

LA SELECCIÓN Y EL USO DE
MATERIALES PARA EL APRENDIZAJE
DE LOS CBC

ORIENTACIONES PARA LA EDUCACIÓN
GENERAL BÁSICA

***La selección y el uso de materiales para el aprendizaje de los CBC.
Orientaciones para la Educación General Básica***

Agosto de 1997

***La presente es una publicación del Ministerio de Cultura y Educación de la Nación
y su distribución es de carácter gratuito.***

***Está permitida la reproducción total o parcial del presente material, colocando el
texto entre comillas e indicando la fuente.***

Ministra de Cultura y Educación de la Nación

Lic. Susana Beatriz Decibe

Secretario de Programación y Evaluación Educativa

Dr. Manuel C. García Sola'

Subsecretaria de Programación Educativa

Lic. Inés Aguerro

Subsecretaria de Evaluación de la Calidad Educativa

Lic. Hilda Lanza

Subsecretario de Gestión Educativa

Prof. Sergio España

Coordinación para la elaboración de estas Orientaciones

Prof. Marta Fierro

República Argentina

1997

índice

Presentación general

1. Introducción	9
2. Una concepción de “materiales para el aprendizaje”	13
2.1. ¿Qué y cuáles son?	13
2.2. ¿Cómo clasificarlos?	13
2.3. ¿Qué función cumplen en el proceso enseñanza-aprendizaje?	15
3. Puntos de partida para el desarrollo de estas orientaciones	18
4. Notas	19

Los materiales para el aprendizaje en la Educación General Básica

Lengua	23
Matemática	55
Ciencias Naturales	119
Ciencias Sociales	179
Tecnología	233
La computadora	269

PRESENTACION GENERAL



1. INTRODUCCIÓN

Es necesario ubicar el problema de los materiales educativos en un tiempo largo, y asumir que la preocupación por esta temática es tan antigua como la escuela misma. Desde los orígenes existió la preocupación por acercar “la realidad” a la vida de las aulas, lo que pone de manifiesto una característica típica de esa institución: “es un aprendizaje fuera de contexto. En la escuela se produce al margen de donde tienen lugar los fenómenos; objetos y procesos que se pretende aprender.”

Ya Juan Amos Comenius, en Holanda en 1658, y a partir de su preocupación por que el alumno ponga en juego todos sus sentidos al recibir la información, habla de organizar un material para el aprendizaje conteniendo dibujos de objetos y animales, sus nombres y los sonidos que producían los animales. De esta manera propuso, a través del “Orbis Pictus” el libro de lectura que sirvió durante 200 años como texto escolar. Esta concepción “audiovisual” de organizar la información para el alumno se traslada a la organización de la propia clase del maestro, quien, desde una tarima, concentra las miradas de los niños/as, para que puedan aprender, desde la atención de sus sentidos, lo que se expone en palabras, gestos o dibujos. Esta escena sienta las bases de la escuela moderna.

Los procesos educativos, en cualquier momento histórico, se llevaron a cabo siempre con la ayuda de elementos materiales, físicos y tangibles. Pero estos aspectos “físicos” han recibido una consideración marginal por parte de la pedagogía.

Si bien la escuela siempre usó distintos soportes para organizar y transmitir los contenidos curriculares, la problemática de la organización de la información y la importan-

cia de los aspectos materiales y físicos que intervienen en el proceso educativo (“dimensión física de la educación”, según Colom Cañellas) se han ido acrecentando en las últimas décadas.

Esta actualización de la preocupación por los materiales, según este autor, puede ser atribuida a dos tendencias:*

- a) El discurso ambientalista, que centra su atención en el tema de los “espacios” en relación con su capacidad formativa o comunicativa, unido a la valorización creciente de los elementos sociales y ambientes no tradicionales como espacios educativos (educación no formal e informal). Los materiales conforman ambientes. Desde esta perspectiva se valoriza el contexto de la educación, entendiendo por tal la organización que determina la arquitectura escolar, la reordenación de los elementos físicos en el aula, y los medios exteriores a la escuela, tanto naturales como urbanos. Se considera a estos ambientes **mediatizadores** del fenómeno educativo en su totalidad, afectando incluso los comportamientos y actitudes de los sujetos.
- b) Los estudios curriculares que revitalizan el tema de los materiales confiriéndoles el papel de instrumentos didácticos **vehiculadores de los mensajes**. Son aquellos artefactos físicos capaces de ser canales de transmisión de la información que el docente quiere hacer llegar a sus alumnos. Esta perspectiva vincula directamente el tema de los materiales a la Teoría de la Comunicación, interesando

el estudio de los distintos procesos comunicativos, estilos y efectos que suscitan los diferentes materiales-vehículos.

Paralelamente, el desarrollo científico y etnológico proporciona una gama' de elementos que revolucionan la comunicación y que, naturalmente, tendrán su influencia notable en la comunicación educativa.

Desde los años 50, con el surgimiento de lo audiovisual, la sociedad entraba en un proceso de creciente "masmediatización", primero con la radio y especialmente con la masividad que adquiría la televisión. Desde los 80, el avance espectacular de la micro-informática y la telecomunicación, se producen cambios radicales en los modos de producción, circulación y consumo cultural. Se abre, a partir de allí, una nueva forma de vinculación con las fuentes de conocimiento, con la posibilidad que da la interactividad. Tanto las posibilidades de acceso a la información, como los procesos cognitivos que estimulan las nuevas tecnologías plantean nuevos problemas a la didáctica. De hecho, asistimos a un crecimiento constante de rapidez y poder en la capacidad de registrar y representar información gracias a la miniaturización y transportabilidad de los mensajes, que significa una presencia constante de mensajes textuales, sonoros y visuales en la vida cotidiana. A modo de ejemplo, un solo videodisco interactivo permite la consulta automática de 54.000 imágenes, una por una.³

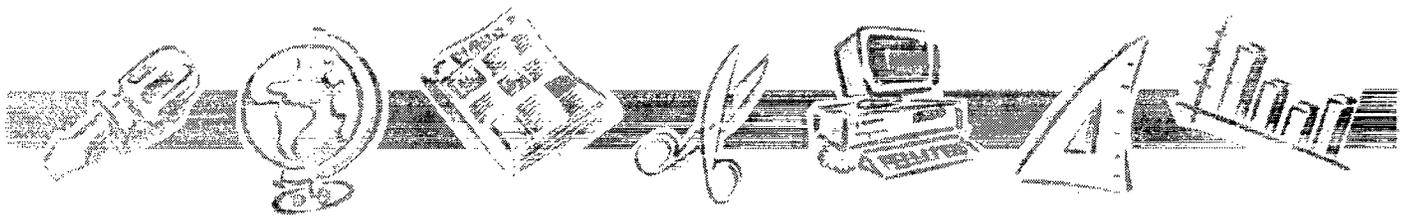
Algunas de las preocupaciones que aparecen con la introducción de recursos provenientes de las tecnologías audiovisuales y de a información (diapositivas, filminas, videos, televisión, propuestas multimedia, computadoras, etc.) a la enseñanza escolar son:

- No se trata sólo de productos hechos especialmente para la enseñanza sino de una extensa variedad de materiales de circulación cultural: periódicos, revistas, programas, documentales, películas, etc.).

* Es necesario tener en cuenta las complejas relaciones entre lenguaje, tecnología y conocimiento, ya que "los lenguajes no sólo organizan la información sobre un soporte para poder transmitirla, sino que funcionan como patrones que forman nuestras **matrices de percepción** (modos de ver y de leer) y nuestras **matrices de representación de la realidad** (modos de hablar; dibujar, fotografiar)".⁴

- La tecnología de los soportes no es neutra. Por el contrario, produce una transformación en la estructura de la información y en las maneras de apropiarse de ella por parte de los usuarios. Así como a partir del surgimiento de la imprenta se cambió la entrada creíble de información del oído a la visión, los lenguajes audiovisuales e informáticos inician un proceso de transformación en la legitimidad de las vías de acceso desde lo leído a otros campos de la percepción.

- Existen patrones culturales que indican a los individuos cuál es el soporte por el que se transmiten informaciones que deben ser ingresadas al circuito de aprendizaje. En el caso de las tecnologías de la información y de la comunicación, ese patrón aún no está construido, ya que permanece en la palabra del maestro y en la lectura (particularmente de los textos escolares). Por ello, debe preverse un proceso de enseñanza deliberada de la



relación entre la información transmitida por los nuevos soportes y la producción de conocimiento significativo.

- Es necesario atender a la tensión que puede producirse entre la familiaridad en el uso que poseen los alumnos con respecto a las nuevas tecnologías de la información y los nuevos lenguajes y el que registran los docentes,
- Un factor importante para el aprovechamiento de estos materiales en la escuela es la gestión de su uso, lo que remite a cuestiones organizativas y de marco pedagógico (desde lugares de guardado, espacios y tiempos para su uso, hasta modos de empleo, circulación de los mismos, personas habilitadas para su manejo, relación de éstas con el docente a cargo, etc.).

Como puede verse, el tema de los materiales para el aprendizaje se presenta como un lugar complejo, con diversos cruzamientos. Remite en primer lugar al problema de la didáctica y la pedagogía y la preocupación por la especificidad del proceso de enseñar y aprender, Según Henri Dieuzeide, el uso escolar de los materiales, en tanto herramientas pedagógicas, se sitúa en un cruce de caminos entre la pedagogía, que se esfuerza por racionalizar y optimizar los procesos de aprendizaje, y la didáctica, que busca asegurar la transmisión óptima de los conocimientos definidos por los objetivos y los contenidos propios de cada disciplina.

El uso de los materiales remite también al terreno de las instituciones educativas, y la problemática de la cotidianeidad de los procesos escolares.

Sin embargo, lo que interesa particularmente a este proyecto es favorecer la integración de los materiales a las prácticas pedagógicas, aportando elementos para la selección y el uso de los mismos desde criterios pedagógicos. El centro de la preocupación es el análisis de los materiales en relación con la actividad del docente en la enseñanza de los contenidos curriculares, intentando así promover su responsabilidad e iniciativa personal.

En el actual proceso de transformación del sistema escolar, los materiales cobran importancia significativa, **vinculados especialmente a los objetivos de mejoramiento de la calidad y a la incorporación del área tecnológica.**

En la Ley Federal de Educación, así como en la Recomendación N° 26/92 del Consejo Federal de Cultura y Educación, se incluye entre los objetivos de la Educación General Básica la adquisición de una formación humanística, científica y tecnológica adecuada para manejar los códigos y contenidos culturales del mundo actual, para poder operar comprensiva y equilibradamente sobre la realidad material y social, y para mejorar la calidad de vida.⁵

Los Contenidos Básicos Comunes, desde el Nivel Inicial y con mayor énfasis la Educación General Básica, le otorgan una importancia relevante a la producción y uso de tecnologías, en todas las áreas de conocimiento. Ya desde el Nivel Inicial, los CBC proponen un acercamiento concreto y reflexivo a los diversos tipos de tecnologías, y el manejo de algunos materiales de uso social, como por ejemplo, instrumentos de medida. En el desarrollo de los capítulos de los CBC para la EGB, se destacan algunos aspectos vinculados con el uso de materiales, como, por ejemplo:

Lengua: se habla de recepción crítica y estudio de los discursos, especialmente de los producidos por los medios.

Matemática: se incorpora al aula el uso de calculadoras, graficadoras, computadoras, con el fin de simplificar los cálculos, y por la posibilidad que brindan estas herramientas de “experimentar” matemáticamente.

Ciencias Naturales: se propone “utilizar instrumentos de medición y técnicas que per-

mitan organizar, analizar y comunicar la información”.⁶

Ciencias Sociales: se menciona el uso de mapas, cartas geográficas, imágenes fotográficas y satelitales, así como también organizar la información obtenida a través de diferentes tipos de registros, cuadros, diagramas, síntesis escritas.



2. UNA CONCEPCIÓN DE “MATERIALES PARA EL APRENDIZAJE”

2.1. ¿Qué y cuáles son?

La discusión acerca de una definición de materiales de aprendizaje, corre el peligro de abrirse tanto que llega a hacerse extensiva al campo mismo de la didáctica, por lo tanto, es necesario acotar el universo.

En la actualidad, la idea de materiales aparece frecuentemente asociada a las tecnologías de última generación: video, soft, radio, TV, computadora. Sin embargo, el abanico de diferentes materiales susceptibles de ser usados como apoyo de la enseñanza excede ampliamente esta concepción. En ese sentido, sostenemos que lo que hace que un material sea útil para el aprendizaje no es su soporte tecnológico ni su diseño específico para situaciones de aprendizaje, sino su **subordinación a una finalidad pedagógica y a un proyecto didáctico.**⁷

Es necesario aclarar que, aun cuando no limitamos teóricamente la concepción de educación a la de educación formal, en esta publicación nos circunscribimos al problema de la educación impartida en las escuelas.

Desde esta posición, podrían ser considerados materiales para el aprendizaje todos aquellos “que puedan ser significativos en la situación concreta de enseñanza-aprendizaje, desde el propio cuerpo hasta la tecnología más sofisticada”.⁸

Es desde este recorte que adoptamos la denominación “materiales para el aprendizaje”, considerando la multiplicidad de denominaciones posibles: recursos, medios, materiales de aprendizaje, materiales didácticos. El término recurso alude a una realidad más abarcadora, que incluye recursos financieros,

materiales y humanos. De igual manera, “medios para el aprendizaje” es una concepción general, no refiere sólo a objetos. Materiales de aprendizaje, siguiendo a Ausubel, remite a todo aquello que incorpora el sujeto que aprende como contenido. Finalmente, por material didáctico podría entenderse los productos especialmente diseñados para su uso en la enseñanza de alguna disciplina, a partir de concepciones teóricas determinadas.

Así, hemos elegido el término materiales para el aprendizaje, entendiendo por tales a todos aquellos objetos de los que se sirve el docente en las situaciones de enseñanza-aprendizaje en el aula. Coincidimos de esta manera con la definición que propone Gimeno Sacristán:

“Cualquier instrumento u objeto que pueda servir como recurso para que, mediante su manipulación, observación o lectura se ofrezcan oportunidades de aprender algo, o bien con su uso se intervenga en el desarrollo de alguna función de la enseñanza.”⁹

2.2. ¿Cómo clasificarlos?

Los materiales para el aprendizaje pueden ser clasificados según diferentes criterios. Sólo a título de ejemplo, mencionaremos algunas tipificaciones que se han elaborado desde distintos marcos.

La OEI, en el documento del Congreso Iberoamericano de Educación de 1985,¹⁰ distingue los materiales según el tipo de soporte, resultando las siguientes categorías:

- a) **LOS pequeños medios audiovisuales:** todos los materiales didácticos sobre los

que el profesor ejerce un dominio pleno en cuanto a su gestión en el aula, de modo que han podido ser considerados como "medios subordinados" del profesor. Destacan por su importancia el pizarrón, los mapas, las láminas, las transparencias, grabaciones, y todo el material para observación y prácticas en Ciencias Naturales, Matemáticas, etc.

b) **El material impreso**, desde libros de texto convencionales hasta materiales auto-didácticos en los sistemas no convencionales, y todo tipo de materiales complementarios.

c) **La radio y la TV**, tanto de programas abiertos como las grabaciones.

d) **La computadora**.

Si quisiéramos poner el acento en el impacto de las nuevas tecnologías, podemos separar tres grupos, tecnologías o industrias que han funcionado separadamente, y que tienden progresivamente a una futura integración:"

- grupo de la radiodifusión, cinematografía, TV;
- imprenta y publicaciones;
- computación y telecomunicaciones.

La **Asociación Internacional de lectura** divide los materiales en dos grandes categorías:

a) **Materiales impresos**, entendiendo por tales a todos aquellos que presentan formato de libro, folleto, revista o diario.

b) **Materiales no impresos**, categoría que incluye: TV abierta, radio, computadora,

música, juegos, grabaciones en audio, películas, videodiscos, videograbaciones y TV por cable.

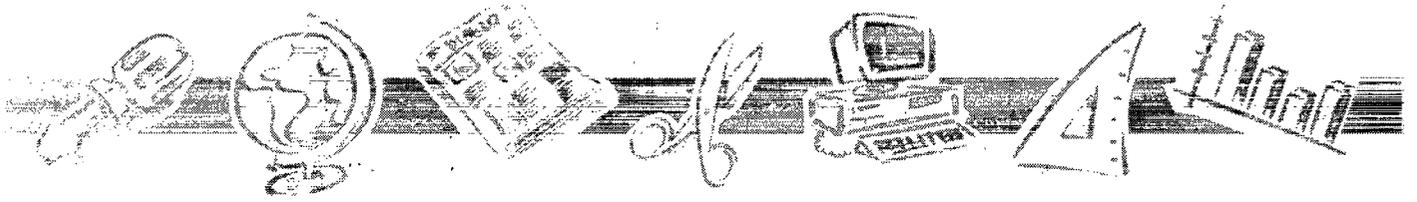
En este trabajo se ha elaborado una clasificación que toma en cuenta el tipo de vinculación con la actividad escolar.¹² De acuerdo con este criterio, los materiales se incluirían en las siguientes categorías:

a) **Herramientas o productos tecnológicos sociales**

Creados para realizar determinadas acciones y operaciones con diferentes grados de precisión. Se constituyen en extensiones de las operaciones o acciones humanas. La validación del instrumento, extensión de usos, desarrollo de habilidades de aplicación, son externas a la dinámica de la escuela. Aún más, la escuela las incorpora por su valor operatorio probado, y por la necesidad de cumplir su rol de formadora. Están contruidos en base a determinados conceptos científicos o tecnológicos. La selección de este tipo de herramientas se hace desde la perspectiva histórica y el avance de la ciencia, y desde el punto de vista de la transposición didáctica. **Ejemplos:** regla, escuadra, calculadora, ábaco, procesador de textos, lupa, microscopio.

b) **Productos tecnológicos educativos**

Son creados específicamente para ser utilizados en un contexto educativo, por lo cual su validación debe ser controlada por la praxis escolar. Su construcción está basada en determinados conceptos teóricos o tecnológicos y en las concepciones didácticas. No son portadores de información explícita, descodificada y



sistematizad?. La Selección depende del nivel evolutivo de los alumnos, de los temas a desarrollar. Ejemplos: regletas, bloques Dienes, procesador de textos escolar, base de datos geográfica, soft, videos, g r á f i c o s .

c) Mediadores instrumentales educativos

Su función primordial es la de mediar los conocimientos: y en este sentido representan modalidades alternativas de mediación pedagógica. Forman parte de esta categoría todos los materiales diseñados para responder a un currículo determinado como, por ejemplo, los libros de texto y los manuales escolares, videos y software educativos como otros materiales que han sido elaborados respondiendo a contenidos programáticos.'

2.3. ¿Que función cumplen en el proceso de enseñanza-aprendizaje?

Podría decirse que los materiales son facilitadores de la comunicación en relación con el aprendizaje. En este sentido, inciden en el proceso educativo afectándolo o condicionándolo positiva o negativamente. Esto ocurre porque los materiales influyen, significan y modifican los mensajes' y contenidos que transmiten y porque poseen una especificidad que hace que algunos sirvan mejor que otros para vehicular determinados mensajes.

Suponer que necesariamente el uso de los materiales, o la innovación pedagógica mejora la calidad de los aprendizajes, sería una concepción tecnocrática de la educación. Sin embargo, consideramos que, y siempre considerando a su subordinación una propuesta didáctica, son insumos eficaces para el mejoramiento de la calidad en un contexto que garantice o facilite su aprove-

chamiento eficaz. Parte de ese contexto es, necesariamente, el conocimiento por parte del docente de la funcionalidad específica de cada material y su adecuación a los mensajes que se desean transmitir.

Algunas de las funciones que podrían atribuirse en forma global a los materiales, sin particularizar en cada tipo ni en contenidos específicas, son:

- Dinamizar la enseñanza.
- Poner al alumno y la alumna en contacto con realidades' y producciones culturales lejanas en tiempo y espacio o imposibles de experimentar en forma directa o por otros medios.
- Expone; diferentes formas de representar la realidad e interactuar con ella.
- *Vincular a los alumnos con los lenguajes expresivos y comunicativos que circulan en la sociedad.
- Favorecer el acceso a distintos grados y cantidad& de información estructurada según criterios lógicos, conceptuales y/o didáctico;.
- *Ofrecer una variedad de estrategias para la adquisición de conocimiento, adaptándose a las diferencias que presentan los individuos en cuanto a su forma de pensar y las vías por, las que accede a la comprensión.'
- Propicia; diferentes herramientas para la producción, organización y sistematización del conocimiento y la resolución de problemas.
- Promover alternativas de propuestas didácticas.
- * Fomentar diferentes centros de intereses de los alumnos.
- Atender a los diferentes ritmos de aprendizaje.

Creemos conveniente puntualizar algunas cuestiones con respecto a aquellos materiales de más reciente incorporación a la actividad escolar y sobre cuyos efectos aún no existe una difusión suficientemente amplia.

En el caso de los materiales audiovisuales, se reconocen entre sus funciones las siguientes:¹⁴

. referidas a aspectos intelectuales del aprendizaje

Motivadora: captar el interés, fomentar la curiosidad, propiciar actitudes favorables a la investigación, etc.

Catalizadora: investigar y reconstruir la realidad individualmente, partiendo de una experiencia didáctica.

Informativa: discurso específico sobre hechos, conceptos, procedimientos y destrezas.

Redundante: ilustrar un contenido expresado con otro medio.

De comprobación: verificar una idea, un proceso, u operación.

. referidas a aspectos afectivos

Sugestiva: impacto de las imágenes, por su belleza, plasticidad, armonía, etc.

Participativa: despertar interés por investigaciones posteriores.

imitativa: inductora de comportamientos, actitudes, valores y de aprendizaje de destrezas.

Dinamizadora: enseñan a aprender al mostrar secuencialmente procesos.

Comprensiva: como asimilación de la realidad y comunicación de experiencias.

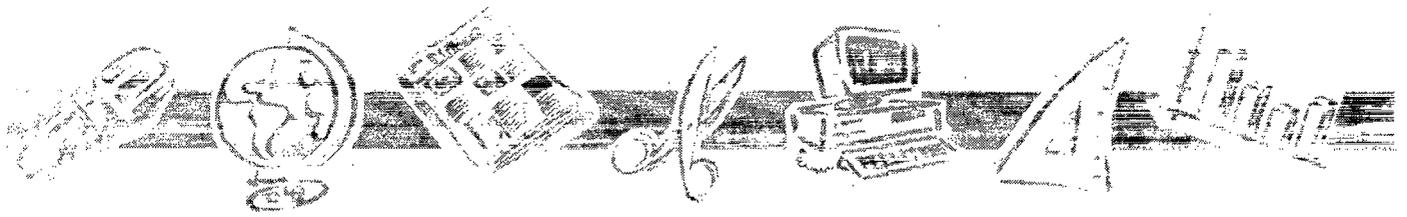
Particularmente, en una sociedad masmediática, corresponde a la escuela no sólo la incorporación de artefactos que mejoren

su tarea, sino también el desarrollo de una "pedagogía de la comunicación" que prepare a los alumnos en la recepción crítica, la desconstrucción y contextualización de los mensajes; así como también en la producción de los mismos.

Es preciso que el equipo docente haya podido plantearse y discutir por qué y para qué usar las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación en la escuela. Al respecto, las respuestas pueden ser variadas, y para arribar a conclusiones es preciso informarse sobre límites y posibilidades de estas tecnologías. Para empezar, es necesario precisar la diferencia entre **información**, definida como un mensaje transmitido de un emisor a un receptor generalmente pasivo, y **comunicación**, que es la información en movimiento, cambiada, manipulada. Esta última implica un acto de compartir, una relación bidireccional, un circuito, una red.

Hay quienes afirman que la inclusión de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en la escuela está justificada por su valor de uso en la cultura actual, "simplemente porque la creación de conocimientos (ciencia), su utilización para resolver las necesidades humanas (tecnología), su transmisión en la interacción social (comunicación), su transformación, irradiación y recreación como formas de expresión múltiples de la comprensión humana de la realidad y su apropiación desde múltiples perspectivas y dimensiones (cultura), se producen en la sociedad con esas herramientas y son hoy motor del desarrollo del potencial humano".

En este sentido, sería interesante detenerse en la vinculación entre dato, información con el proceso de enseñanza-aprendizaje y la adquisición del conocimiento. Henri Dieuzeide propone la siguiente diferenciación en-



tre estos conceptos, afirmando que cada uno de ellos comporta actividades intelectuales radicalmente diferentes:

- . **Información:** flujo de unidades discontinuas, instantáneas a recoger y clasificar, "datos".
- **Conocimiento:** organización coherente de los datos según criterios de utilidad, adecuación, fiabilidad, etc.
- . **Saber o competencia:** resultado de un trabajo individual, generalmente de adquisición de conocimientos (memorización, integración y reemplazo).
- **Programa o saber escolar:** selección y articulación de conocimientos a adquirir (disciplinas) que realiza la institución escolar en función de los objetivos que se le asignan.
- . **Enseñanza:** problematización del "saber escolar" por negociación continua entre alumnos y docentes en relación con los métodos y contenidos.

Es necesario tomar en cuenta, asimismo, que pasar de un soporte a otro de la información, por ejemplo de la cultura del libro a la del mensaje electrónico, implica cambios

profundos en las competencias de las personas para acceder a los modos de organización, estructuración y consulta del contenido. El libro fija una lógica única y lineal de desarrollo del contenido, en lo electrónico se suceden innumerables fragmentos manipulables indefinidamente, relacionables, interpretables según la capacidad del lector, etc. Es necesario procesar gran cantidad de información, distinguirla, seleccionarla.

Al igual que planteamos para los medios masivos, la pedagogía debe desarrollar dos líneas de vinculación con estas tecnologías: incorporarlas como recursos que optimicen el aprendizaje de los contenidos curriculares, e incorporar su uso como contenido mismo de aprendizaje. Algunos autores sostienen que su incorporación permitiría una renovación de la enseñanza, en consonancia con los planteos de la Transformación Educativa.¹⁶ Esto 'último, también con un objetivo democratizador. La escuela será en Argentina, por muchos años, la única institución con capacidad -si es que logra alcanzarla- de acercar los elementos de avance tecnológico a vastos sectores de la población, y este reto debe ser asumido para que la fractura cultural no se sume a la fractura socioeconómica.

3. PUNTOS DE PARTIDA PARA EL
DESARROLLO DE ESTAS
"ORIENTACIONES"

Existen múltiples puntos de partida posibles para formular criterios que orienten en la organización de un equipamiento o en la selección y uso de materiales para diferentes contenidos y distintas situaciones de aprendizaje.

Se podría, por ejemplo, analizar cada tipo de material, sus aportes, ventajas y desventajas, prevenciones, etc., y establecer pautas adaptables a cualquier situación de enseñanza aprendizaje.

Una vía alternativa a ésta sería tomar como referencia las propuestas pedagógicas de los distintos niveles educativos y de las áreas de conocimiento (capítulos de los CBC) involucradas en ellos, "entendiendo que es necesario reencontrar para cada contenido, la mejor manera de enseñanza".

Tal como se expresó más arriba, y se sostiene en la bibliografía reciente, la eficacia de los materiales depende de la propuesta didáctica en su conjunto. En este sentido, su selección y uso están 'íntimamente ligados a las estrategias de enseñanza, y éstas son particulares de cada nivel educativo y área de conocimiento.

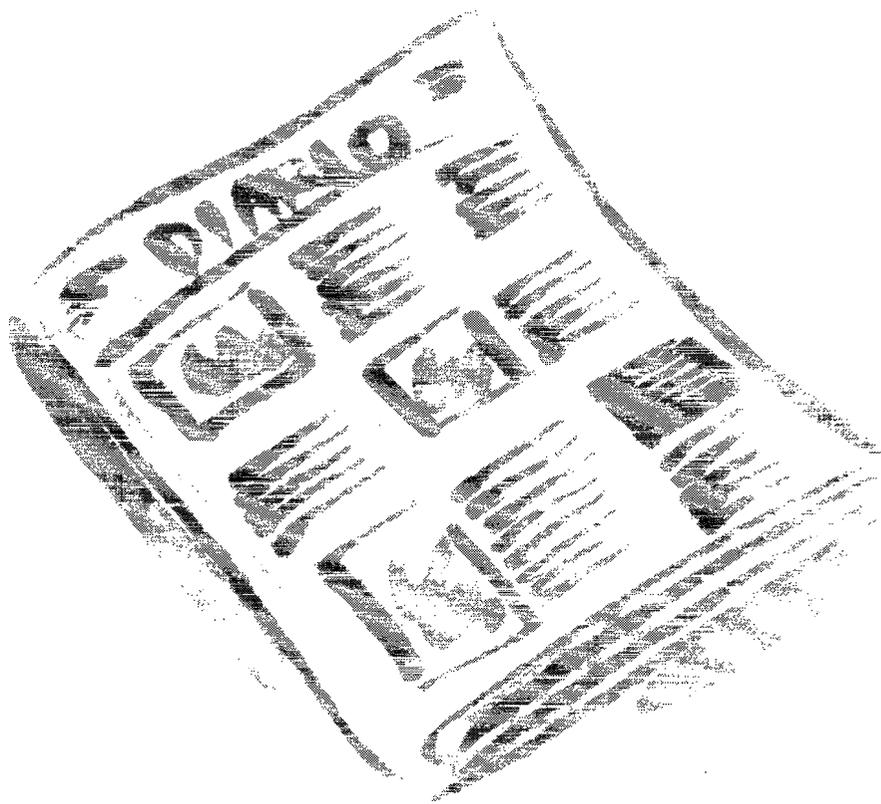
Por lo tanto, y en función de los propósitos de esta publicación, se ha optado por la segunda de las alternativas señaladas, es decir partir del análisis de las grandes líneas de la propuesta pedagógica y de los procesos centrales de enseñanza-aprendizaje en cada área y ciclo, ubicando en ellos los criterios que permitan seleccionar los materiales más apropiados.



4. NOTAS

1. Gimeno Sacristán y Pérez Gómez, **Comprender y transformar la enseñanza**, Morata, Madrid.
2. Antonio Colom Cañellas et al, **Tecnología y medios educativos**, Monografías para la reforma, Cincel-Kapelusz, Madrid, 1988.
3. Henri Dieuzeide, **Les nouvelles technologies, outils d'enseignement**, Editions Nathan-Unesco, París, 1994.
4. Merialdo, Daniel, "La escuela y los medios masivos", Mimeo, 1996.
5. Ministerio de Cultura y Educación - Consejo Federal de Cultura y Educación, **Contenidos Básicos Comunes para la Educación General Básica, 1995**.
6. Ibidem.
7. Primer Seminario-Taller interno. Iniciación a la elaboración de criterios para el análisis de materiales para el aprendizaje. El caso del video y el soft educativos. Mimeo. Programa de Materiales para el aprendizaje y Educación a distancia. Dirección General de Investigación y Desarrollo, 1995.
8. Ibidem.
9. Sacristán, C., "Los materiales y la enseñanza", en: **Cuadernos de Pedagogía. Proyectos y materiales curriculares. N° 194**.
10. Congreso Iberoamericano de Educación. OEI
11. Negroponte **N.**, **Ser digital**, Buenos Aires, Atlántida, 1995.
12. Muraro, S., Programa "Materiales para el aprendizaje", documento de trabajo.
13. Gardner, Howard, **La mente no escolarizada**, Paidós, Barcelona, 1993.
14. Guía de recursos didácticos para secundaria obligatoria, Centro de Desarrollo Curricular, Ministerio de Cultura y Ciencia, España, 1995.
15. Marabotto, María I., "Multimedios y Educación", Fundec, Buenos Aires, 1995.
16. Irurzun, L. E.; Schuster, **N. B.**, **Utilización pedagógica de la informática**.
17. Litwin, W., "Los medios en la escuela", en: Litwin, E. (comp.), **Tecnología educativa. Política, historias, propuestas**, Paidós, Buenos Aires, 1995.

**LOS MATERIALES PARA EL APRENDIZAJE
EN LA EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA**





ÍNDICE

1. Los materiales para el aprendizaje en el área de Lengua	27
1.1. Introducción	27
1.2. La selección de los materiales de Lengua. Criterios	28
1.3. Los materiales para el aprendizaje sugeridos para trabajar los CBC de Lengua	29
2. Orientaciones para el Primer ciclo de la EGB.....	40
2.1. El proceso de alfabetización en el primer ciclo de la EGB ...	40
2.2. Los materiales para el aprendizaje en relación con los contenidos de Lengua en los CBC	40
3. Orientaciones para el Segundo Ciclo de la EGB	45
3.1. El proceso de alfabetización en el segundo ciclo de la EGB	45
3.2. Los materiales para el aprendizaje en relación con los contenidos de Lengua del segundo ciclo de la EGB	45
4. Orientaciones para el Tercer Ciclo de la EGB	49
4.1. El proceso de alfabetización en el tercer ciclo de la EGB	49
4.2. Los materiales para el aprendizaje en relación con los contenidos de Lengua del tercer ciclo de la EGB.....	49
5. Bibliografía consultada.....	54



1. LOS MATERIALES PARA EL APRENDIZAJE EN EL ÁREA LENGUA

1.1. *Introducción.*

El aprendizaje de la lengua comienza en el medio familiar. Los niños aprenden a hablar motivados por la necesidad de pedir, preguntar, responder, en las situaciones sociales que viven a diario.

Al ingresar a la escuela todos los niños inician la gran tarea de convertirse en **lectores y redactores competentes de su lengua**. Esto significa que en la escuela continúan desarrollando su lenguaje oral pero, específicamente, aprenden a leer y escribir. Las características del complejo sistema de signos de la escritura, el elevado nivel de abstracción con el que se maneja, hacen necesario un aprendizaje sistemático, reflexivo, consciente, que solamente puede lograrse en la escuela.

Simultáneamente, la enseñanza de la lengua ocupa un lugar central y transversal en la construcción y producción del conocimiento. En las otras áreas, el niño comprende y produce diferentes tipos textuales escritos (reseña, relato histórico, registro de observación, informe de experimento, fichaje, sinopsis, resumen, cuadros, etc.) y exposiciones orales, utilizando el vocabulario específico de cada ciencia. Los contenidos nombrados constituyen aprendizajes que básicamente se construyen en el área Lengua.

En esta situación de constante comunicación, la mediación de los materiales didácticos es de fundamental importancia, ya que son portadores del contenido, y de una forma particular de transmitir la cultura y de apropiarse de ella.

Los **textos, tanto orales como escritos, son portadores del lenguaje en un contexto determinado**, formas de pensamiento, proble-

máticas humanas, modos de resolverlas y, en el caso de materiales escolares, una organización acorde con una concepción didáctica determinada.

Su mediación es de esencial importancia, ya que para aprender a hablar basta con pertenecer a una comunidad de seres humanos que hablan, pero para aprender a leer y a escribir hay que participar en una situación organizada de enseñanza.

Los niños aprenden en el uso y la reflexión del lenguaje que promueven estos materiales, a los cuales interpretan, modifican, crean y recrean en colaboración con el maestro y con sus compañeros.

Cuando los niños construyen con la ayuda de su maestro libros, carteles, diarios, tienen la oportunidad de incorporar estrategias que les permitirán asumir el poder de la comunicación en el medio escrito.

Por otra parte, los niños que concurren a la escuela se caracterizan porque a pesar de sus edades más o menos homogéneas, suelen ser bastante heterogéneos en cuanto a las lenguas y dialectos que hablan, a sus aprendizajes previos, a sus contactos con la escritura, a sus ritmos distintos para aprender, a sus intereses y modalidades para acercarse al conocimiento, por lo cual se hace más apropiada una propuesta didáctica que promueva el aprendizaje de los contenidos desde diferentes situaciones.

En este caso, es importante recordar que no se trata de trabajar textos aislados, sino incorporados a la creación de un **medio cultural** donde la escritura se integra en la vida cotidiana a partir del desarrollo de **proyectos** en el aula. Para este fin, más que el uso de tal o cual texto, es conveniente recurrir a los materiales

scritos que forman parte de la biblioteca del aula, de la escuela o del barrio.

Este material desempeña la función de mediar en las clases donde la lengua es el objeto de estudio, así como también en todas las demás áreas donde se necesite recurrir a la escritura como una herramienta para producir conocimiento.

1.2. La selección de los materiales de Lengua. Criterios

Al seleccionar materiales de lectura habría que analizar si los mismos reúnen las siguientes condiciones:

- . Variados tipos de textos, para que puedan ser utilizados en diferentes situaciones: cartas, diarios, libros, carteles, relatos, exposiciones, revistas, juegos, videos, etc.
- . Textos accesibles para los alumnos: adecuado a las características del lector, es decir a su capacidad para comprenderlo, de acuerdo con su edad, con su medio cultural, con su lenguaje, con su interés.
- . Textos atractivos: con una diagramación (organización espacial, imágenes, gráficos, color, fotos) de acuerdo con los intereses de los niños en las diversas edades,
- . Textos literarios que posean **cualidades estéticas** y posibiliten a los alumnos una apreciación cada vez más amplia del mundo que los rodea (por ejemplo: Colección **Libros del Malabarista**, de Ed. Colihue, o Colección **La Llavecita**, de Ed. Plus Ultra).
- . Materiales que integren cuentos, leyendas, poemas, la tradición oral de diferen-

tes regiones de nuestro país (por ejemplo: Garrido de Rodríguez, **Leyendas Argentinas**, Ed. Plus Ultra; Condemarin, M., **Juguemos a leer. Cantos Tradicionales. juegos verbales. Adivinanzas, Rondas**, Salo Editores.

- . Textos no literarios que **desarrollen los conceptos** suficientemente, de manera tal que permitan seleccionar ideas y elaborar una síntesis (por ejemplo: Colección **Los Chicos quieren saber de qué se trata**, Libros del Quirquincho; Romero, L.R., **Breve Historia de la Argentina**, Huemul de Ed. Abril).

Si estos materiales incluyeran diferentes posturas sobre un tema, éstas deben estar propuestas en forma balanceada, de tal manera que posibiliten el desarrollo de una lectura crítica.

En cuanto a los valores que subyacen en el texto:

- . "Textos que no auspicien prejuicios sociales, raciales, religiosos, sexuales, regionales,
 - Que no utilicen estereotipos (por ejemplo, decir que el campesino es bruto, el pobre es maleducado, etc.).
 - Que no hagan apología del odio, la guerra, la violencia, la marginación.
 - Que no postulen una falsa moral dividiendo a los seres humanos en buenos o malos, sin explicitar el por qué de su comportamiento.
 - Que no propicien el desenfreno por el dinero.
 - Que no defiendan el autoritarismo.
 - Que no subestimen al niño como un ser inferior al adulto.



- Que no auspicien el consumismo.
- Que no pretendan crear en el lector una escala de valores como únicos, legítimos". (Iztkovich, 1995.)

. Si los textos persiguen el aprendizaje de la normativa, que propongan situaciones que promuevan la reflexión sobre el lenguaje, es decir que no se traten contenidos aislados, sino siempre **a partir de textos**.

. Textos que faciliten al niño la apropiación de la escritura **adoptándola desde el comienzo**, en su vida cotidiana y para desempeñarse en ella.

Es aconsejable que el material escrito pro-nueva desde la iniciación la lectura de diferentes tipos de letras, tanto cursiva como de imprenta, minúsculas y mayúsculas.

. Materiales que posibiliten la complementación de diferentes lenguajes: videos, radio, recursos informáticos.

1.3 Los materiales para el aprendizaje sugeridos para trabajar los CBC de Lengua

La escritura desempeña distintas funciones sociales. Cotidianamente nos permite comunicarnos, deleitarnos, informarnos, recordar hechos pasados, expresar emociones, sentimientos y saberes. Es conveniente que los niños vivencien desde muy pequeños estos propósitos y que vayan construyendo los saberes necesarios para desempeñarse con eficacia en cada una de las diferentes situaciones.

Desde otro punto de vista, la lengua escrita es una de las funciones psicológicas superiores del ser humano y también una herra-

mienta que posibilita la construcción de otros conocimientos.

Como función psicológica superior, el aprendizaje de la lengua se relaciona con el desarrollo del pensamiento. Se trata entonces de "desarrollar las funciones mentales que la comprensión lectora exige" (CBC, 1995, p.31), para lo cual es necesario internalizar estrategias que permitan al lector responder activamente a determinado propósito, hacer una lectura global del texto, leer lo que se halla explícito e inferir lo que está detrás del texto; y de "desarrollar las operaciones mentales que la producción de un texto significativo implica" (CBC, 1995, p.32), y que le permitan responder por escrito, adecuando el tipo de texto, el nivel de lengua y el registro, a la situación de que se trate.

Este aprendizaje implica la **comprensión del proceso de significación y la apropiación del complejo sistema de signos que es la escritura**.

En cuanto a la lengua como herramienta para seguir aprendiendo, se relaciona con la comprensión de los textos escritos de las diferentes áreas del conocimiento y con la competencia para producirlos, así como también los textos propios para estudiar.

Uno de los desafíos "consiste en **formar** lectores y lectoras que, a la vez, puedan producir textos escritos coherentes, correctos y adecuados, para lo cual necesitan internalizar modelos textuales a partir de la lectura" (CBC, 1995, p. 31).

Se trata del reconocimiento de los "tipos de discurso por las funciones del lenguaje: informativo, expresivo, apelativo; [...] por el modo de construcción: narración, diálogo, descripción, (argumentación); [...] según la intención: literario y no literario" (S. Iztkovich, 1994). También incluye el reconocimiento de

los formatos textuales como un cuento, una carta, un instructivo, una guía, un formulario, etc., que contribuyen a la comprensión de la lectura.

Para que el alumno construya la lengua escrita en el aula, es imprescindible que el maestro promueva principalmente la intervención de una gran variedad de materiales **escritos**, o portadores de otros lenguajes, que sean atractivos, estimulantes, pero que principalmente permitan la "interactividad" consciente, reflexiva y crítica del niño con el contenido curricular.

A continuación, se describen los principales textos que intervienen en la enseñanza y el aprendizaje de la lengua en los distintos ciclos de la EGB, complementando dichas descripciones con algunos comentarios sobre las características de los mismos más apropiadas para promover la formación de los lectores.

Los **materiales para el aprendizaje** pueden clasificarse de diferentes maneras. En esta oportunidad se adopta una **clasificación** de acuerdo con los soportes donde se encuentran los textos.

. **Carteles**

- Publicitarios, letreros, denominación de calles y señales. Cartelera y afiches escolares.

. **Etiquetas**

- De envases, de cuadernos, de cajas.

. **Libros**

- De imágenes.
- Literarios: cuentos (escritos ilustrados), novelas, poemas, teatro.
- Científicos: enciclopedia, libros de historia, de ciencias naturales, atlas, de consulta.
- Escolares: libro de lectura, manuales.
- Diccionarios: primer diccionario, escolar, enciclopédico, bilingüe, biográfico.

- Gulas: telefónica, de calles, de transportes.

. **Diarios**

- De tirada masiva.

. **Revistas**

- Infantiles, de divulgación científica.

. **Fichas**

- De registro, catalográficas.

. **Videos**

- De uso social, didácticos.

. **Recursos informáticos**

- **Software** herramientas, tutoriales, ejercitación.

. **Radio**

Carteles

En la caminata diaria de su casa a la escuela, el niño se encuentra con muchos **carteles publicitarios y letreros** escritos para informar, aconsejar, persuadir, movilizar hacia alguna acción determinada. También se enfrenta con los carteles con el "nombre de las calles" o de las paradas de los colectivos que le sirven para ubicarse y orientarse, las señales de tránsito que lo ayudan a cruzar.

Adentro de la escuela puede leer la **cartelera** del vestibulo o los afiches que preparan la ambientación de la feria del plato que va a realizarse, por ejemplo.

Etiquetas

En cualquiera de los productos que adquiere en los comercios encuentra etiquetas cuya finalidad es denominar e informar.

En la escuela se hallan en los cuadernos y las cajas.

La lectura de estos textos, breves pero cargados de significación social, ayuda al niño a integrarse de otra manera en su medio, a través de la cultura de la escritura.



Libros

De imágenes

Dentro de los primeros libros que se le acercan a los niños se encuentran los libros de imágenes.

Estos libros están formados por imágenes, muchas veces discontinuas, que se relacionan con un tema: los juguetes, el circo, las estaciones, la vestimenta, los alimentos. Pueden incluir sólo imágenes, o la imagen y un texto breve, o los nombres de las cosas que muestran. Tienen el 'propósito de facilitar al niño la representación de las cosas a través del dibujo y de la escritura:

En el aula pueden utilizarse para que los niños relaten lo que ven o como disparadores de experiencias personales que ellos compartan con sus compañeros en una "ronda de conversación".'

Literarios

El texto literario es un texto cuya función se relaciona con producir placer, estimular la fantasía, conmover al lector.

Según Barthes "el escritor [...] juega con los recursos lingüísticos, transgrediendo, con frecuencia, las reglas del 'lenguaje para liberar su creación y fantasía en la creación de mundos ficticios.

Los textos literarios, exigen que el lector comparta el juego de la imaginación, para captar el sentido de cosas no dichas, de acciones inexplicables, de sentimientos inexpressados" (Kaufman-Rodríguez 1993).

"La literatura incorpora humor, ensueño, poesía, seres y objetos fantásticos y también realistas, desde un discurso que 'enriquece la imaginación,' la sensibilidad a través de 'un lenguaje creativo, flexible, múltiple" (Iztkovich-1995).

Cuentos

Los cuentos pueden presentarse a partir de imágenes. "La ilustración adquiere aquí un objetivo estético que permite al niño reinterpretar el cuento, mediante la óptica del ilustrador" (S. Iztkovich, 1995).

Estas imágenes sin texto permiten al niño leer una historia ubicando la acción en un espacio y un desarrollo en el tiempo.

Dicha historia relatada en forma oral con el apoyo de las láminas y la ayuda de la maestra.

'Los cuentos con texto, pueden ser de dos formas: complementados por ilustraciones que sintetizan cada una de las secuencias del mismo, o los que presentan el texto escrito sin ilustraciones.

El "cuento" es una 'narración que incluye un conflicto que genera una serie de sucesos y que cierra con un final inesperado. Es un relato de ficción. En él la cadena de acontecimientos se desarrolla en un tiempo e incluye relaciones causales. Los personajes del cuento actúan movidos por sus objetivos e intenciones. Las historias despiertan sensaciones de alegría, suspenso, tristeza, inquietud, furia, sorpresa.

Como expresa Fitzgerald en una de sus obras "Esa sensación está íntimamente vinculada con los motivos por los que tenemos cuentos [...] Tenemos narraciones porque tenemos emociones y sentimientos y tenemos la necesidad de experimentarlos y ordenarlos. La narración satisface 'porque cumple con' estas necesidades" (Fitzgerald, J., en Irwin, J. y otro).

Novela

Es una obra literaria escrita en prosa, de mayor extensión y, mayor cantidad de personajes que el cuento, donde se narran hechos con descripciones y diálogos imitando los de

la vida real. Tiene un nivel de complejidad considerable ya que, en algunos textos las acciones secundarias toman tanta importancia que llegan a convertirse en unidades narrativas independientes.

Poesía

Las poesías, en forma de arrorró o de canciones infantiles, acompañan a los niños desde muy pequeños.

Los "libros de poemas" contienen obras literarias escritas en versos que pueden estar agrupados en estrofas. El ritmo, la musicalidad que dan sonoridad a las palabras, y las pausas al ser leídas, producen junto con la rima un atractivo muy importante para los niños. Las poesías que son canciones tienen el doble atractivo de poder ser leídas y cantadas.

Teatro

Los "libros teatrales" son textos literarios de trama conversacional. Los personajes desarrollan generalmente una historia. No tienen narrador, uno se entera de lo que pasa a través de los diálogos, La obra está organizada en escenas.

En el texto se intercalan acotaciones que describen la escenografía y dan indicaciones a los actores acerca del desarrollo de la acción.

Existen obras donde los personajes son seres humanos y otras, las de títeres, donde los personajes son muñecos (personas o animales) movidos por titiriteros.

Científicos

Son textos de función informativa que desarrollan contenidos provenientes de las ciencias. Pueden ser narrativos, descriptivos o clasificatorios.

Los "narrativos" relatan los hechos en forma secuenciada, a través del tiempo, por

ejemplo el informe de un experimento. Los "descriptivos" detallan qué es y cómo es un Objeto, un lugar, un acontecimiento; por ejemplo, la descripción de las modificaciones de una planta en el germinador, descripción que podría estar incluida en el informe del experimento, o el texto sobre los parques nacionales de nuestro país. Los "clasificatorios" son textos que presentan la información organizada en clases, por ejemplo un texto sobre los animales vertebrados, dentro de esta gran clase se tratarán otras como las de los vertebrados del aire, del agua y los terrestres.

Los que se incluyen aquí son los que pueden referirse a los temas de las ciencias naturales, las ciencias sociales y la tecnología, como por ejemplo: la nota de enciclopedia, el relato histórico, el informe de experimento, la monografía.

Utilizan un lenguaje formal, claro, sencillo, sin ambigüedades, unívoco. Las oraciones son preferentemente bimembres y con una estructura sintáctica de sujeto-verbo-predicado. Es el lenguaje del discurso científico y tecnológico.

El texto sigue una organización de temas y subtemas internamente relacionados, Los conceptos que se desarrollan forman redes, La idea principal aparece generalmente en el primer párrafo y luego esta idea se va relacionando con otras en los párrafos siguientes, *constituyendo* el "hilo conductor", "el tema".

El lector interactúa con el texto a partir de los conocimientos que tenga de la lengua, del mundo y, fundamentalmente, del contenido científico. La adecuada organización del texto permite una comprensión mejor.

Enciclopedia

La enciclopedia es un libro que incluye notas científicas, fotografías, cuadros, mapas e ilustraciones.



La nota de enciclopedia "presenta [...] un tema base y una expansión de trama descriptiva.

La progresión temática más usual en las notas de enciclopedia es la de temas derivados: los temas o comentarios referidos al tema base se constituyen, a su vez, en temas de distintos párrafos, demarcados a menudo por subtítulos; por ejemplo, en el tema República Argentina, podemos encontrar los temas derivados: rasgos geológicos, relieve, clima, hidrografía, el Estado argentino, cultura, etc.

Estos textos emplean con frecuencia esquema taxonómicos, en los cuales los elementos se emplean en clases incluyentes e incluidas. Por ejemplo, se describe a mamífero como miembro de la clase de los vertebrados y luego se presentan los rasgos distintivos de sus diversas variedades terrestres y acuáticas [Kaufman, 1993].

Libros de historia

El texto que se encuentra en estos libros es el "relato histórico".

Este relato vincula hechos comprobables, conservados en documentos, de tal manera que constituyen una forma singular de interpretar la realidad.

"[...] la explicación reside en [...] el modo en que aparecen conectados los hechos. Y la comprensión -consiste en aprehender esos hechos interrelacionados en un todo significativo dado por esa red de relaciones que le da sentido" (Kaufman-Rodríguez, 1993).

Esto implica que un mismo hecho puede ser visto de diferentes maneras a la luz de distintas teorías.

La historia trata de explicar cómo se generaron los hechos, muestra los antecedentes y las distintas etapas de los acontecimientos.

Presenta relaciones causales.

Se rige por el principio de veracidad. Los

contenidos que se incluyen tienen que resistir la confrontación de las fuentes.

A diferencia de otros relatos trata de dejar de lado los elementos subjetivos aunque no puede negarse que está determinado por la óptica del historiador.

Libros 'de Ciencias Naturales

Estos libros incluyen, entre otros textos, el "informe de experimentación".

En este informe se relata el trabajo realizado para resolver un problema de ciencias naturales por medio de la experimentación. A partir de la presentación del problema y de las primeras hipótesis se describen los elementos utilizados y las situaciones en las cuales se desarrollan los diferentes procesos experimentados. Se detalla la lectura de los procesos ocurridos, que se fundamenta a partir de un marco teórico, y las conclusiones a las que se pudo arribar. **Presenta relaciones causales y temporales.**

En estos textos se utilizan con frecuencia el **si** condicional **o** el **cuando**, temporal condicional (ejemplo: si coloco el almárgo al aire y a la luz, las semillas germinarán-más pronto).

Aparecen también los **adverbios** y las **frases** adverbiales (ejemplo: "después de que" se privó de agua a las plantas "durante" una semana "recién" se secaron). También son frecuentes los **numerales ordinales** (ejemplo: en la "primera" etapa el brote apenas asomaba. En la "segunda" etapa creció dos centímetros). Esto ocurre porque la **variable temporal** es esencial de los procesos.

Libros de consulta

Son los libros de gramática, libros donde se puedan hacer consultas sobre el sistema de la lengua, **del tipo de libros** de Lengua de la Enseñanza media, o donde se encuentran pautas

de estilo para el uso del español como el Diccionario de dudas y dificultades del español, de Manuel Seco, de Editorial Espasa Calpe.

Atlas

Son libros donde la información se halla principalmente en los mapas y en los gráficos.

Los mapas son la representación de la tierra sobre una superficie plana. Gracias a las coordenadas geográficas (paralelos y meridianos) se puede situar un punto sobre la superficie terrestre.

La diagramación de los continentes, o partes de ellos, se realiza por medio de escalas. Gran parte de la información está presentada con signos, colores, gráficos y depende del reconocimiento de las proporciones y de la orientación espacial.

Los “gráficos” presentan la información organizada en barras, organigramas o círculos. Son la abstracción de las relaciones de un hecho. Presentan relaciones, dimensiones, comparaciones y estructuras.

Escolares

Los libros escolares, a diferencia de los de uso social que fueron descriptos hasta aquí, son los libros que fueron escritos con un propósito didáctico. Entre ellos se pueden mencionar los libros de lectura, los manuales, las carpetas de fichas con ejercitaciones y los libros de texto en general.

Los “libros de lectura” responden a una propuesta curricular determinada e incluyen valores para transmitir. En nuestro país gozan del aprecio y aceptación de niños, padres y maestros. La tradición los sustenta tanto que a veces es el único libro que vincula la escuela **con** la familia.

Hubo momentos en que se pensó en excluirlos pero hoy se piensa en propuestas que

complementen, dentro de la enseñanza de la lengua, los aportes de estos libros con los de otros materiales que integran la biblioteca del aula, ya mencionados.

Dentro de los libros de lectura para primero y segundo grado todavía circulan los de “palabra generadora”. Este método que en su momento representó un avance para la comprensión de la lengua escrita ya que se empezaba a enseñar a partir de la palabra como unidad con significado, hoy se ha vaciado de contenido y no se adecua a las nuevas propuestas que buscan que el niño **comprenda el texto desde el comienzo**. A pesar de esto existen otros libros de lectura para los años del Primer Ciclo que las maestras podrían seleccionar teniendo en cuenta los **criterios** mencionados anteriormente. Son libros que incluyen textos literarios e informativos que ayudarían a desarrollar las competencias lingüísticas y comunicativas de los niños siempre que el maestro se los proponga de manera adecuada, es decir, no como textos únicos sino dentro de la variedad de materiales aconsejados.

Los “manuales” que tratan los contenidos de las Ciencias Sociales y Naturales, aunque han sufrido numerosas modificaciones en búsqueda de mejorar sus propuestas, todavía no son los textos más recomendables para abordar el estudio de dichas ciencias.

Es de esperar que si se los usa en el aula se complementen con libros de las mismas ciencias, publicaciones de revistas de divulgación científica, o de los diarios.

Diccionarios

Estos textos son de suma utilidad en las bibliotecas.

Hay diccionarios “infantiles” que facilitan el manejo y la comprensión de los más chicos. Los otros, los que para cada palabra presentan



mas de una acepción, son bastante complejos, pero con la ayuda adecuada del maestro pueden ser utilizados.

En el segundo y tercer ciclos se incorporarán los diccionarios "enciclopédicos", los que incluyen los conceptos científicos y la biografía de los hombres que se destacaron en el mundo.

Otros diccionarios, de suma utilidad para el trabajo de lengua, son los diccionarios de "sinónimos" y de "antónimos", los de "voces argentinas" o "americanismos", los bilingües -como por ejemplo inglés/español y español/inglés-. También pueden ser útiles los diccionarios "biográficos", de escritores o de personas destacadas en la humanidad.

Resulta muy conveniente comenzar por diccionarios contruidos por los mismos chicos, por ejemplo confeccionando listas con las palabras de una poesía o de un cuento, agrupadas por la primera letra y copiadas en cartulinas, para que todos puedan reflexionar sobre ellas. En otro momento se puede construir un diccionario en un cuaderno, donde el niño intentará definir cada una de las palabras con expresiones propias.

Guías

Se incluyen también dentro de una biblioteca más completa de los grados del primer ciclo de la EGB las "guías telefónicas" y las "guías de calles" o "de transportes", que constan de listas de datos, muchos ordenados alfabéticamente, mapas, planos, cuadros de doble entrada. Este material resulta muy útil para que los niños busquen la información necesaria para organizar un viaje o una salida de la escuela.

Diarios

El diario que los niños pueden encontrar

en su casa está compuesto por diferentes secciones: política, internacionales, economía, educación, espectáculos, deportes, entretenimientos, policiales, e incluye básicamente "informaciones periodísticas". Se llama así todo lo que se hace llegar al público por este medio, aun los avisos publicitarios.

Está constituido fundamentalmente por los siguientes textos:

- La "noticia", que es la narración de un hecho o novedad -local, nacional, internacional- en forma objetiva, ateniéndose a la verdad, sin entrar en comentarios.
- La "crónica", que es el relato cronológico de un hecho a través de sus momentos más relevantes, en forma bastante detallada y sobre todo, con comentarios interesantes. Estos textos constan en general de tres partes diferenciadas: título, copete y cuerpo o desarrollo, pudiendo faltar la segunda.
- El "editorial", que es el comentario que refleja el pensamiento del diario. Puede llevar la interpretación y la valoración del comportamiento de los poderes públicos, o referirse a aspectos de la realidad que merecen un análisis más profundo (por ejemplo: la ética social). Es un artículo formal, de opinión. Generalmente no lleva firma.
- El "reportaje", que es un texto de trama conversacional, se basa en el testimonio que pueda dar uno de los actores del hecho para proporcionar la información.
- La "entrevista", que es otro texto de trama conversacional, producido por un entrevistador y un entrevistado, que suele ser un experto, con el fin de que trate un tema, dé sus opiniones y muestre su personalidad.
- La "guía de espectáculos", que arroja información organizada sobre las obras tea-

trales y las películas que se están dando y los programas de televisión que se presentarán en el día.

Dentro del mismo diario aparece también el periodismo recreativo, que busca deleitar a los lectores con textos como:

- La "historieta", que está formada por una sucesión de cuadros donde combina la imagen con el texto escrito. En ella se narra una historia o una situación generalmente humorística, por medio de un diálogo. A veces son situaciones mudas que sugieren el argumento por sí solas.
- El humor en una sola viñeta.
- Los "juegos de ingenio", como los crucigramas, juegos de errores, formar palabras, etc., que pueden encontrarse también en el suplemento para los chicos.
- La "literatura" (cuentos, poesías) que aparece en el suplemento literario o en el suplemento infantil.

"El saber adquirido [...] tiene necesidad de renovarse sin cesar. Es preciso aprender a consultar, comparar, criticar, utilizar la documentación existente y las numerosas informaciones que cada día la complementan [...]. No basta para esto manejar libros, sino también mirar, observar, medir y utilizar lo real" (Herz, E., 1991).

Para que este material logre sus propósitos de informar, educar, entretener, entre otros, es necesario que sus contenidos sean de actualidad, de cierta importancia, que se respete la veracidad de la información. En cuanto a los textos, es de esperar que estén escritos con un nivel de lengua comprensible para su destinatario, bien elaborados, lo que significa que se haya respetado la gramática a nivel textual,

oracional y de la palabra, con una tipografía legible, una buena diagramación, fotografías que complementen lo que está escrito y gráficos que lo fundamenten.

Revistas

Las revistas "infantiles", tanto las escolarizadas como las que no lo son, tienen como principal propósito informar, entretener y deleitar a sus lectores.

Uno de los textos que más atraen **en** estas revistas son "las historietas", generalmente humorísticas.

"Las historietas constituyen una de las variedades del género narrativo con base icónica [...] se caracterizan por utilizar la imagen (plana) y el texto escrito" (Rodríguez, M.E. comp.). Suelen apelar tanto a lo anecdótico, concreto y emocional, como también a lo racional y abstracto. El lector tiene mucha participación en la construcción de los significados. La historieta aporta el esquema de la situación y el lector crea el resto. Estimulan la imaginación, conmueven emocionalmente, hacen surgir actitudes y valoraciones, estimulan respuestas globales.

"Hay un hecho: a muchos niños les gusta leer historietas. Como en el caso de la televisión, no tiene sentido ignorar o tratar de abolir un medio de comunicación de masas que se impone. Lo adecuado es encausarlo de modo positivo y transformarlo en un facilitador de procesos superiores y no en un obstáculo para ellos. La historieta basada en contenidos superficiales o vulgares con textos escritos pobres, en los que sólo se utilizan las mayúsculas y una reiterada profusión de representaciones de ruidos, ciertamente no favorece la lectura. En esos casos prima la imagen sobre el texto escrito; el texto apoya la imagen. Pero existen también historietas con contenidos sig-



nificativos dignamente tratados, con textos escritos de buen nivel, en los que se utilizan mayúsculas y minúsculas, en los que imagen y texto se complementan. Este tipo de historieta utilizado como un componente más de un conjunto variado de diferentes modalidades de materiales escritos, no puede ser excluido [...] de los materiales aptos para desarrollar la capacidad de lectura. Utilizado como lectura motivadora puede llevar a la lectura de textos de mayor exigencia y facilitar su comprensión por medio de informaciones iniciales” (Rodríguez, M.E., comp.).

En el Segundo Ciclo de la EGB se podrá orientar a los niños en la lectura de revistas de divulgación científica, cuya consulta resultará útil para aclarar o desarrollar contenidos de las ciencias, quizás, con mayor actualidad.

Las revistas infantiles también incluyen “instructivos”. Son textos cuyo propósito es dar instrucciones para resolver una situación o preparar algo. Son las instrucciones de los juegos, las de los experimentos, las recetas o las indicaciones para armar un juguete.

Estos textos presentan dos partes, una lista de elementos y la descripción de los pasos a seguir. La función del lenguaje en este caso es apelativa ya que debe mover a la acción. Por esta razón las oraciones que lo componen llevan los verbos en modo imperativo.

Estos textos despiertan la necesidad de leer. El niño es motivado por el interés de jugar con sus compañeros o de armar algo que le gusta. Por esta razón se convierten en materiales de lectura interesantes. También suele ser muy útil proponerles que escriban el instructivo de un juego que ellos practican a diario para pasárselo a otros compañeros, o bien una receta para hacérsela llegar a las mamás **para que cocinen algo rico para todos.**

Las revistas de “divulgación científica”.

Son revistas que ponen al alcance del gran público los avances de la ciencia. Explican en forma sencilla los nuevos descubrimientos.

Fichas

“Registro”: En la biblioteca, cada unidad tiene que tener un número de registro que esté anotado en una etiqueta en el lomo de la Anidad.

“Cuando un material ingresa por primera vez a la biblioteca, se registrará en una hoja de registro donde consten los siguientes datos:

- . Número correlativo
- Fecha de ingreso a la biblioteca
- . Título
- Autor
- . “Observaciones” (La biblioteca como centro. Guía para el manejo de la colección, MECE, Rep. de Chile, 1995).

“Catalográfica”: El material es catalogado en una serie de fichas donde se describe físicamente con el fin de tener un índice de los libros de una misma colección o bien, tener la información de las obras de un mismo autor, o los temas que se tratan o si una determinada obra forma parte de la colección.

El catálogo con el índice de todo el material existente en la biblioteca le sirve a cualquier alumno para manejarse automáticamente cuando busca alguna obra.

Los datos que se incluyen en cada ficha **catolográfica** son los siguientes:

- . Número de pedido
- Título de la obra
- Mención de responsabilidad (autor personal o corporativo)
- Mención de edición (primera a enésima edición)

- Editorial, fecha y lugar de publicación
- Extensión de la obra (en número de páginas, tomo o volúmenes)
- Notas (si contiene bibliografía, ilustraciones, gráficos)
- Título del original
- International Standard Book (ISBN) cuando proceda
- Trazado (fichas secundarias por las cuales es posible recuperar una obra)

“En el catálogo, cada material debe estar representado por lo menos por 4 fichas: autor, **título, materia, topografía**. Cada una de estas fichas se coloca en los cuatro tipos básicos de catálogos que existen en la biblioteca: el **catálogo de Autores, el catálogo de Títulos, el catálogo de materias y el catálogo Topográfico**”. (La biblioteca como centro. Gula para el manejo de la colección. MECE, Rep. de Chile, 1995.)

Este fichero, que los niños pueden construir con la ayuda de su maestro, estará integrado por las fichas mencionadas y las **fichas** de los **lectores**. Cada libro puede llevar una ficha en la que el niño que lo lea deberá colocar su nombre y su opinión sobre lo leído.

También puede incluir un fichaje donde cada ficha esté constituida por la fotocopia de la tapa del material y una breve descripción del mismo o una síntesis del contenido de la obra para orientar la lectura.

Videos

Los videos son materiales que resultan útiles para el aprendizaje escolar porque son portadores de contenidos culturales, y porque incluyen “conocimientos que merecen ser reelaborados en la escuela” (Gruber, S., 1996). También representan para los niños “una forma muy atractiva de abordar los contenidos curriculares” (Cruber, S., 1996).

Apelan a las emociones. La comprensión que promueven es más emocional que cognitiva. Pueden complementar la lectura del texto escrito.

Los videos pueden ser considerados materiales para el aprendizaje de la lengua, porque estimulan la comprensión, el conocimiento nuevo, el placer literario, y posibilitan la reflexión sobre los hechos del lenguaje.

Recursos informáticos

Los más usados pueden ser los “procesadores de textos”. Los chicos pueden escribir individualmente o en grupos, por ejemplo cartas para la columna “Cartas de lectores” del diario local, invitaciones o tarjetas para el Día del Padre,

También son muy útiles los “lenguajes de autor” con los cuales la maestra puede preparar, por ejemplo, oraciones con espacios vacíos para que los niños completen con las palabras que correspondan.

En otros **software** de la modalidad de “herramientas para la narración” los niños pueden leer, escuchar, modificar y escribir cuentos.

En el caso de que sea conveniente guardar los datos de una invitación porque la volveremos a utilizar en la escuela, por ejemplo la invitación a los padres para el acto de fin de curso, se pueden utilizar “las bases de datos” que nos permiten recuperar la información cuando la necesitamos.

También **en** otros casos se puede simular una representación teatral para lo cual el niño elige distintos escenarios, personajes, acciones y animación. Para cada elección existe un texto escrito adecuado.

En el texto escrito de algunas de estas “herramientas” el niño puede cambiar la estructura sintáctica comprobando cuándo no se altera la significación.



Radio

En el caso de que el medio sea la “radio” lo que interesa para las clases de lengua son los diferentes textos que se abordan en cada una de las emisiones y que el soporte de los mensajes sea el **sonido**, la estructura sonora de las palabras.

La radio como “apoyo”: El maestro puede enriquecer los trabajos con programas de radio grabados para que los alumnos utilicen como ejemplos de textos, o bien para analizar el lenguaje y los recursos no verbales de la comunicación.

El programa de radio como “proceso”: Los niños ayudados por el maestro pueden producir un programa de radio o bien, según las posibilidades del grupo, alguna intervención, investigando y escribiendo un tema que luego leerán por la radio, entrevistando a algún personaje, leyendo poesías, cantando, contando experiencias interesantes, etc.

Hoy en día existen posibilidades para que los niños desde muy temprana edad se comu-

niquen con los programas infantiles de la radio para intervenir en los juegos, contestar preguntas, armar cuentos o cantar canciones. Pueden hacerlo por teléfono y, en algunos casos, enviar un fax.

Éstas pueden resultar experiencias muy enriquecedoras ya que el niño se ve necesitado de comunicarse con otro lenguaje (con otro ritmo, bien organizado, claro, preciso), para conseguir sus objetivos.

Por más sofisticados que sean los materiales para el aprendizaje no garantizan por sí solos la calidad de los aprendizajes de los alumnos, ni fomentan el desarrollo de competencias específicas. Para aumentar considerablemente las posibilidades de que esto se logre es necesario que la mediación de estos materiales sea coherente con los objetivos de la educación, con la propuesta didáctica que los promueve, con la interacción inteligente de los alumnos y con la intervención adecuada de los maestros en la construcción de los conocimientos.

2. ORIENTACIONES PARA EL PRIMER CICLO DE LA EGB

2.1. El proceso de alfabetización en el primer ciclo de la EGB

El niño que se relacionaba con la escritura de manera más o menos espontánea durante sus primeros años empieza a interesarse más frecuentemente por ella en su vida cotidiana a partir de su ingreso a la escuela.

Este contacto con la escritura es un contacto diferente, no se trata sólo de aprender a leer y escribir sino de aprender a desempeñarse en esta sociedad alfabetizada. De que se le ofrezca la oportunidad de emprender la "cultura de lo escrito", de que necesite leer y escribir para resolver las situaciones cotidianas: escribir notas, leer cuentos, historietas y carteles.

Empieza así a tomar conciencia de las diferentes funciones sociales que cumple la lengua escrita: comunicación, memoria, entretenimiento, diversión, información. Experimenta que la escritura no siempre se presenta de la misma manera sino que existen como "distintas escrituras": la carta, la canción, una propaganda, un cuento o el libro de los animales. Registra que a veces la escritura se encuentra en un papel, en la televisión, en un libro o en la computadora, y que para leer los mensajes en estos medios diferentes tiene que elegir distintas estrategias.

Desde esta perspectiva, el proceso escolar sería un proceso de "cambios culturales" profundos.

El fin de la propuesta, de los CBC en este nivel es la **formación de lectores y productores de textos**.

Dichos contenidos permiten una organización muy amplia tomando como eje la **comprensión de la lengua oral y escrita**.

2.2 Los materiales para el aprendizaje en relación con los contenidos de Lengua en los CBC

En el primer ciclo, donde la escuela se preocupa por integrar al niño en la sociedad alfabetizada, los materiales pueden ser descritos desde dos puntos de vista: a) para los aprendizajes en el entorno cultural de la escuela y del aula, y b) en relación con los contenidos de los CBC de lengua.

a) Los materiales para el aprendizaje en el entorno cultural de la escuela y el aula

Se trata de que los niños creen, con la ayuda del maestro, un medio donde convivan con la escritura y se apropien de ella internalizando las "pautas culturales" de la escuela y de la sociedad, en una constante interacción entre instrucción y maduración que permite la incorporación de modos y costumbres de la vida alfabetizada.

La escuela resulta así un rico ambiente de lenguaje escrito, donde algunos materiales, que pueden ser construidos en el aula, ejercen una mediación cultural importante. Se van creando dentro de situaciones significativas porque forman parte de la vida escolar, como por ejemplo la "caja de los cuadernos de comunicaciones".

Son distintas oportunidades donde la escritura adquiere sentido a la vez que se presenta en diferentes portadores.

Desde esta perspectiva se pueden citar algunos ejemplos como:

. El tarjetero de la asistencia.

Una tela con bolsillos, colgada en un rin-



con del aula. En cada bolsillo una tarjeta con el nombre de cada niño. Las tarjetas pueden ser colocadas, día a día, por los mismos chicos a medida que se revisa la asistencia (las que faltan son las de los ausentes). También la organización puede corresponder a grupos con diferentes responsabilidades: jardineros, bibliotecarios, los que sirven la leche, etc.

. **El calendario.**

Un almanaque grande para que todos lo puedan visualizar con facilidad.

. **El menú.**

En las escuelas con comedor puede haber una cartelera donde se exhiba el menú todos los días.

. **El reglamento.**

En un papel afiche se anotan las normas que todos acuerdan que van a tener en cuenta para convivir mejor durante las horas de clase. Se encontrará al alcance de los niños para que puedan volver a leerlas, analizarlas y comentarlas cuantas veces quieran.

. **La cartelera.**

Es el lugar donde básicamente se publican los trabajos de los niños. En un cartón o plancha de telgopor se sujetan las noticias, los poemas, cuentos escritos por ellos. También podría incluir la selección de obras de autores experimentados seleccionadas entre las que despiertan mayor aceptación.

. **El horario.**

Un cuadro de doble entrada donde se crucen los días de la semana y las horas de clase de cada día. Diferentes ilustraciones **marcarán las horas de Música, Plástica, Educación Física, Computación.**

. **El rincón de la memoria.**

Incluye todo el material de la normativa que es bueno ir guardando a medida que se va trabajando: diccionarios, fichero de animales, fichero de reglas ortográficas, afiches con familias de palabras, expresiones sinónimas, léxico nuevo, definiciones de conceptos elaborados en clase. Cumple la función de servir de consulta para todos en la medida que se lo necesite.

. **La caja de la correspondencia.**

Ésta puede ser una caja donde guarden las cartas de los chicos de otros lugares del país y de otros países que se vayan recibiendo. Lleva el propósito de desarrollar la necesidad de contactarse con otras comunidades a través de la carta. Además esto puede llevar a que surjan preguntas o se descubran nuevos hechos y relaciones en los contenidos de las áreas tratadas en clase.

. **El diario.**

Puede ser el "diario local", uno de tirada masiva o el periódico de la escuela.

. **La biblioteca o el centro de recursos.**

La biblioteca del aula se construye como cualquier otro rincón de trabajo. Puede contar con material impreso, audiovisual, instrumental y digital o legible por computador. Dicho material tiene que estar clasificado, almacenado y registrado.

- Material impreso: incluye libros, diarios, revistas, folletos, carpetas y libros escritos por los chicos, etc.
- Material audiovisual: incluye videos, diapositivas, casetes.
- **Material gráfico: mapas, gráficos, etc.**
- Material instrumental: incluye utensilios

(cuerpos geométricos, materiales concretos), juegos, etc.

- Material digital o legible por computadora: incluye **software**, aplicaciones en CD-ROM, etc.

. El lugar destinado para el material de las ciencias.

Son rincones del aula o lugares de la escuela destinados para concentrar el material de las ciencias naturales: el rincón de las plantas y los animales, el museo, etc., o de las ciencias sociales: la mapoteca, el archivo de la escuela, etc.

. El lugar de los recursos informáticos.

Es el lugar de las computadoras, los manuales de instrucción y todos los materiales necesarios para trabajar con la PC en la escuela.

b) Los materiales para los aprendizajes de los contenidos de los CBC de Lengua

Se refiere a los textos anteriormente descritos: carteles, libros, videos, recursos informáticos, radio.

Los niños interactúan con estos materiales en situaciones de comunicación que le dan sentido a los usos de la lengua escrita que se producen en el aula para el desarrollo de nuevos aprendizajes.

A continuación se desarrolla una propuesta de trabajo para la "iniciación de la alfabetización", donde se pueden utilizar algunos de los materiales de lengua mencionados, para desarrollar algunos contenidos relevantes planteados por los CBC del ciclo.

PROYECTO: EL CUENTO ME HACE REÍR

META

Recrear un cuento leído en el aula, de manera humorística, para contárselo a los niños de Preescolar.

MATERIAL ES

Biblioteca del aula, libros de cuentos, historietas, cajón de los disfraces, afiches.

CONTENIDOS

Bloque 1: LENGUA ORAL

- Audición y renarración de cuentos y mensajes. Verificación de la presencia/ausencia de datos en mensajes reproducidos. Rectificación.

- . Exposición oral a partir de un soporte gráfico.

Bloque 2: LENGUA ESCRITA

Lectura

- Escucha de lecturas y cotejo de interpretaciones entre estudiantes y lectores expertos: maestros, adultos de la comunidad, escritores.

- . Gestión del proceso de lectura global colectiva e individual. Elaboración de hipótesis acerca del contenido. Reconocimiento de diferentes modalidades de lectura y su aporte a la comprensión.

- Empleo de estrategias cognitivas de



comprensión lectora en textos adecuados al nivel. Identificación de necesidades de información, elaboración de hipótesis acerca de la lectura y verificación o rectificación. Cotejo y análisis de interpretaciones y fundamentaciones.

. Empleo de estrategias lingüísticas de lectura: identificación de microproposiciones, decodificación léxica y descomposición de proposiciones complejas en unidades más simples.

- Reconocimiento de clases de información: literal e interferencial.

Escritura

- Experimentación de escrituras con propósitos definidos (recordar, transmitir, invitar, avisar, señalar, preguntar, indicar, entretener, imaginar, jugar, etc).

. Diseño y gestión de estrategias de escritura (planear y escribir temas para escribir, escritura de borradores, determinación de pautas de presentación final del escrito).

- Empleo de mayúsculas, minúsculas, imprenta y cursiva.

Empleo de punto y seguido, interrogación y exclamación, guión de diálogo.

Empleo de grafemas adecuados y control de puntuación.

Bloque 3: LA REFLEXIÓN ACERCA DE LOS HECHOS DEL LENGUAJE

. Formulación de las secuencias básicas de una narración leída/escuchada.

- Reconocimiento de la oración como unidad de sentido y entonación.

Bloque 4: EL DISCURSO LITERARIO

. Escucha, memorización y reproducción

oral de textos de la literatura oral,

- Reconstrucción de secuencias narrativas. Renarración, cambios de finales, continuación de historias, propuesta de nuevas introducciones. Reconocimiento de personajes, lugar, tiempo, espacio y orden.

Bloque 7: ACTITUDES GENERALES RELACIONADAS CON LA COMPRENSIÓN Y LA PRODUCCIÓN DE TEXTOS ORALES Y ESCRITOS.

Desarrollo personal

- Confianza en sus posibilidades de plantear y resolver problemas lingüísticos". "Respeto por las producciones de otros hablantes.

Desarrollo sociocomunitario

. Valoración del trabajo cooperativo para el mejoramiento del intercambio comunicativo.

Desarrollo de la comunicación y la expresión

. Aprecio del significado y la importancia de los símbolos y signos como elementos de comunicación universalmente aceptados.

DESARROLLO

* Reunidos alrededor de la maestra los niños cuentan algunos cuentos tradicionales que conozcan.

. La maestra lee un cuento que los alumnos elijan en la biblioteca del aula.

* Los niños escuchan y lo comentan.

Luego hacen lecturas colectivas e individuales del texto en el libro. Leen la tapa, el título, las imágenes. Inventan a partir de las ilustraciones. Leen solos lo que puedan.

Ordenan las secuencias. Inventan un nuevo final.

Relatan de nuevo el cuento y se lo dictan a la maestra que lo escribe en un afiche (puede haber más de uno).

* Dramatizan dos o tres secuencias importantes, disfrazados como los personajes y actuando como ellos. Utilizan parlamentos pensados a partir de lo que escribió el autor del cuento y, los conocimientos y experiencias propios que deseen integrarles.

* Leen nuevamente el cuento escrito en el afiche con el propósito de descubrir las partes que hacen reír.

Piensan, en grupos, dónde se podrían agregar chistes o situaciones cómicas.

El maestro lee chistes o historietas breves que les acercan ideas.

Un representante de cada grupo, cuenta a la clase las modificaciones pensadas.

Con la ayuda del maestro van cambiando, en el relato del cuento, lo que sea necesario para lograr el propósito buscado. Se lo dictan al maestro que lo escribe en otro afiche.

* A medida que escribe, el docente procura que los niños respeten las secuencias del cuento, que conserven los conectores propios de la narración, que utilicen el vocabulario adecuado y la sintaxis correcta.

* Leen los cuentos en los afiches. Hacen nuevas correcciones.

Dibujan las situaciones que más gustan.

* Relatan los cuentos escritos por ellos, a los niños del preescolar un día, durante el desayuno.

* Evalúan los cuentos recreados. Los momentos de construcción. Los logros y las dificultades.

* Proyectan otras formas de escribir cuentos.



3. ORIENTACIONES PARA EL SEGUNDO CICLO- DE LA EGB

3.1. El proceso de alfabetización en el segundo ciclo de la EGB

El niño del segundo ciclo de la EGB, cuya edad oscila entre los 9 y los 12 años, continúa la construcción de la lengua en la escuela a partir de su participación en situaciones de comunicación.

Durante este segundo ciclo, el niño construye una lengua oral más formalizada que le permitirá participar en grupos de estudio, compartir sus conocimientos con sus maestros y compañeros, relatar sus experiencias y exponer sus informes en forma comprensible para todos, fundamentando sus afirmaciones, desarrollando su sentido crítico y su propio punto de vista.

Así como en el primer ciclo el proceso se desarrollaba alrededor de la narración, en este ciclo gira en torno del texto informativo, expositivo, argumentativo.

En esta etapa escolar, el niño necesita abordar estrategias adecuadas para construir conocimientos en todas las áreas (sociales, naturales, matemática, tecnológicas, formación ética y ciudadana, artística).

En estas circunstancias, la lengua escrita cumple una función importantísima. Es la herramienta que facilita dicha construcción de conocimientos. No desarrollar las estrategias correspondientes para abordar libros de estu-

dio, jerarquizar la información, escribir un resumen, etc, puede convertirse en una de las causas de fracaso escolar.

De la misma manera tendrá que saber informar por escrito acerca de sus trabajos, elaborar hipótesis, fundamentar sus afirmaciones, desarrollando su sentido crítico y su propio punto de vista.

Simultáneamente, desarrollará el gusto por la **literatura** disfrutando y analizando las obras de la tradición oral y de la literatura infantil y juvenil, que le aportarán contenidos culturales regionales y de otros medios.

Ahora bien, se hace indispensable que la construcción de la lengua se oriente hacia un dominio mayor de la lectura y la escritura, la reflexión acerca del lenguaje y el conocimiento de los contenidos gramaticales, en situaciones de aula que le den sentido.

3.2. Los materiales para el aprendizaje en relación con los contenidos de Lengua del segundo ciclo de la EGB

Teniendo en cuenta que los aprendizajes específicos de la lengua constituyen una herramienta necesaria para la construcción de los conocimientos en otras áreas, a continuación se desarrollan posibles secuencias de trabajo referidas al tratamiento de algunos contenidos relevantes del ciclo.

**PROYECTO: LA
LECCIÓN DEL MAL DE
CHAGAS**

META

Elaboración grupal y exposición de un informe sobre la enfermedad del "mal de Chagas", a partir de la consulta a distintos materiales escritos y/o audiovisuales, para exponer ante los compañeros.

MATERIALES

Biblioteca de la escuela, fichero, libros, enciclopedias, diarios, revistas de divulgación científica, diccionarios enciclopédicos, video, informe de la investigación bibliográfica, procesador de texto.

CONTENIDOS

Las secuencias de actividades que puedan planificarse para el desarrollo de este proyecto se verán relacionadas con los siguientes Contenidos del área de Lengua de los CBC.

Bloque 1: LENGUA ORAL

- Audición y renarración de cuentos, series televisivas, películas, mensajes cotidianos y exposiciones breves.

Verificación de la presencia o ausencia de datos en mensajes reproducidos. Rectificación. (CBC, pag. 53).

- . Exposición oral a partir de una secuencia escrita.
- . Reconocimiento y diferenciación de hechos y opiniones explícitas.

Bloque 2: LENGUA ESCRITA

Lectura

- Selección de estrategias de lectura es-

pecíficas en función de propósitos determinados: búsqueda de datos, interpretación, análisis de recursos, resumen, etc.

- Gestión del proceso de lectura silenciosa, reconocimiento del contenido semántico y la estructura del texto. Exposición de conclusiones y puntos de vista a propósito de la lectura.
- Empleo de estrategias cognitivas de comprensión lectora en textos adecuados al nivel: identificación de necesidades de información, elaboración de hipótesis acerca de la lectura y verificación o rectificación. Cotejo y análisis de las interpretaciones y fundamentaciones.
- Empleo de estrategias lingüísticas de la lectura: Reconocimiento de la estructura textual. Identificación de elementos nucleares y periféricos (discriminación informativa). Jerarquización de la información.
- Reconocimiento del paratexto de un periódico. Identificación de géneros periodísticos.

Escritura

. Diseño y gestión de estrategias de escritura (plantear y discutir temas para escribir, consultar diccionarios, ampliar léxico, seleccionar recursos, redactar borradores, ajustar esquema, seleccionar formato, soporte y diagramación. Usar procesador.

- Reconocimiento y experimentación de diversos formatos textuales adecuados al nivel (informe de ciencias).
- Toma de apuntes en clase, organización de las ideas básicas de una exposición.



- Empleo del vocabulario de la lengua estándar.

Paráfraseo, eliminación de repeticiones.

Reconocimiento de familias de palabras, campos léxicos y elaboración de mapas conceptuales

Selección léxica en función del contexto comunicativo.

Bloque 3: LA REFLEXIÓN ACERCA DE LOS HECHOS DEL LENGUAJE

- Elaboración de un cuerpo de observaciones sobre las formas de los textos estudiados.

División de los textos en párrafos.

Observación de palabras que sustituyen o remiten a otras en el mismo texto.

Reconstrucción o reposición de palabras o frases sobreentendidas en el texto.

Formulación, reformulación y cotejos de textos.

Organización de mapas conceptuales.

Ampliación del vocabulario disciplinar y de uso.

- Formulación de reglas y principios para la elaboración de descripciones y breves exposiciones. Ejecución, reajuste y confrontación.

Relación entre clases de palabras y funciones.

Bloque 4: EL DISCURSO LITERARIO

- Escucha, registro, memorización y reproducción oral de textos de la literatura oral.

Bloque 7: ACTITUDES GENERALES RELACIONADAS CON LA COMPRESIÓN Y LA PRODUCCIÓN DE TEXTOS ORALES Y ESCRITOS.

Desarrollo sociocomunitario

Valoración del trabajo cooperativo para el mejoramiento para el intercambio comunicativo.

Desarrollo del conocimiento científico-tecnológico

- Reflexión crítica sobre los resultados obtenidos en las producciones orales y escritas.

DESARROLLO

Organizados en pequeños grupos, buscar el contenido de la vinchuca o el mal de Chagas en el "fichero por temas" de la biblioteca de la escuela, con la ayuda de la bibliotecaria.

Consultar Y libros de Ciencias Naturales", "enciclopedias", "diarios", "revistas" en la biblioteca.

Revisar el índice de los materiales encontrados. Leer en forma, global las páginas que tratan dicho contenido.

Tomar apuntes. Anotar los datos bibliográficos.

* Asistir a la proyección de una película, por ejemplo de "Casas de Fuego", de Juan B. Stagnaro, en "video".

Comentar el contenido interpretado.

Debatir, con la participación de un médico o un enfermo, sobre las consecuencias de la enfermedad, a partir del tratamiento que se le da en la película.

* Leer en forma analítica algún texto seleccionado, en la clase.

Identificar las ideas principales.

Construir un mapa conceptual.

Buscar el léxico en el diccionario.

Organizar las ideas de modo que, el que se anime pueda exponer el tema al resto de la clase.

. Elaborar, en grupo pequeño, un informe breve para exponer (sencillo y preciso), tratando de integrar la información de diferentes fuentes.

Ya en este ciclo los niños pueden consultar, ayudados por el maestro, diccionarios enciclopédicos, "gramáticas" o la literatura donde se encuentren pautas de estilo para el uso del español.

. El informe puede escribirse utilizando un procesador de texto.

Revisarlo y reajustarlo en colaboración

con los compañeros y con el maestro.

Escribir el esquema de contenidos o ideas principales, en una ficha de apoyo, para exponer.

Exponerlo, destinando un momento para que los compañeros puedan hacer algunas preguntas.

. Evaluar el trabajo realizado por los grupos. Analizar los aprendizajes y las dificultades.

Proyectar nuevos trabajos.



4. ORIENTACIONES PARA EL TERCER CICLO DE LA EGB

4.1. El proceso de alfabetización en el tercer ciclo de la EGB-

IE l alumno del Tercer Ciclo de la EGB, cuya edad oscila entre los 12 y los 15 años, culmina una etapa de diez años en el sistema educativo, y por lo tanto es de esperar que pueda desempeñarse por medio del lenguaje, tanto oral como escrito, en las situaciones de la vida personal, laboral y cívica, pudiendo hacer una lectura crítica-de la realidad. .

Durante este ciclo el alumno aprende, preferentemente, cómo comunicarse en lengua estándar, en oportunidades donde se usa una lengua oral o escrita más formalizadas: debates, mesas redondas, entrevistas, artículos, notas, etcétera.

Dentro de estas situaciones se hallan las que le sirven para desarrollar nuevos conocimientos en otras áreas y poder transmitirlos. Tendrá que desarrollar nuevas estrategias de estudio, construir su propio punto de vista frente a los que le aporte la bibliografía y capacitarse para sostenerlo- ante los otros con una debida fundamentación.

En esta etapa, el proceso alfabetizador gira en torno a la narración, la exposición y la argumentación. Esto no significa dejar de lado

la literatura. El alumno disfrutará de la ficción cotidianamente. Tendrá en la lectura la posibilidad de crear diferentes mundos y de experimentar múltiples sensaciones placenteras. Además de que desarrolle el goce estético, se propone ahora que elabore criterios para la selección personal del estilo literario y estrategias de descripción y crítica de las obras.

En consecuencia, dado el nivel de desempeño al que se aspira, la constante reflexión acerca de los hechos-del lenguaje, el dominio de las convenciones de la lengua, se hacen imprescindibles para poder lograr los propósitos planteados.

4.2. Los materiales para el aprendizaje en relación con los contenidos de Lengua del tercer ciclo de la EGB

Teniendo en cuenta que los aprendizajes logrados en el área de Lengua deben ser útiles para que el alumno pueda realizar una lectura personal de la realidad que le toca vivir y participar en los acontecimientos sociales de su medio, a continuación se desarrollan algunas secuencias de trabajo donde se toman en cuenta contenidos relevantes del ciclo cuyo tratamiento se encamina hacia esta finalidad.

PROYECTO: EL DIARIO DE LA ESCUELA

META

Constituir el equipo de periodistas de la escuela, cuya función más importante será editar el diario de la misma.

MATERIAL ES

Diarios, libros, libros de consulta, diccionarios.

CONTENIDOS

Bloque 1: LENGUA ORAL

. Participación en debates, mesas redondas, asambleas escolares, atendiendo a los turnos de intercambio, interpretando las señales lingüísticas, y adecuando las propias expresiones a la intencionalidad y circunstancia comunicativa.

- Audición y renarración de relatos, series televisivas, películas; reproducción oral de mensajes, exposiciones, charlas o conferencias. Verificación de la presencia/ausencia de datos en los mensajes reproducidos. Rectificación.
- Reconocimiento y diferenciación de hechos y opiniones. Fundamentación.

Bloque 2: LENGUA ESCRITA

Lectura

. Empleo de distintos soportes textuales en la lectura de medios de comunicación y del discurso administrativo. Identificación del contexto y utilidad.

- Empleo de estrategias de verificación de la lectura: apuntes, esquemas, resúmenes sencillos. Cotejo y análisis.
- Gestión del proceso de lectura silenciosa de textos de variada extensión, disciplinares y de recreación.
- Reconocimiento y jerarquización de ideas nucleares y periféricas.

Exposición de las ideas nucleares.

. Empleo de estrategias cognitivas de comprensión lectora en textos adecuados al nivel: identificación de necesidades de información, elaboración de hipótesis acerca de la lectura y verificación y reformulación de las mismas a lo largo del proceso. Cotejo y análisis de interpreta-

ciones y fundamentaciones.

. Empleo de estrategias lingüísticas de lectura: reconocimiento de la estructura textual. identificación de elementos nucleares y periféricos (discriminación informativa). Jerarquización de la información. Reconocimiento del tema del texto y elaboración de resúmenes.

- Reconocimiento del paratexto de un periódico y sus funciones. Identificación de géneros periodísticos. Reconocimiento de información nuclear y periférica, de hechos y opiniones. Seguimiento de una noticia durante un lapso. Identificación de la línea editorial.

• Identificación y análisis de programas televisivos correspondientes al nivel. Análisis de publicaciones y propagandas. Discriminación de la segmentación del público.

Escritura

; Producción de escritos ajustados a propósitos, al contexto, a lectores y efectos de sentido determinados.

* Gestión de proyectos de escritura personales y colectivos, sobre tema libre o por encargo (plantear y discutir temas para escribir, consultar diccionarios, ampliar léxico, seleccionar recursos, ajustar esquemas, redactar borradores, seleccionar formato, soporte y diagramación, usar procesador). Selección de lectores y consultores para los escritos. Evaluación de sugerencias y comentarios.

- Empleo de vocabulario amplio y preciso, perteneciente a distintos registros y vinculado con las disciplinas.

Consulta de diccionarios antes, durante y después de escribir.



Adecuación léxica en función del destinatario y la intencionalidad del escrito.

Bloque 3: LA REFLEXIÓN ACERCA DE LOS HECHOS DEL LENGUAJE

. Formulación de secuencias básicas argumentativas.

• Confrontación de las propias observaciones textuales con sistematizaciones en libros de texto de uso escolar.

Consulta de gramáticas.

Identificación de deícticos (señaladores).

Reconocimiento y producción de formas elípticas.

Empleo y sustitución de conectores.

Reconocimiento de la información dada y nueva en los textos propios y ajenos.

Reducción y expansión de textos.

Sustitución de estructuras textuales o de construcciones.

. Sistematización de clases de palabras.

Sistematización de reglas de concordancia y casos especiales más comunes.

Consulta de gramáticas.

• Organización de los tiempos verbales en el discurso.

Reconocimiento del modo verbal.

Identificación de los casos más usuales de irregularidad propia.

• Gestión y control ortográfico de los propios escritos, con consulta a diccionarios y gramáticas.

Bloque 4: EL DISCURSO LITERARIO

. Recuperación de la intencionalidad histórico instrumental de las fábulas, consejos, romances, y de sus contextos de circulación.

Reconocimiento, vigencia y transfigura-

ción de los mitos.

• Reconocimiento del patrimonio cultural propio y de otras comunidades. Verificación del impacto de los medios en el discurso ficcional oral.

Bloque 7: ACTITUDES GENERALES RELACIONADAS CON LA COMPRENSIÓN Y REPRODUCCIÓN DE TEXTOS ORALES Y ESCRITOS

Desarrollo personal

Revisión crítica, responsable y constructiva, en relación a los productos de los proyectos escolares en que participan".

• Disposición para acordar, aceptar y respetar reglas para intercambios comunicativos.

Desarrollo sociocomunitario

. Superación de estereotipos discriminatorios por motivos de género, étnicos, sociales u otros en la experiencia comunicativa.

Desarrollo del conocimiento científico-tecnológico

. Curiosidad, apertura y apreciación crítica de los modelos lingüísticos y comunicativos.

DESARROLLO

Este proyecto, que es multifacético, podría llevarse a cabo en dos etapas de trabajo, distribuidas durante el año lectivo.

En una *primera etapa* los alumnos de 7°, 8° y 9° años de la EGB desarrollarán proyectos sobre el conocimiento del diario y de la función que desempeña en la realidad del mundo actual.

Una propuesta podría ser *la producción del diario del aula*, para que se lea en el resto de la escuela.

A continuación se presentan algunas activi-

dades que se relacionan con este proyecto.

* Encuesta a la familia para saber, por ejemplo:

- que prefieren leer en los diarios,
- cuáles son los diarios más leídas, etc.

* Coleccionar los diarios de la semana en el aula.

* Observar diferentes diarios y hacer anticipaciones sobre los temas de su preferencia, a partir de la primera plana, los títulos, las secciones, las fotografías, los materiales anexos.

* Observar cada uno de los diarios y elaborar un sumario, si no lo tuviera.

* Escribir el sumario que nos gustaría que tuviera ese diario.

* Arriesgar hipótesis sobre los fines que persigue el periodismo.

* Realizar el seguimiento de una noticia de actualidad, en un mismo diario, teniendo en cuenta el tema que trata, en qué parte del diario aparece, en qué ubicación de la página, con cuánta extensión, etc. Registrar cómo va variando a través del tiempo. Sacar conclusiones.

Puede hacerse con 3 ó 4 noticias simultáneamente, para ver si siempre pasa lo mismo. En otra oportunidad podría hacerse con otro diario para ver si todos los diarios proceden de la misma manera.

* Leer, analizar, caracterizar y producir los diferentes textos que aparecen en el diario, por ejemplo:

- noticia y crónica
- editorial

- reportajes y entrevistas

- historietas

- cartas de lectores

* Acordar el propósito que se busca con la edición del diario del aula.

* Organizar el sumario para el mismo, entre todos.

* Escribir el diario del aula con los temas y los tipos de textos a elección de los alumnos.

En una *segunda etapa*, formar el "equipo de los periodistas" de la escuela, integrado por los alumnos de 7°, 8° y 9° que elijan dedicarse a esta actividad, para editar periódicamente el diario del colegio.

* Comparar en distintos diarios el tratamiento que le dan a una misma noticia, para descubrir las características del periodismo que ejerce cada uno.

* Adoptar una línea para el periódico de la escuela.

+ Destacar la importancia del "editorial" como texto que representa al diario. Leer diferentes editoriales para compararlos.

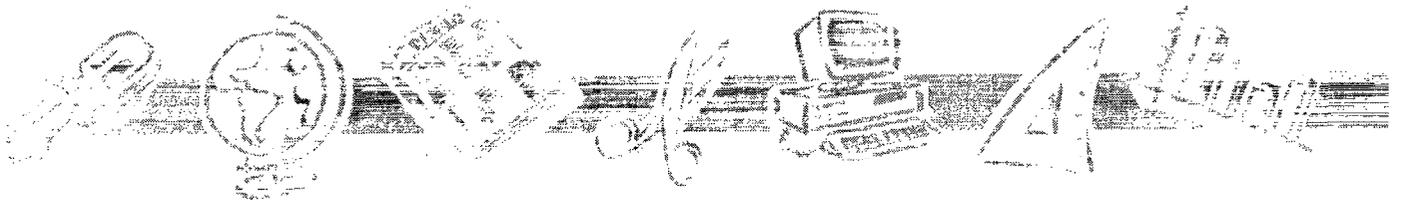
* Escribir el editorial sobre diferentes temas de actualidad.

* Leer notas de diferentes secciones del diario. Revisar las características de cada una y los tipos de texto que se utilizan,

* Visitar un diario para observar el proceso que sigue una noticia.

* Asumir los roles correspondientes, por ejemplo reportero, historietista, crítico del espectáculo, redactor, fotógrafo, etcétera.

* En pequeños grupos de periodistas, en forma rotativa, preparar una noticia destacada de la semana (local, nacional o internacional), recurriendo a la información

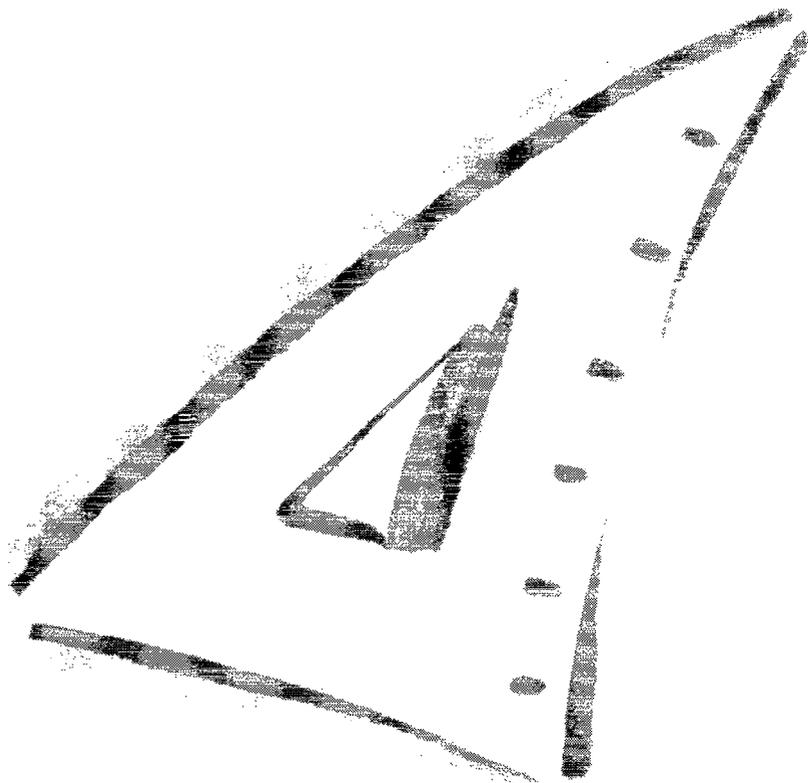


de diferentes medios: diarios, radio, TV. Elaborarla de acuerdo con la postura adoptada para el periódico de la escuela. Presentarla a los demás niños reunidos en el patio, ayudándose con mapas, gráficos o la presencia de algún invitado.

* Editar el periódico del colegio, diseñado, escrito y corregido por los diferentes grupos de periodistas. Este periódico puede tener noticias relevantes, de la escuela, del lugar, nacionales e internacionales que interesen a los alumnos.

5. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- BLANCHARD, J. y otros (1987) *Computer Applications in Reading*, Third Edition, IRA Newark, Delaware 19714.
- BOSETTI, O. (1994) *Radiofonías. Palabras y sonidos de largo alcance*. Ed. Colihue, Bs. As. Argentina.
- BOURNEUF, D. y otro (1983) *Pedagogía y Lectura*. Ed. Kapelusz Colombiana S.A. Bogota.
- COLUCCIO, F. (1996) *Fiestas y costumbres de Latinoamérica*. Ed. Corregidor. Argentina.
- Contenidos Basicos Comunes para la EGB* (1995) Segunda Edición. Ministerio de Cultura y Educación de la Nación. Republica Argentina.
- ZRUBER, S. (1996) "El video, la TV y la radio en la escuela". *Seminario Interjurisdiccional. "Gestión integral. Una mirada de la gestión curricular"* (18-I 9-20 de marzo) Ministerio de Cultura y Educación de la Nación. Rep. Argentina.
- HERZ, E. (1991) *Manejo y utilización del diario en la escuela primaria*, GRAM Editora. Buenos Aires.
- RWIN, J. y otro (1992) *Reading/Writing Connections*. IRA Newark, Delaware 19714.
- ZTKOVICH, S. (1994-95) *Módulo Enseñanza de la Lengua. Literatura Infantil -Documento curricular- PTFD*. Ministerio de Cultura y Educación. Argentina.
- KAUFMAN, A. y otro (1993) *La Escuela y los Textos*. 4ta. edición. Ed. Santillana. Buenos Aires.
- LUCARELLI, E. y otro (1994) *Cómo hacemos para enseñar a aprender*. Ed. Santillana. Buenos Aires.
- MARRO, M. y otro (1993) *Producción de textos, Estrategias del escritor y recursos del idioma*. Fundación Univ. a distancia. Hernandarias,
- PATTE, C. (1984) *Si nos dejaran leer..*. Ediciones Kapelusz Colombiana S.A. Bogotá.
- PERRICONI, G. y otros (1986) *El libro infantil*. Ed. El Ateneo. Buenos Aires.
- Programa MECE-Media-(1995) *La Biblioteca como Centro de Recursos para el Aprendizaje*. Ministerio de Educación. S. de Chile.
- Programa MECE-Media-(1995) *Para Mirarte Mejor. Sugerencias metodológicas para el uso educativo de los videos*. Ministerio de Educación. S. de Chile.
- Proyecto MEJ/BIRF-Subproyecto 10 (CRA) Módulo II. *Los Recursos para el Aprendizaje* (1990) Ministerio de Educación y Justicia. Rep. Argentina.
- Recopilación Folclórica* (1992) Secretaría de Educación, M.C.B.A.
- RODRÍGUEZ, Maria E., compiladora. *Lectura y Vida*. 1995. IRA. OEA.
- ROMERO, J. (1990) *Breve historia de Argentina*. 11a. edición. Ed. Huemul. Ed. Abril. Buenos Aires.
- SANDRONI, L. y otros-comp. (1984) *El Niño y el Libro*. Ed. Kapelusz Colombiana, Bogotá.
- SECO, M. (1986) *Diccionario de dudas y dificultades de la lengua española*, Espasa Calpe. Madrid. España.





ÍNDICE

1. Planteo general	59
1.1. Los materiales para el aprendizaje del área de Matemática	59
1.2. Análisis de las características y funciones educativas de los materiales en el aprendizaje de la Matemática	60
1.3. Los materiales de aprendizaje de la matemática. Criterios de selección	67
1.4. Los materiales para el aprendizaje desde el punto de vista de la transposición didáctica	68
2. Los materiales en el Primer Ciclo de la EGB	71
2.1, Caracterización de los alumnos del Primer Ciclo con respecto a las concepciones-matemáticas y su incidencia en la selección de materiales	71
2.2. Selección y uso de materiales para el aprendizaje según los Contenidos Básicos Comunes	73
3. Los materiales en el Segundo Ciclo de la EGB	84
3.1. Caracterización de los alumnos del Segundo Ciclo con respecto a las concepciones matemáticas y su incidencia en la selección de materiales	84
3.2. Selección y uso de materiales para el aprendizaje según los Contenidos Básicos Comunes	87
4. Los materiales en el Tercer Ciclo de la EGB	99
4.1. Caracterización de los alumnos del Tercer Ciclo con respecto a las concepciones matemáticas y su incidencia en la selección de m a t e r i a l e s	99
4.2. Selección y uso de materiales para el aprendizaje según los Contenidos Básicos Comunes	99
5. Bibliografía	114
6. Notas	116



1. PLANTEO GENERAL

1.1. Los materiales para el aprendizaje del área de Matemática

La construcción del conocimiento matemático implica manejar niveles crecientes de abstracción dado que la matemática trabaja y relaciona objetos abstractos representados a través de símbolos propios de su ciencia. El conocimiento exige y provee de niveles de abstracciones que -como ladrillos en una construcción- se asientan unos en otros, trabajando sobre jerarquías escalonadas de objetos abstractos donde en cada nivel se abstraen y componen elementos del anterior nivel.

Presenta un carácter paradójico dado que por un lado, muchas interpretaciones concretas no son más que una estrategia utilizada para su comprensión, y por otro lado, constituye una herramienta poderosa para modelizar situaciones concretas.

Estas características del conocimiento matemático hacen que se le otorgue un lugar especial a los materiales destinados a su aprendizaje, dado que los objetos en sí no son entes matemáticos, sólo las acciones que el sujeto realiza sobre ellos es lo que le otorga sentido matemático. De esta forma, todos los materiales utilizados están cargados de contenido.

Para el uso de cualquier material para el aprendizaje es importante tener en cuenta que:

- Los alumnos realicen las mismas acciones sobre diferentes objetos de estructura perceptivamente diferente.
- Los alumnos realicen diferentes acciones con un mismo objeto de forma tal de percibir que lo que construye el concepto no es el objeto sino la acción que se realiza

sobre él (ejemplo, usar los mismo triángulos de cartón para clasificar las figuras, contar los objetos, medir sus lados).

Las actividades de aula en las que se incluyen materiales para el aprendizaje deben girar en torno a la resolución de problemas -ya sea como metodología para la construcción de los conceptos matemáticos o como utilización de conceptos adquiridos- para lo cual el alumno debe:

- Identificar la información que provee y exige el problema (datos e incógnitas).
- Anticipar métodos de solución.
- Resolver el método propuesto, validarlo.
- Interpretar los resultados dentro del contexto del problema.

Generalmente, los materiales para el aprendizaje son clasificados -según el sustrato Físico que los soportan- en concretos, audio-video, impresos e informáticos. A continuación se expone un cuadro que contiene ejemplos de materiales para el aprendizaje de la matemática según el tipo de soporte descripto:

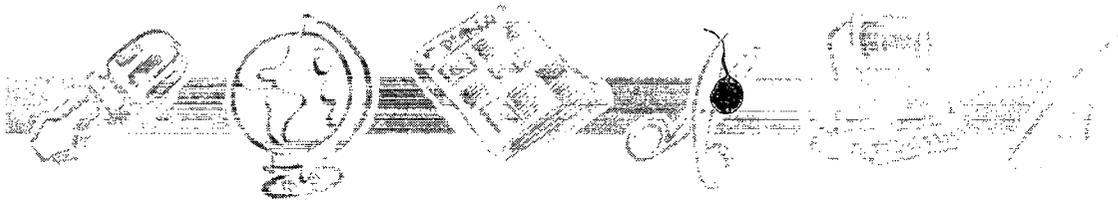
CONCRETOS	RECURSOS VISUALES NO IMPRESOS
<ul style="list-style-type: none"> . Instrumentos de medición: reloj, regla, transportadores, compás, balanza de* dos platillos. . Objetos graduados. . Objetos fraccionables. . . juegos espaciales, carreras con conteo de construcción de correspondencias, de clasificación de objetos, de compra y venta de objetos. . Juegos físicos de ubicación espacial, de desplazamientos. . juegos de azar: dados, cartas, trinomios, dominós, etc. . Juegos de bloques, plegados, maquetas, envases. . Objetos del entorno natural, flores, hojas. . Bloques lógicos, geométricos. . Objetos contables, agrupables como porotos, botones. .Ábacos, contadores, collares. . Ceoplanos, tangram de diferentes tipos. Baldosas variando dimensiones y formas. . Láminas de goma o plástico estirables. . Espejos para generar figuras simétricas. 	<ul style="list-style-type: none"> . Películas comerciales y de divulgación científica y tecnológica. . Cine o video educativo sobre juegos de imágenes, producción y uso de objetos en variadas culturas. . Sombras de diferentes figuras geométricas.

1.2. Análisis de las características y funciones educativas de los materiales en el aprendizaje

El análisis de las características y funciones educativas de materiales para el aprendizaje de la matemática se centrará en concretos de usos múltiples, impresos -ya sean textos o gráficos- y de tecnología digital como la calculadora y los *software* o programas para computadora.

1.2. 1 Materiales concretos de usos múltiples

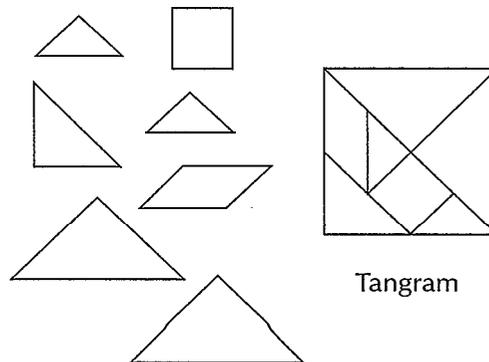
Gran cantidad de materiales concretos constituyen productos sociales que la escuela incorpora otorgándoles sentido educativo. Es conocido por los docentes el uso escolar de materiales para la enseñanza de los números naturales como el ábaco, los porotos o fósforos, papeles con lunares (ver próximo punto del documento).



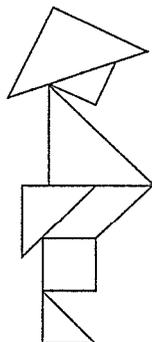
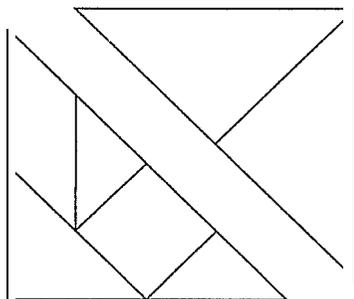
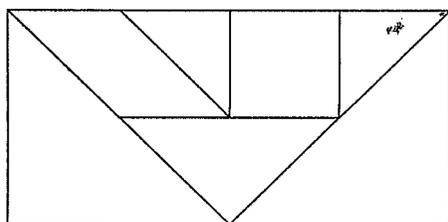
IMPRESOS (textos/gráficos)	INFORMATICOS
<ul style="list-style-type: none"> . Narraciones, recopilación histórica. - Materiales informativos como tablas de temperaturas, precios de objetos, tablas de conversión monetaria. . Cuadros, pinturas, láminas exponiendo situaciones cotidianas. . Papeles con diferentes tramados (cuadros, triángulos, hexágonos). . Materiales gráficos para construir correspondencias. . Papeles troquelados. . Mapas, planos, esquemas de objetos y maquetas. . Guías de actividades construidas por los docentes . Libros de textos escolares. Calculadora simple y programable. 	<ul style="list-style-type: none"> J <i>Software</i> utilitarios comerciales como: administradores de bases de datos, planillas de cálculo, procesadores de textos, graficadores estadísticos, procesadores matemáticos, administradores de hipertextos y multimedia . <i>Software</i> educativo como: bases de datos educativas, <i>software</i> de ejercitación y práctica, lenguajes de programación de estructura geométrica y aritmética como LOGO. . juegos lógicos, geométricos y aritméticos. . <i>software</i> educativos con desarrollo de contenidos como: <i>software</i> tutorial, libros informáticos, bases de datos, <i>software</i> de simulación.

En este punto se expondrá un material concreto, que por su ductilidad es posible utilizar en la enseñanza de una gran variedad de conceptos matemáticos, situación didáctica importante según lo expuesto en el Planteo General.

Uno de los materiales que presenta este aspecto abarcativo es el tangram,¹ que posee una indudable concepción geométrica e ineludible repercusión aritmética. El mismo consta de siete piezas: dos triángulos grandes, un



Tangram

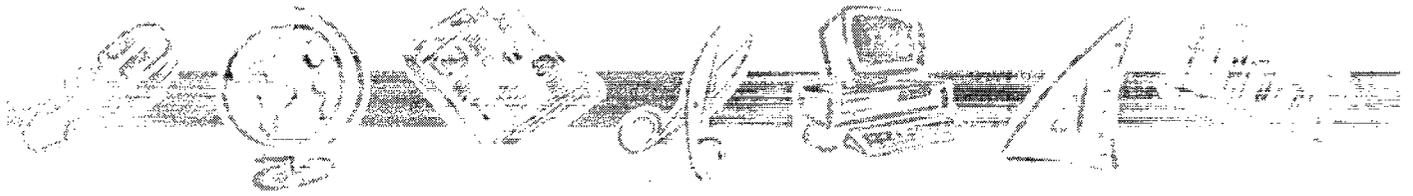


triángulo mediano, dos triángulos pequeños, un cuadrado y un paralelogramo. Con estas siete fichas hay que armar figuras como la de un cuadrado de un decímetro de lado.

En la etapa en que el alumno intenta disponer las piezas para lograr la figura* pedida, él jugará con las formas (tanto de las piezas individuales como aquellas que quedan constituidas al combinarlas) y sus posiciones relativas (rota, traslada, superpone, etc.), actividades referidas a transformaciones geométricas. Pero la búsqueda de diseños particulares llevará al alumno a comparar longitud de lados, área, perímetros, etc. y, de dichas comparaciones, surgirán aplicaciones de conceptos tales como: racionales equivalentes, razones y proporciones, así como los invariantes geométricos como la superficie de diferentes figuras.

La idea de un todo en la disciplina repercute indudablemente en la didáctica de la matemática, dado que un docente no podría anteponer una meta con respecto a la otra. Sus intenciones geométricas no son de mayor relevancia que las aritméticas porque el docente solicite primero el armado de una figura y luego plantee ¿qué parte de la figura conformada representa cada una de las fichas? Puede tener inicialmente intenciones aritméticas al plantear la situación problemática; quizás su principal interés radique en el reconocimiento de racionales y sus operaciones o quiera presentar aplicaciones de proporcionalidad.

Ciertas aplicaciones geométricas tradicionales como: armar un cuadrado con todas las fichas, armar un rectángulo con todas las fichas, armar un paralelogramo con todas las fichas, armar dos triángulos congruentes con todas las fichas, llevan al alumno a manipular estructuras geométricas de gran riqueza como las nociones de transformación y sus respectivos invariantes. Y aunque la consigna hubiese



sido que el alumno armara figuras libremente, usando todas las piezas, de todos modos las figuras compuestas obtenidas serían simétricas o asimétricas, por lo tanto identificables sus ejes de simétricas en el caso de que los hubiese.

El alumno se preguntará a sí mismo dónde ubicar cada ficha para lograr la figura por él ideada, por lo tanto estará reconociendo triángulos, cuadrados y paralelogramos.

También es posible clasificar las figuras formadas en figuras cóncavas y figuras convexas.

De igual forma, quien tenga una intención geométrica (áreas, perímetros, etc.) no podrá evitar implicancias aritméticas colaterales: “El triángulo mediano es medio triángulo grande.”

1. “Con 16 triángulos pequeños-se conforma la figura armada.”
2. “El triángulo grande entra cuatro veces en la figura.”
3. “Con dos triángulos chicos se forma tanto el triángulo mediano, como el paralelogramo, como el cuadrado.”

Esto permite identificar a los siguientes racionales como valores representantes de cada una de las fichas; así como también las equivalencias entre racionales.

$$\frac{1}{4}; \quad \frac{1}{8}; \quad \frac{1}{16}$$

Asimismo se estarán aplicando operaciones entre racionales, por ejemplo “fracción de fracción” pues “el triángulo mediano es un octavo, dado que es la mitad del triángulo grande”.

$$\frac{2}{16} \cong \frac{1}{8}; \quad \frac{2}{8} \cong \frac{1}{4}$$

Los conceptos de razones y proporciones no se encuentran ausentes: “el área del triángulo pequeño es al área del triángulo mediano como el área del triángulo mediano es al área del triángulo grande”.

$$\left(\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{8} \right)$$

Recordando los racionales que representaban a cada ficha se obtiene: “1/16 es a 1/8 como 1/8 es a 1/4”.

$$\frac{\frac{1}{16}}{\frac{1}{8}} = \frac{\frac{1}{8}}{\frac{1}{4}} \implies \frac{1}{16} \cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{8} \cdot \frac{1}{8} \implies \frac{1}{16} \cdot \frac{1}{4} = \left(\frac{1}{8}\right)^2 \implies \frac{1}{64} = \frac{1}{64}$$

También es posible hallar con las figuras las siguientes proporciones, y teniendo en cuenta las dimensiones del cuadrado formado (1 decímetro cuadrado) obteniendo:

- a) área del triángulo pequeño: 6,25 cm²
- b) área del triángulo mediano: 12,5 cm²
- c) área del triángulo grande: 25 cm²

siendo:

$$\frac{6,25 \text{ cm}^2}{12,5 \text{ cm}^2} = \frac{12,5 \text{ cm}^2}{25 \text{ cm}^2}$$

y trabajando, de este modo, la proporcionalidad de las medidas de superficie, números fraccionarios, par ordenado y expresiones decimales.

Las posibilidades del material no se agotan en lo expuesto pero ponen en evidencia la gran importancia que presentan actividades integradas en el área; las cuales evitarán fragmentar en forma ficticia la disciplina permitiendo un abordaje conceptual apropiado y una amplia aproximación a las vastas competencias de la matemática.

1.2.2. Los impresos (textos, láminas-dibujos y gráficos)

Si tomamos como un eje importante de las propuestas escolares desarrollar en los alumnos la capacidad de hablante competente y, en consecuencia de escritor y lector competente, y que la competencia lingüística debe

desarrollarse sobre diferentes planos comunicativos, entonces es necesario trabajar el texto informativo matemático como uno de los textos con estructura del mensaje y códigos de comunicación propios de esa disciplina.

El impreso, sea lingüístico o gráfico, exige del lector un proceso de comprensión lectora y acerca formas de codificación de los conceptos propios de su entorno. De la misma forma, crear y leer textos matemáticos genera situaciones de comunicación en las cuales los códigos matemáticos constituyen los significantes aceptados y aprobados por la comunidad social y científica de la cual el alumno es parte.

Dentro de esta concepción se presentan las siguientes situaciones de uso de impresos:

- a) Las producciones textuales: ya sean comerciales, como el libro de texto matemático, información periodística o de elaboración privada como guías de los docentes.
- b) Las producciones gráficas: como láminas, cuadros, pinturas, propagandas, fotos, plano de la ciudad, itinerarios turísticos.
- c) Las producciones textuales o gráficas de los alumnos.

4 Las producciones textuales

Constituyen formas de comunicación diferida ya que el emisor no está en presencia del destinatario.

El rol fundamental es el de propiciar la lectura comprensiva y ser una fuente de información generalmente con propuestas didácticas. Debe favorecer:

- . su lectura, siendo su contenido coherente, con claridad en sus consignas;
- . el análisis de los problemas propuestos,

ya sea en forma individual o a través de la discusión entre pares.

Un uso adecuado promueve formas de independencia frente a la búsqueda, organización y comprensión de la información, actitud que debe generar la escuela en los alumnos.

Los textos y guías de actividades, graduadas según la capacidad lectora de los alumnos, el nivel madurativo y el tipo de actividad a desarrollar deben ser incorporadas desde el primer ciclo de la EGB ya que la capacidad lectora matemática y la capacidad de independencia frente al trabajo escolar se construyen a través de un largo camino.

Los textos ponen de manifiesto las propias concepciones de sus autores con respecto al área. La inserción o no de gráficos, la presencia o no de situaciones problemáticas, la forma en que se encuentra diagramado, el equilibrio entre representaciones icónicas y simbólicas, permiten esbozar el papel que desempeña el lector sobre él. También muestran el grado y tipo de actividad que le deja al lector -lectores pasivos o lectores activos- por lo cual su uso promueve alumnos pasivos o activos.

La etapa evolutiva del alumno puede o no respetarse, o bien respetarse parcialmente y la forma en que los temas son presentados permiten inferir la concepción de aprendizaje que maneja dicho texto.

Por ejemplo, aquellos textos que:

- plantean actividades de la vida diaria,
- plantean situaciones lo suficientemente motivadoras para despertar la inquietud intelectual,
- poseen elementos concretos manipulables,
- presentan una sucesión inteligente de situaciones problemáticas que permite inducir propiedades matemáticas



lograrán un lector que se aproxime a la matemática con entusiasmo.

b) Las producciones gráficas comerciales

Constituyen formas gráficas de expresar información; exigen de un proceso de lectura al identificar los objetos observables, inferibles e imposibles de deducir, obligan a leer sus códigos adjudicando formas y estructuración matemática.

c) Las producciones textuales o gráficas de los alumnos

En general, el docente vivencia los textos o gráficos de los alumnos como las producciones de aula,³ no siendo consideradas como materiales para el aprendizaje. Sin embargo, cuando la función del material es desarrollar las capacidades comunicacionales entre los pares o entre los niños y los adultos -para lo cual hay que construir mensajes bien formados, eficaces y que cumplan con el cometido deseado por el emisor-, entonces las producciones de los alumnos pasan a ser recursos para el aprendizaje.

Crear situaciones de aula en las cuales los alumnos necesitan escribir matemáticamente, para comunicar a sus pares es importante para comprender el rol de los conceptos y códigos matemáticos. Según Jean Piaget, “el ser humano aprende lo que comprende al esforzarse en comunicarlo”.⁴

Un ejemplo de esta situación es utilizar el juego del objeto escondido como estrategia para la construcción de las formas de comunicación (codificación-interpretación) del espacio. Para esto, se muestra a los alumnos un objeto cualquiera y, en grupos, se propone que realicen un plano para ubicarlo. Los planos producidos se intercambian entre los grupos y

los alumnos deberán llegar al objeto escondido cumpliendo con las directivas del plano que les tocó interpretar y leer.

A esta actividad se le puede agregar restricciones como por ejemplo, que no tengan referencias geográficas -por lo tanto deben acceder a la geometría de la poligonal-, que construyan formas de medición de los desplazamientos y giros (medición en diferentes sistemas).

1.2.3. Materiales de tecnología digital

Dentro de los materiales soportados sobre tecnología digital se considerará a la calculadora y a la computadora a través de los diferentes *softwares*, educativos o profesionales con uso educativo.

a) La calculadora

Desde sus inicios asociada al reemplazo de las capacidades mentales que promueve el cálculo, ha sido subusada y hasta dejada de lado. En general, estos enfoques muestran el peso de la enseñanza de la algorítmica de la matemática antes que la comprensión de sus significados y la aplicación de metodologías experimentales.

Sin embargo, este producto tecnológico creado como extensión de las capacidades operatorias del ser humano -desde el punto de vista de la exactitud y rapidez de cálculo- desplazó otros productos tecnológicos de análogos funciones,⁵ replanteó estrategias de cálculo dentro de la misma matemática⁶ y propició propuestas didácticas difíciles de ser implementadas sin este instrumento de cálculo.⁷

Un ejemplo de nuevas estrategias didácticas que promovió la incorporación de la calculadora es experimentar con el objetivo de detectar leyes de formación. En matemática, la identificación de patrones de conductas numéricas o geométricas es fundamental para la

identificación de propiedades, ya que el objeto de esta ciencia no es la propiedad de un sólo elemento sino de un conjunto de objetos. Observemos los siguientes ejemplos de búsqueda de patrones numéricos que pueden ser trabajados en contexto escolar:

Problema 1: Dados los siguientes cálculos buscar la ley de formación de sus resultados

$$\begin{array}{l} 12 \times 12 = 21 \times 21 = \\ 13 \times 13 = 31 \times 31 = \\ 102 \times 102 = 201 \times 201 = \\ 103 \times 103 = 301 \times 301 = \end{array}$$

Buscar otras curiosidades numérica que cumplan con algún patrón.

Problema 2: ¿Cuál es la ley de formación de los factores y resultados de?

$$\begin{array}{l} 9 \times 9 = - \\ 98 \times 9 = - \\ 987 \times 9 = - \end{array}$$

b) *Productos tecnológicos informáticos*

Son todos aquellos *software* o programas utilizables en actividades de aula que pueden haber sido elaborados para uso profesional o para uso escolar.

De los programas de uso profesional ya se incorporaron varias herramientas informáticas al aula como: procesadores de textos, planillas de cálculos, graficadores, administradores de bases de datos, constructores de hipertextos y multimedia, graficadores estadísticos. Para el nivel medio⁹ existen los procesadores matemáticos simbólicos, que además de poseer rutinas de cálculo numérico poseen rutinas de transformaciones simbólicas de las expresiones algebraicas y analíticas.

Cuando el *software* es creado para ser uti-

izado dentro de un contexto escolar entonces son llamados "*software* educativo", y pueden ser de los siguientes tipos:

- Mediadores instrumentales informáticos
- Herramientas para la producción
- Lenguajes de autor
- Mediadores instrumentales informáticos

. *Mediadores instrumentales informáticos*

Los programas que cumplen con la función de ser mediadores instrumentales informáticos porque poseen -por principal función- transmitir información sistematizada, creando o generando situaciones para que el alumno "aprenda" un determinado contenido o ejercite aprendizajes ya adquiridos.

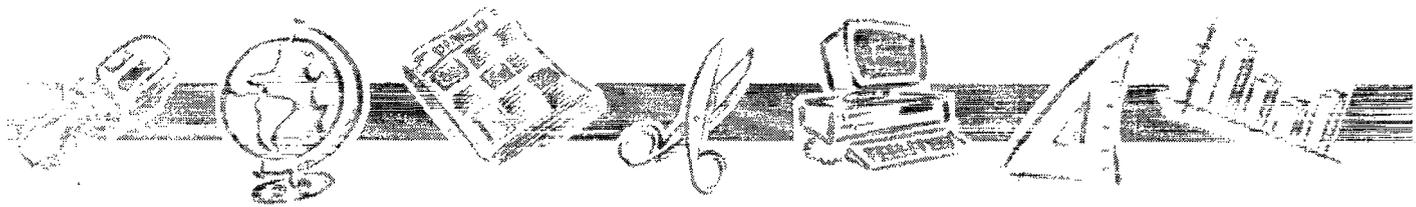
. *Herramientas informáticas para la producción*

Constituyen productos tecnológicos educativos destinados a la producción como pueden ser: diseño de proyectos; edición e impresión de un periódico; diseño, ingreso y selección de datos a una base de datos; construcción de tablas de doble entrada, gráficos estadístico o funcionales, etc.

Su finalidad consiste en otorgar -al docente o al alumno- un entorno de trabajo a la manera de herramientas con las cuales pueden realizar determinadas acciones sobre el contenido que ingresan. De esta forma constituyen recursos abiertos de contenidos -no poseen contenido específico- y brindan un conjunto de acciones u operaciones que permiten transformar los contenidos que ingresa el usuario.

. *Lenguaje de autor*

Constituyen herramientas destinadas a la producción de actividades de aula. Son *software* abiertos tanto en contenido como en



propuesta de actividad que permiten a los docentes crear sus propias aplicaciones de aula, ya sea construyendo mediadores instrumentales, propuestas de ejercitación y práctica, o textos informáticos-hipertextos.

1.3. Los materiales de aprendizaje de la matemática. Criterios de selección

En términos generales, los materiales para el aprendizaje de la matemática deben ser seleccionados teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

Desde el punto de vista del docente:

- a) Los conceptos matemáticos asociables a ellos ya sea tanto en forma explícita como implícita.
- b) Los criterios didácticos que utiliza el docente.
- c) La función con que se los van a utilizar, es decir:
 - Se incluyen como productos tecnológicos sociales (cumpliendo la escuela con el rol de formadora de las construcciones sociales y tecnológicas). Por ejemplo, un dispositivo de medición (balanza a resorte o platillo) desde el punto de vista de su inserción social, o la calculadora incluyéndola como una necesidad social de la escuela en acercar el conocimiento de un dispositivo de cálculo de divulgación masiva.
 - Como productos tecnológicos para la producción (siendo los materiales los dispositivos, herramientas o recursos para el desarrollo de propuestas de aula de otras disciplinas). Por ejemplo, utilizar la planilla de cálculo para construir y graficar relaciones.
 - Como mediadores instrumentales (situación que, al incorporarlos, lleva a plan-

teos didácticos de la matemática). Por ejemplo, seleccionar el ábaco para construir el sistema de notación numérico, el libro o manual para resolver problemas o el tangram para construir la noción de superficie y su medida.

- d) Las posibilidades de acceso y, en especial, de construcción por los propios alumnos. Los alumnos, al tener que construir el material, deben comprender las relaciones que mantienen los elementos que lo componen, calcular, operar y medir en muchos casos. Por ejemplo, construir un cubo de 10 cm de lado y construir tablillas paralelepípedas¹⁰ de base cuadrada de 1 cm de lado y altura de 10 cm con la consigna de que construyan tantas como son necesarias para llenar el cubo. También es posible reemplazar un paralelepípedo por el equivalente en cubos de 1 cm de lado y reemplazar un conjunto de paralelepípedos que conforman una base del cubo construido inicialmente por una plancha de madera de 10 cm x 10 cm y cuya altura sea de 1 cm. Por último, es posible construir el cubo de algún material transparente, fácil de pegar (acrílico y cemento de maquetas plásticas) con capacidad para almacenar, con el cual podrán trabajar medidas de capacidad y volumen. De esta forma, la construcción de un material para el aprendizaje se constituye en una actividad de aula que involucra medir, calcular, agrupar, separar y, en especial, vivenciar cómo para medir lo continuo se construyó una estrategia discreta al contar la cantidad de paralelepípedos o cubitos que llenan al cubo grande.

Desde el punto de vista de los alumnos, los materiales deben:

- Posibilitar el desarrollo de diferentes estrategias para el abordaje de las situaciones problemáticas planteadas.
- Permitir constituir desafíos para la manipulación, análisis, construcción de los conceptos matemáticos.
- Permitir apropiarse de los conocimientos subsidiarios al material.
- Motivar a la acción, ya sea concreta o representacional.
- Ser simples de manipular no anteponiéndose, en dificultad y esfuerzo de construcción lógica-matemática, al concepto que se quiere construir.
- Favorecer el trabajo grupal, la discusión entre pares, formas de comunicación variadas.
- Permitir el abordaje de diferentes conceptos.
- Crear o favorecer formas de comunicación textuales, gráficas y simbólicas.
- Ser recursos y herramientas del entorno de los alumnos y construibles por ellos.

También los materiales deben:

- Permitir, a los alumnos, manejar diferentes formas de representación de los conceptos matemáticos y, si un solo material no contempla este requisito entonces deben ser seleccionados varios materiales que apuntan a diferentes formas de representación.
- Favorecer el juego numérico construyendo con simplicidad datos numéricos, según las propuestas didácticas de experimentación matemática.
- Favorecer actividades en las cuales comprometan el cálculo con datos reales de su entorno social.

1.4 Los materiales para el aprendizaje desde el punto de vista de la transposición didáctica

Al optar un docente por un cierto material didáctico, al inclinarse por una estrategia didáctica y descartar otras, al diseñar las actividades que llevará adelante con un material en particular, el docente pone en juego sus propios conceptos sobre la disciplina.

El siguiente ejemplo intenta evidenciar el papel que juegan las pre-concepciones al elegir un material didáctico en particular.

Al trabajar el sistema de numeración decimal,¹¹ en él se ponen en juego nuestros propios conceptos de sistema y de número. Aquellos docentes que ante la pregunta: ¿qué es un número? responden espontáneamente “es un símbolo que representa una cantidad” están manifestando que la cardinalidad es esencial para ellos; mientras que aquellos que a la misma pregunta respondan “es un símbolo que representa un cierto orden” evidenciarán un espíritu ordinal.¹²

Otro ejemplo lo reporta el elegir valerse de un ábaco, papel a lunares, agrupaciones de fósforos, etc. para trabajar el tema; el docente está respondiendo a esta pregunta ¿qué es un número?” a pesar de que aparentemente nadie la haya formulado.

Al observar con algún detenimiento algunos materiales para el aprendizaje de la numeración podremos notar algunas diferencias entre ellos. El color de la tirita del papel a lunares es el mismo que el de los lunares sueltos, que del cuadrado; por lo tanto la unidad, decena y centena no están discriminadas por colores. Lo mismo ocurre con el color de los atados y los fósforos sueltos, En cambio esto sí ocurre asiduamente al utilizar ábacos comerciales los cuales, frecuentemente, distinguen con colores diferentes unidad, decena y centena, aun-



que no hay en realidad necesidad matemática de dicha distinción,

Es evidente que algunos materiales implican clasificaciones según color o forma y otros no. Otros materiales emplean diferentes figuras, con distintos colores para identificar cada una de las posiciones del sistema (por ejemplo, círculos azules para las unidades simples, cuadrados rojos para las decenas y triángulos verdes para las centenas).

Para un docente no hay intencionalidad en clasificación según color y forma al trabajar el sistema de numeración decimal. Estas clasificaciones surgen como un significante sustituto de otro significante, el material no brinda directamente alguna concepción del número y el uso de la forma y el color intentan paliar dicha falencia.

Es indudable que la idea de cantidad está presente en el papel a lunares y en los atados; el atado está constituido por diez fósforos, los lunares se pueden superponer haciendo notoria la razón diez es a uno. En materiales como semillas, bolsas y cajas (unidad, decena y centena respectivamente) también hay idea de cantidad. La caja presenta mayor volumen que las bolsas, y las bolsas que las semillas (cada caja contiene diez bolsas, cada bolsa contiene diez semillas) a pesar de que los respectivos volúmenes no respetan la razón mencionada.

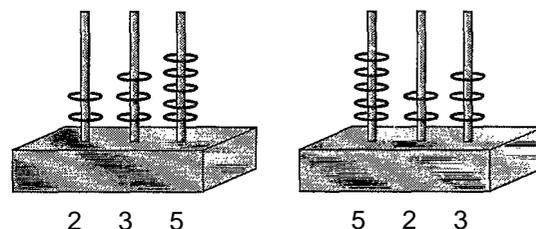
Esto no ocurre con el ábaco y el material de las figuras coloreadas. Una arandela de las decenas no posee un diámetro diez a uno con respecto al de las unidades; lo mismo ocurre con sus volúmenes; por lo tanto la misma arandela ubicada en otra posición implicará un cambio de valor; *el valor de cada arandela no está dado por sus dimensiones, sólo por su ubicación.* Al no estar constituida la arandela de las decenas por diez arandelas de las unidades, el cardinal no se encuentra presente,

sólo puede evocarse (recordar que diez arandelas de la unidad fueron canjeadas por una de las decenas), memoria de cantidad.

Estas características técnicas del material concreto son las que obligan a insertar en él las clasificaciones sustitutas, para el ábaco, por ejemplo, el color.

En función de los símbolos (nuestros numerales) el ábaco respeta nuestras formas de representación. En el número 5.555 cada una de las cifras cinco tiene distinto valor 5, 50, 500, 5000. Pero todos los grafismos poseen el mismo tamaño, el dibujo de las decenas sólo se distingue del de las unidades por la posición que ocupa.

El papel a lunares; los fósforos y atados; semillas, bolsas y cajas; etc. son materiales concretos que respetan ante todo la idea de cantidad descuidando la noción de orden. Si al manipular el papel a lunares el chico tiene a la izquierda a derecha dos cuadrados, tres tiritas y cinco lunares, él tendrá como representación valedera 235. Si las cantidades de lunares, tiritas y cuadrados están distribuidas de izquierda a derecha del siguiente modo: cinco lunares, tres tiritas y dos cuadrados, él continuará expresando el numeral 235. Lo mismo ocurre con los otros implementos sumamente proporcionados (fósforos, etc.). Al optar por uno de estos materiales, el cardinal se impone ante el ordinal.



Como nuestra noción de número en la realidad contempla indefectiblemente ambas ideas, cardinalidad y ordinalidad, notaremos

que el trabajo aislado con sólo una de estas categorías de materiales siempre descuidará una de ambas nociones; si ganamos noción de cantidad perdemos idea de orden, si ganamos memoria de posición perdemos idea de cantidad.

Al trabajar materiales proporcionados, como el papel a lunares, combinándolo con una caja de varios compartimentos, por ejemplo jugar al cajero, los lunares sueltos (unidades simples) sólo pueden ubicarse en el primer sector de derecha a izquierda, las tiritas (decenas simples) únicamente pueden colocarse en el sector intermedio y a los cuadrados (centenas simples) solo les corresponderá la sección izquierda. El encarar la tarea de este modo no es otra cosa que fusionar el papel a lunares con el ábaco. El papel a lunares intenta reforzar la idea de cantidad por el uso de la razón diez es a uno (conteo de lunares, superposición). Las posiciones en las secciones de las cajas también implican valor (memoria de posición), estar "a la izquierda de" equivale a la relaciones uno es a diez, "estar a la derecha de" equivale a la razón diez es a uno.

Como es notorio, la elección de una u otra clase de materiales concretos para trabajar el sistema decimal de numeración pondrá en evidencia las prioridades conceptuales que los propios docentes poseen de los contenidos. Quien considere que en el número la idea de cantidad es prioritaria con respecto a la idea de orden, optará por materiales sumamente proporcionados; aquel que en sus consideraciones contemple la idea de un relevan-

cia del orden por sobre la cantidad usará materiales como el ábaco. Cuando alguna de estas ideas es descuidada por el material concreto, el mismo las suple por clasificaciones sustitutas, colores para los anillos en el ábaco, para las figuras de colores (no proporcionadas y no implican orden) dos clasificaciones sustitutas: color y forma.

Los cuestionamientos a los materiales concretos por irreales y su reemplazo por competencias numéricas, no dejan de reflejar concepciones del número detrás de las estrategias sugeridas, al comparar pares de números (relaciones: $x > y$, $x < y$) a través de la cantidad de cifras ("es más largo que", "es más corto que"), o al poseer igual cantidad de cifras sólo compara la cifra de la izquierda ("el de adelante manda") ponen en evidencia que la idea de orden es anterior a la idea de cantidad. Para estas estrategias no son igualmente relevantes ambas concepciones, la cardinalidad se puede dilatar en el tiempo; la ordinalidad es anterior.

Siempre que un docente elige materiales didácticos y adopta estrategias didácticas para utilizarlos; cada vez que se pregunta ¿con qué? y ¿cómo? enseñar un cierto contenido; sus propios conceptos de dichos contenidos se ponen en evidencia. Analizar los materiales didácticos que se utilizan en la enseñanza de la matemática no sólo llevará a reflexionar acerca de los saberes previos de los alumnos, sino que también, indefectiblemente, mostrará los propios saberes de los docentes.



2. LOS MATERIALES EN EL PRIMER CICLO DE LA EGB

2.1. Caracterización de los alumnos del Primer Ciclo con respecto a las concepciones matemáticas v su incidencia en la selección de materiales

Por lo general, el alumno que inicia la EGB llega a la escuela con códigos lingüísticos que provienen de la matemática.

Ya desde los dos años y medio,¹³ los niños distinguen la grafía de las letras de la grafía de los números. Las letras son para ser leídas y no confunden los números con estos menesteres.

Desde los tres años en adelante empiezan a secuenciar numéricamente y, aunque no tengan construido el concepto de número -desde la conjunción entre cardinalidad y ordinalidad- son capaces de emitir una tira de números en orden ascendente cuya longitud depende de la capacidad de memorización del niño y de la cantidad de cifras del número. De esta forma construyen un patrón lingüístico, de formación numérica sin que por ello identifiquen el concepto de dígitos ni de posiciones entre ellos.

Solidario a esta capacidad de verbalización numérica aparecen los primeros esbozos de utilización cardinal de los números sin que por ello el niño tenga construido dicho concepto. Siempre que se maneje con globalizaciones y visiones sincréticas es capaz de acertar a la cantidad de objetos dentro de un conjunto.¹⁴ Puede decir “hay tres osos blancos!” identificando con claridad al cardinal del conjunto de los osos blancos dentro de la totalidad de sus juguetes y si es agregado otro oso blanco, rectifica su enunciado diciendo “ahora son cuatro”.

Cuando llega a la escuela, maneja los dígitos y hasta números mayores de 10 y es ca-

paz de reconocer, ordenar los números que van de 10 en 10 -como 10, 20, 30, etc.-.

De la misma forma es que incorpora como códigos lingüísticos los nombres de las figuras geométricas elementales -cuadrado, triángulo, rectángulo, círculo- sin que por ello comprenda su definición, sus propiedades, su construcción y menos hayan logrado una visión plana del espacio tridimensional en el cual están inmersos.

Esto muestra la gran diferencia que hay entre la construcción de los conceptos matemáticos por el niño y por la humanidad. Esta diferencia radica en que la humanidad no solamente debía abstraer de los conjuntos de objetos su cardinalidad o sus figuras como cortes planos, sino que debía construir formas de simbolización adecuadas a la expresión y operatoria.

Si bien hay investigaciones que muestran ciertos paralelos entre la construcción histórica y la construcción individual de la notación numérica, éstas toman como base el aspecto recursivo de la notación posicional, concepto que es difícil de ser adquirido por interacción social en edades tempranas del desarrollo evolutivo si no hay una sistematización, por lo cual es tema ineludible de la escuela.

Sin embargo, la construcción espontánea y apoyada en procesos lingüísticos de los números no implica la construcción del sistema de numeración posicional ya que éste impone: manejar estructuras recursivas de forma tal que permita proyectarse a cualquier número por más grande que sea, intuir el concepto de infinito numérico, operar con dichos números y comprender y aplicar las propiedades de dicho conjuntos. En una palabra, la comprensión de los naturales implica la construcción

mental de un álgebra en la cabeza del niño aunque no sea conceptualizada de esta forma.

De la misma forma, las figuras geométricas se constituyen en tales cuando de la visión sincrética se pasa a una visión operatoria, comprendiendo sus propiedades desde el punto de vista de la magnitud, de la posición y de las relaciones entre los objetos geométricos que las componen.

También, al acceder a ese período escolar, vienen con nociones sincréticas de los conceptos de fracción y medición. Un niño no escolarizado tiene idea de “un medio” particionando por la mitad un objeto y puede construir una noción intuitiva de “cuarto” al particionar por la mitad “un medio”.

También poseen intuiciones sobre las medidas siendo capaces de usar el término “un kilo de fruta” y saber que “un kilo de naranja es menos que dos kilos de la misma fruta” pero poseen dificultad en transferir estos conceptos como para identificar que “un kilo de plomo pesa tanto como un kilo de plumas” ya que su noción de medida esta comprometido por los objetos que pone en juego.

Los conceptos de fracción y medida implican manipular relaciones y estrategias a partir de acciones concretas sobre objetos concretos y sólo a partir de un largo proceso de manipulación *matemática, búsqueda de patrones, regularidades y transformaciones de objetos concretos* se llegará a las abstracciones que presuponen los conocimientos en juego.

“Las acciones deben ser entendidas no como manipulaciones de los objetos sino como acciones con una finalidad en un contexto de resolución de problema”¹⁵ -es decir de desequilibrio cognitivo- y los “objetos” pueden ser tanto concretos como icónicos o simbólicos. Es en esta relación entre acción-objeto que se otorga sentido matemático y se

“construyen” los objetos matemáticos, llegando a las abstracciones por necesidad de síntesis y los símbolos por necesidad de representación y codificación.

Por los motivos expuestos es que dentro de la enseñanza de la matemática del primer ciclo juegan roles complementarios y potenciadores los materiales concretos, icónicos y simbólicos. Su selección dependerá de las experiencias previas del alumno, de las propuestas didácticas, de los supuestos epistemológicos de la matemática y del propio contenido matemático.

A lo anterior hay que agregar que las diferentes formas de representación de los objetos matemáticos contribuyen a la construcción de la permanencia del objeto ya que, sucesivas representaciones confluyen a un concepto común e invariable. La abstracción del concepto se logra al comprender la invariancia del objeto matemático al variar sus representaciones.

La simbolización gráfica o icónica de los objetos permiten una aproximación o codificación a medio camino entre el objeto y las propiedades matemáticas que se desea abstraer. Estas estrategias de representación de los entes matemáticos constituyen momentos didácticos necesarios y simultáneos para su construcción.

Otros elementos a tener en cuenta son la necesidad de experimentar como forma de construir de los objetos matemáticos, y las formas de razonamientos que construyen.

El alumno de este ciclo no puede seguir un razonamiento lógico-deductivo a la manera de los adultos -que son capaces de obtener conclusiones a partir de una serie de proposiciones-, sin embargo con apoyaturas concretas e icónicas puede identificar relaciones causales simples apoyadas en su capacidad infralógica y conductas no operatorias, sepa-



rándose del ensayo y error. Dentro de este marco los razonamientos por analogías o razonamientos del “sentido común” buscan más puntos de sustentación que los estrictamente necesarios para ‘mantener la estructura en pie y sirven como conexiones no formales para la interpretación de los objetos matemáticos y sus propiedades. Por ejemplo, un alumno del primer ciclo es capaz de deducir frente a la siguiente secuencia gráfica:



“Primero tengo agujero para arriba, después para abajo, . . . arriba... abajo, entonces ahora es para arriba.”

También al aplicar a nivel simbólico como:

$$13 + 2 = 15$$

$$14 + \quad = 15$$

“El resultado da lo mismo... entonces si un número aumenta en 1 el otro tiene que ser más chico en 1.”

Por estos motivos es que la matemática escolar debe favorecer la circularidad entre los métodos experimentales y deductivos tendiendo a elementos cada vez más simbólicos a medida que los alumnos transitan los diferentes años de su escolarización. Para el Primer Ciclo el peso-mayor-debe estar en lo experimental a partir de vivencias cotidianas, incorporando los productos tecnológicos sociales y aquellos educativos que permitan la experimentación y la construcción de deducciones.

Otra característica del alumno del primer ciclo de la EGB es utilizar estrategia por ensayo y error frente a conductas operatorias sobre objetos concretos. Esta conductas se intensifican frente a nuevos conocimientos.¹⁶ La anticipación propicia la búsqueda del método de

solución antes que aplicar un algoritmo u operación; otorga argumentos a la validación de las conclusiones y desarrolla las capacidades de “hablante matemático-competente” a través de la necesidad de expresar mensajes comunicativamente eficientes.

Por último, el alumno del primer ciclo de a EGB es un niño que se entusiasma por los desafíos, se interesa por la matemática, encuentra placer en resolver problemas. Si a esta situación se agrega la propia construcción matemática que surge de la necesidad de resolver problemas, entonces la presentación de situaciones problemáticas acordes a los intereses de los alumnos constituye los motores para la búsqueda de soluciones y una adecuada selección de los mismos permitirá al docente ubicar a sus alumnos frente a desequilibrios cognitivos generadores de nuevos conocimientos.

2.2. Selección y uso de materiales para el aprendizaje según los Contenidos

Básicos Comunes

Los contenidos conceptuales y procedimentales de matemática de la EGB están organizados en los siguientes bloques:

Bloque 1: Número

Bloque 2: Operaciones

Bloque 3: Lenguaje gráfico y algebraico

Bloque 4: Nociones geométricas

Bloque 5: Mediciones

Bloque 6: Nociones de estadística y probabilidad

Bloque 7: Procedimientos relacionados con el quehacer matemático

Bloque 8: Actitudes relacionadas con el quehacer matemático

A continuación se expondrá para cada bloque una síntesis de los contenidos conceptuales y procedimentales así como criterios de selección de materiales para su aprendizaje.

También se expondrán formas de uso de los materiales mencionados:

2.2.1. Bloque 1: Número

Síntesis: El uso de los números naturales en situaciones cotidianas. Cardinalidad y ordinalidad. Relaciones entre ellos (orden, equivalencias, sucesivos, anteriores, comparaciones). Fracciones usuales lingüísticas ($1/2$, $1/4$, ..) y su notación. Comparación de fracciones. Uso de las diferentes notaciones (como fracción y como decimal). Introducción a la notación posicional identificando unidades de distintos órdenes como unidad, decena, etc. Y escritura de formas equivalentes de números naturales y decimales.

. Tipos de materiales seleccionables:

- Objetos contables, fraccionables, medibles, que provengan del propio entorno cultural de los alumnos. Los conocimientos previos de los alumnos, la variedad de objetos, la variedad de manipulaciones favorecerán la conceptualización de las nociones de cardinalidad, ordinalidad y correspondencias.
- Objetos simples que permitan ser organizados según estructuras más complejas como agrupamientos recursivos simples y fraccionamientos recursivos.
- Objetos fraccionables de forma tal que no pierdan la propiedad del objeto total.
- Instrumentos de medición comunes y variados como balanzas, centímetros, recipientes graduados, reloj.
- Juegos de salón en los cuales las acciones dependen de contar, medir, agrupar, separar, ordenar (por ejemplo: carreras, de cocina donde deban medir, comprar y vender objetos).
- Conjuntos de objetos clasificables utili-

zando diferentes propiedades (medida, peso, color, forma) y que pueda construir agrupamientos recursivos.

- Abacos, papel a lunares, fósforos o palillos de igual medida, atados de objetos pequeños.
- Objetos contables y de manejo habitual, como el dinero, que exijan de la asociatividad y disociatividad para construir las sumas (dinero de 1\$, 2\$, 5\$, 10\$ y sus valores menores como 10,20,25,50 centavos).
- Todo material que induzca a la lectura e interpretación numérica como: boletos de transportes, tickets de supermercados o negocios, carteles de líneas de transportes.
- *Software* de graficación que permita realizar seriaciones de figuras según distintas variables como tamaño, color, etc.
- *Software* educativo que permita trabajar con agrupamientos de cantidades, jerarquía en los agrupamientos, construcción de correspondencias biunívocas y multiunívocas según determinadas propiedades.
- *Software*, textos, figuras que induzcan al apareamiento, el ordenamiento, la construcción de secuencias regulares, la búsqueda del cardinal de un conjunto, y que motiven al ordenamiento.
- *Software* de resolución de problemas con énfasis en el tratamiento de la organización del sistema numérico con operaciones de ordenamiento y conteo.
- La calculadora como dispositivo de cálculo para implementar situaciones o proyectos que impliquen problemas de cálculo reales que excedan las capacidades operatorias y para que aporten propuestas didácticas basadas en experimentar o construir secuencias numéricas según determinadas propiedades.



Con respecto al uso de *software* es importante señalar que su selección debe apuntar solamente a acercar instrumentos sencillos que sirvan de simbolizadores de situaciones concretas, que no reemplacen al cálculo mental; por el contrario, que lo requieran para la

toma de decisiones sobre las acciones que demande el *software*. También debe contemplar que no favorezcan las conductas por ensayo y error sin un adecuado tratamiento del error.

Orientaciones para el uso:

EJEMPLO A

Ver en el apartado sobre “Los materiales y la transposición didáctica” la propuesta de uso de materiales concretos que per-

mitan construir agrupamientos recursivos como pueden ser: papeles a lunares, atados de fósforos o palillos, ábacos, etc.

EJEMPLO B

En este caso se toman los mismos números naturales como materiales para el aprendizaje de su sistema de notación.

Es indudable que el arte de contar es un bien social. Los conteos orales son parte de nuestra cultura y una parte de ellos se adquieren con independencia de la escolaridad.

Es por ello que uno de los primeros recursos con los que contamos en este campo lo proporciona la misma sociedad: El conteo oral que el niño trae y la identificación de algunos numerales como los dígitos y ciertas configuraciones como los seguidos de ceros.

En el conteo de un chico se puede reconocer cuán afianzada se encuentra la serie de los números naturales. Será notorio al detectar lagunas o inversiones, notar si las mismas son o no sistemáticas (omitir 4, 14, 24, etc.), ubicar hasta dónde el

conteo es ordenado y dónde se desordena, si lo puede hacer reversible o no, etc. Otra consideración a tener en cuenta es la íntima relación entre contar y operar.

“Cuánto es uno y uno?”

“No lo sé” - dijo Alicia-, “he perdido la cuenta.”

“No puedo hacer la suma” - dijo la Reina Roja

Alicia en el País de las maravillas. Lewis Carroll.

De esta forma, Lewis Carroll pone de manifiesto el íntimo vínculo existente entre el conteo y las operaciones. Es por ello que conteos ascendentes en la serie de los naturales implica la estructura $n + 1$ para generar el siguiente (cada elemento de la serie es una unidad superior a su an-

tecesor); así como también en el conteo descendente interviene la expresión $n - 1$ para obtener "el anterior a" (cada elemento de la serie es una unidad inferior a su sucesor).

La didáctica constantemente se replantea las estrategias y los recursos en la enseñanza de cada disciplina. La matemática no queda al margen de dicha revisión. En particular los recursos en la enseñanza de la numeración es uno de los materiales para el aprendizaje que mayor cantidad de modificaciones sufre en la búsqueda de las formas más apropiadas de incorporar e incrementar las diversas competencias numéricas¹⁸, en particular las concernientes a los números naturales.

La serie de los naturales (conteo del niño), constituye un recurso para la resolución de problemas como se puede mostrar en la siguiente situación problemática:

Quando subí al colectivo, conmigo, éramos 8. Ahora hay 12 personas ¿cuántos subieron después que yo lo hice?

7 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10 ; 12
1°; 2°; 3°; 4°

Después de mí subieron cuatro personas.

El alumno puede resolver la situación problemática a través del sobreconteo, contando por sobre una cantidad preexistente. Ha utilizado su conteo como un recurso válido para la resolución de problemas.

Los relevamientos de saberes previos indicarán hasta dónde manejan los alumnos sus respectivas memorias de cantidad, y memorias de posición. Así mismo, dichos diagnósticos deberán contemplar recursos para identificar símbolos tanto orales como escritos. Estos parámetros orientarán a los docentes acerca de las necesidades de cada chico y podrán detectar las competencias numéricas que los alumnos ya han incorporado y las que no han incorporado aún.

Si se recuerda que el sistema de numeración utilizado por nuestra sociedad es el decimal -cada dígito posee dos valores: absoluto y relativo,¹⁹ entonces la percepción de recurrencias del sistema y sus respectivos usos serán un inmejorable material al cual el docente podrá recurrir. Los números de mayor cantidad de cifras son mayores a los de menor cantidad, "los más largos son más grandes", si los números poseen igual cantidad de cifras la de la izquierda es la que determina cuál es el mayor, "la de la izquierda manda".²⁰

De esta forma, es trascendente para todo docente pensar en los propios números como material para el aprendizaje de su propio sistema de notación. Manipulaciones de colecciones, comparaciones entre numerales, utilización de la serie de los naturales, etc. no constituyen sólo la meta, sino también el punto de partida y el camino didáctico.



2.2.2. Bloque 2: Operaciones

Síntesis: íntimamente relacionado al número en su estructura y funciones, el bloque de las operaciones conforma el aspecto transformativo con sus propiedades e invariantes. Ambos bloques constituyen el aspecto algebraico y algorítmico de los números. Este doble aspecto de los campos numéricos debe estar asociado a las necesidades de resolver problemas como señalan los CBC.

. Tipos de materiales seleccionables y orientaciones para su uso: Comprende a las propuestas del Bloque 1 ya que el número y las operaciones están íntimamente relacionados.

2.2.3. Bloque 3: Lenguaje algebraico y gráfico

Síntesis: Este eje matemático comprende la búsqueda de patrones y regularidades y el uso (especialmente lectura) de tablas y diagramas, representando relaciones numéricas.

. Tipos de materiales seleccionables: Gráficos sencillos que muestren relaciones cotidianas y datos de encuestas realizados por ellos mismos.

La calculadora como instrumento para construir números según leyes de formaciones simples.

Dentro de este bloque se pueden aprovechar aportes de las Ciencias Naturales, Sociales, ya sea a través de datos de observaciones, secuenciación de acciones, construcción de árboles genealógicos, construcción de códigos de representación de objetos en un plano, etc. También aporta un gran caudal de materiales para el aprendizaje el Bloque 6 -Nociones de estadística y probabilidades- al organizar en tablas y diagramas los datos recogidos, o al propiciar la lectura de gráficos y tablas periodísticas.

Bajo estas características se propone como materiales para el aprendizaje de este bloque:

./Periódicos, revistas, datos del tiempo (pueden ser noticieros televisivos), información del grupo como cantidad de ausentes, cantidad de fiestas patrias del mes, cantidad de cumpleaños por cada mes.

./Dada la capacidad de representación de objetos a través de relaciones numéricas y gráficas que provee la computadora, es posible seleccionar *softwares* educativos con alta capacidad gráfica y que permita cambiar las formas de representación de los objetos matemáticos.

Orientaciones para el uso: Ver Bloque 6 - Sobre Nociones de estadística y probabilidades.

2.2.4. Bloque 4: Nociones geométricas

Síntesis: La geometría constituye el área conocimientos que permite sistematizar y formalizar las relaciones y formas de nuestro espacio físico. En sus inicios estuvo ligada al desarrollo operatorio o de cálculo para posteriormente tomar el lugar de sistematizadora del espacio, y de las formas de los objetos y las relaciones entre los objetos.

Para los alumnos del primer ciclo de la EGB, la geometría está ligada al espacio topológico, la comprensión y reflexión de las propiedades de este espacio permiten la construcción de propiedades geométrica. Por ejemplo, trabajar las figuras geométricas es trabajar poligonales cerradas y las poligonales están asociadas a los desplazamientos y giros.

De esta forma, los CBC señalan los siguientes ejes: nociones-espaciales, orientación y ubicación de objetos en el espacio; representaciones verbales y gráficas de recorridos (desplazamientos y giros); líneas y curvas, fibras y su clasificación según lados y ángulos, cuerpos y movimientos de simetrías.

. Tipos de materiales seleccionables:

- Objetos identificables por sus diferentes formas geométricas, modificables sus formas y observables las modificaciones de sus propiedades que permitan generar dichos cambios.
- Objetos posibles de ser adjuntados y compuestos como rompecabezas geométricos, fichas o baldosas de diferentes formas básicas (cuadradas, triangulares, hexágonos, etc.), tangram de diferentes formas.
- Cuerpos regulares o no, rodables o no rodables, algunos de ellos posibles de ser desplegados, pintables sus caras.
- Luces puntuales para generar proyecciones de sombras de cuerpos.
- Libros de dibujos, juegos geométricos, bloques geométricos, troquelado de figuras, plegado de figuras, cajas (aplicables a la construcción de maquetas y para ser desarmadas).
- Geoplanos, papeles para plegados, papeles tramados con diferentes patrones (cuadrículados, triangulares, y con puntos igualmente espaciados).
- Instrumentos geométricos como la regla y la escuadra, diferentes cintas métricas (de modista, de carpintero).
- Objetos de la naturaleza como hojas, frutos, flores para observar simetrías.
- Espejos para observar patrones de simetrías.
- *Software* de graficación que permita modificar tamaños, pintar y copiar patrones gráficos según diferentes criterios.
- Bloques geométricos, elementos para construcción de maquetas y para ser desarmadas.
- Materiales diversos del entorno común del alumno y utilizables como unidades de medidas.

Orientaciones para el uso:

EJEMPLO A

El plano es un concepto plenamente abstracto. No posee referencia en la realidad. La hoja de papel sobre la cual está impresa esta página, por delgada que sea, tiene un cierto espesor, lo que la constituye como cuerpo y no en una figura plana.

Todos los objetos que nos rodean son cuerpos; las figuras planas sólo existen en nuestras mentes al anular o transformar en cero una de las dimensiones, tarea que no es sencilla y menos aún en los primeros grados del primer ciclo.

Es por estos motivos que para generar la idea de figura plana se parte del trabajo

con cuerpos y, a través de sucesivas manipulaciones de los cuerpos se construirán las nociones de la geometría plana. Los objetos usados habituales como: rollos de pastillas, cartones portadores de papas fritas, chocolates, etc.; cucuruchos, bonetes, embudos, cajas de zapatos, pelotas, dados, frascos plásticos, caños plásticos, etc., podrán manipularse y desprenderse de ellos diferentes propiedades, buscando patrones de comportamientos y generando clasificaciones según las propiedades que se abstraen.

Un ejemplo de diferentes comportamien-

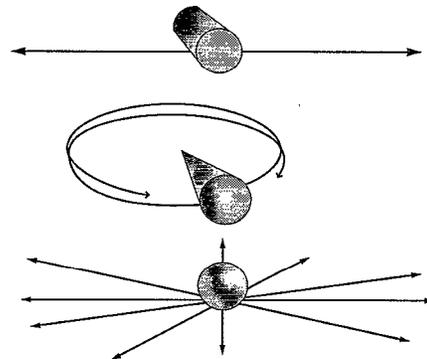


tos será: “algunos de ellos ruedan” como el cono (cucuruchos, bonetes, etc.), la esfera (pelotas), cilindros (rollos de pastillas, caños), y otros ‘no ruedan’ como prismas de base triangular, prismas de base rectangular, prismas de base cuadrada, cubos, pirámides, etc,

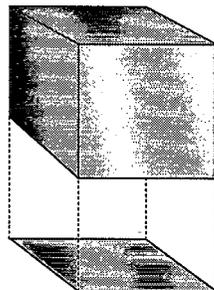
Los alumnos podrán describir los objetos e interpretar sus movimientos. Es importante acercar objetos como los conos (bonetes) que poseen puntos de rodamiento y otros que no los poseen como cubos, cajas, etc.

Un trabajo posterior permitirá analizar el movimiento que describen al rodar, facili-

tando una subclasificación en aquellos que describen movimientos rectilíneos -cilindros-, circulares -conos- y en infinitas direcciones e infinitos sentidos -esferas-.



EJEMPLO B



Con caja, cuerpos varios, juegos de luces y sombras permitirán pasar de las tres dimensiones al trabajo bidimensional.

De la sombra proyectada por una esfera se puede concebir la noción de círculo, pintando una cara de una pirámide e impregnándola en una hoja se puede concebir la idea de triángulo, etc.

EJEMPLO C

Existen sencillos programas de graficación que poseen comandos que dibujan figuras geométricas como líneas, curvas, cuadrados, rectángulos y círculos, además de cambiar de color tanto las líneas como el fondo e interior de las poligonales cerradas.

Estos programas educativos pueden ser utilizados para realizar propuestas de di-

bujos geométricos como:

“Hacer un dibujo sólo usando cuadrados y triángulos en cantidad y tamaño que desean.”

Realizado el trabajo, éste puede ser grabado en disquetes e intercambiado con otros grupos para trabajar a partir de la consigna:

“Encontrar cuadrados y triángulos.”

2 . 2 . 5 .

Síntesis: Comprende una vasta área de la matemática de la EGB que relaciona el modelo aritmético con el geométrico, En su estructura convergen las figuras y sus propiedades y los números racionales, ya que la medición consiste en “contar lo continuo”, comprometiéndose y poniendo en relación al mundo físico con la matemática a través del concepto de magnitud.

. Tipos de materiales seleccionables:

- * **Software** de graficación que permita modificar tamaños, pintar y copiar patrones gráficos según diferentes criterios.
- **Bloque geométricos**, elementos para construcción de maquetas y para ser desarmadas.
- * **Geoplanos** (los hay de tipo programa educativo informático que calcula los datos de la figura que el alumno construye co-

mo: medidas de sus lados, ángulos y superficie), papeles para plegados, tangram de diferentes formas y baldosas de diferentes formas.

- **Instrumentos geométricos** como la regla y la escuadra, cinta métrica.
- **Materiales diversos del entorno común del alumno** y utilizables como unidades de medidas.
- **Instrumentos de medición habituales** como el reloj, el termómetro, el calendario.
- **Dinero de nuestro sistema monetario** (1\$, 2\$, 5\$, 10\$, etc.). Objetos que permitan el agrupamiento sin perder sus propiedades.
- **Instrumentos de medición que permitan el agrupamiento de datos** como: una taza son tantas cucharadas, etc.

Orientaciones para el uso:



EJEMPLO A

Para medir y estimar distancias es sumamente importante que el alumno utilice su propio cuerpo. Del mismo modo que un adulto al estimar la altura de una habitación utiliza su propia altura como patrón de comparación, los alumnos pueden recurrir al conteo de pasos, a comparar con la extensión de sus brazos, etc.

Al no coincidir en las apreciaciones acerca de la dimensión de un mismo objeto surgirá la necesidad de determinar alguna convención, inicialmente válida para el

grupo. Estas primeras unidades consensuadas se las suele denominar unidades de medida no convencionales-a pesar de que realmente constituyen una convención para el grupo en particular-, reservando la expresión unidades de medida convencionales para aquellas que son impuestas por usos sociales.²¹

Son materiales adecuados para llevar adelante estas actividades los listones o reglas sin graduar, el trabajo con hilos, las reglas graduadas, etc.

EJEMPLO B

Para áreas, capacidad, masa y tiempo se llevan adelante tareas similares a la descrita en el *Ejemplo A*. Para áreas se puede utilizar cuadrados confeccionados con papel de diario de un metro de lado, que constituirá la unidad de medida -metro cuadrado-, con el que se podrán comparar superficies de espacios grandes y cuestionarse la unidad de medida para superficies más pequeñas como puede ser calcular la cantidad de papel necesario para forrar el cuaderno. El atributo "capacidad" demanda la utilización de envases descartables de uso frecuente: vasos de yogur, cartones de leche, envases plásticos de gaseosas, etc. Para mediciones de masas es apropiado el uso de balanzas de platillos, las mismas se confeccionan fácilmente con una percha y vasos plásticos suspendidos de sus extremos. Mone-

das o tuercas servirán de unidades de medida. Nuevamente el uso de diferente medidas de tuercas provocará que dos alumnos no coincidan en las expresiones de la masa de un mismo objeto, con lo que deberán acordar algún tamaño de tuerca en particular para el grado. Del mismo modo que la sociedad ha convenido en la utilización del gramo.

También la magnitud²² tiempo puede ser expresada a través de unidades no convencionales. El goteo regular de una canilla, los latidos del corazón, el pulso de una persona, etc. serán recursos lo suficientemente sistemáticos para indicarnos si un suceso es más o menos duradero.

El trabajo con unidades convencionales incorporará el uso de diferentes tipos de relojes y el calendario.

2.2.6. Bloque 6: Estadística y probabilidades

Síntesis: La estadística constituye la herramienta matemática que permite construir descriptores de conjuntos de datos a partir del comportamiento individual de cada elemento del mismo. Está asociada a cantidades de información que necesitan ser organizadas y sistematizadas para ser interpretadas globalmente.

Por otro lado, los individuos de esta sociedad cada vez acceden a mayor cantidad de datos, los que sólo informan en la medida en que son organizados y sistematizados. Almacenamos datos históricos, accedemos a montones de informaciones diversas y la estadística permite estimar el comportamiento global de todos los datos con precisión y control del error.

Otro tema importante dentro de este bloque es la noción de probabilidad ligada al mundo físico, y relacionada a la causalidad que el niño construye tempranamente -ligada a los objetos concretos-.

Desde el punto de vista evolutivo, el niño del primer ciclo se empieza a interesar por los juegos de salón tanto los deterministas como los

que dependen de datos azarosos de determinados objetos (cartas, dados, perinola). Es capaz de mantener reglas operatorias del juego, crear nuevas, discutir los comportamientos posibles de los objetos, anticipar conveniencias de selección de oportunidades para ganar el juego.

En una palabra, el concepto intuitivo de probabilidad emerge de su capacidad intelectual.

. **Tipos de materiales seleccionables:** Para el primer ciclo de la EGB, el área de Estadística pueden ser incluida dentro del Bloque 3: Lenguaje gráfico y algebraico. Los mismos criterios didácticos y los mismos objetos pueden ser seleccionados.

Con respecto a las nociones intuitivas de probabilidades, es importante proveer al alumno de situaciones reales en las cuales el valor de la probabilidad tenga sentido.

Algunos materiales para el aprendizaje son:

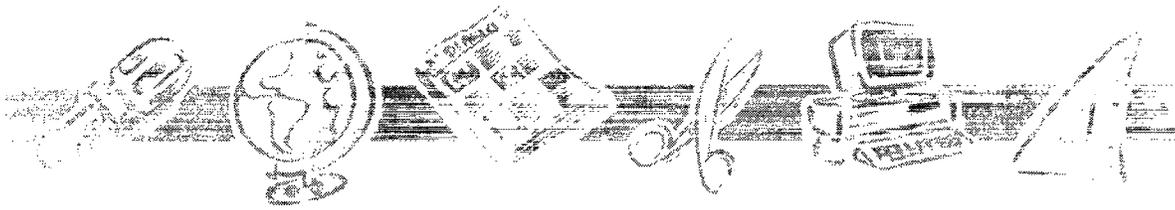
- . Los descriptos en el Bloque 3.
- * juegos de azar y con estrategias como el dominó, los dados, las cartas, el ludo, etc.

Orientaciones para el uso:

EJEMPLO A

Pintar con marcador algunos fideos o porotos para armar bolsitas con diferente composición de objetos pintados y no pintados. Cada grupo deberá sacar un fideo o poroto por vez y sistematizar la información sobre el tipo de objeto que sacó buscando explicaciones sobre la cantidad de fideos marcados o no marca-

dos a la que han arribado. El trabajo de los pequeños grupos debe ser discutido entre todos (la clase) para arribar a conclusiones sobre las variaciones en los comportamientos de las bolsitas. Pueden trabajarse muestras con reposición y sin reposición.



EJEMPLO B

El ejemplo anterior puede ser llevado a Ciencias Naturales, trabajando los conceptos fundamentales de: suceso imposible, suceso probable y suceso seguro.

Un ejemplo es plantar semillas en recipientes descartables. Hacer un relevamiento cuantitativo de las plantas obtenidas a partir de las semillas, arribando a conclusiones tales como:

“Es imposible que exista mayor cantidad

de plantas que semillas plantadas.”

“Es posible que no germine ninguna semilla.”

“En muy pocos casos germinaron todas las semillas plantadas.”

“En la mayoría de los casos germinaron todas las semillas plantadas.”

“La cantidad de plantas es siempre menor o igual que la cantidad de semillas colocadas en la maceta.”

2.2.7. Bloques 7 v 8: Procedimientos v actitudes relacionados con el quehacer matemático

Síntesis: Comprenden el área de resolución de problemas con su metodología de trabajo, los procedimientos vinculados al razonamiento y los procedimientos vinculados a la comunicación (ser hablantes) matemático-competente), así como las actitudes relativas al desarrollo personal; sociocomunitario, al desarrollo de la expresión y comunicación y del conocimiento científico-tecnológico, con-

tenidos que son desarrollados en todos los bloques.

. **Tipos de materiales seleccionables:** Por lo expuesto en la “Síntesis”, todos los materiales descritos son materiales para el aprendizaje de estos bloques. Además pueden ser útiles para provocar la discusión, análisis y observación de situaciones y concepciones matemáticas entre culturas o dentro de la historia, los videos de divulgación y educativos, los textos con narraciones, problemas de ingenio, etc.

3. LOS MATERIALES EN EL SEGUNDO CICLO DE LA EGB

3.1. Caracterización de los alumnos del Segundo Ciclo con respecto a las concepciones matemáticas y su incidencia en la selección de materiales

El período de la infancia que abarca la escolaridad del segundo ciclo de la EGB comprende, en términos generales, un momento evolutivo de afianzamiento de las operaciones concretas. Al finalizar este Ciclo, los alumnos están en condiciones de utilizar, comprender y significar las operaciones aritméticas que giran en torno a contar,²³ así como comprender y utilizar sus propiedades sin necesidad de una apoyatura concreta.

Durante el Primer Ciclo, los alumnos construyen el concepto de número natural como la conjunción de la cardinalidad y la ordinalidad y operan con el sistema numérico posicional decimal aunque su comprensión sea dificultosa. En el Segundo Ciclo llegarán a manipular dichos números, otorgándoles significado independiente de los objetos, pasando a ser “objetos concretos” que, a su vez son manipulables.

También durante este período afianzan el sistema numérico posicional y comprenden el concepto de infinito numérico como una construcción recursiva -aunque tiendan a confundir las nociones de números y dígitos²⁴-. Además intuyen y hasta utilizan los números negativos ya que la reversibilidad operatoria de los naturales está afianzada y la resta no constituye conflicto cognitivo.²⁵

Sin embargo, a pesar de tener afianzado el campo de los números naturales deberán construir un camino análogo con los números racionales, demandando apoyatura concreta, pues ellos constituyen nuevos objetos mate-

máticos. Más aún, son relaciones entre los enteros, y la comprensión de ese juego de relaciones con su significado concreto es lo que el docente debe propiciar.

Por el motivo expuesto anteriormente es que existe una variedad de propuestas didácticas apoyadas en estrategias concretas, icónicas y simbólicas, dentro de las cuales se trabajan estos tres planos representacionales con simultaneidad, a pesar de que nuestro lenguaje utiliza palabras con claro contenido del concepto de racional como “un medio” o “un cuarto”.

Las operaciones y el ordenamiento de los racionales resulta complejo y el alumno pierde de vista la extensión de las propiedades de los naturales sobre los racionales.

Un elemento muy importante a considerar en la construcción de los números racionales es que están asociados al concepto de medidas mientras que los naturales están asociados al concepto de contar. Si bien contar y medir son dos partes del mismo juego matemático -tanto en uno como en el otro se trata de determinar la cantidad de veces que un determinado objeto está presente dentro de un conjunto de objetos similares²⁶, contar está asociado al campo de los objetos discretos mientras que medir lo está al campo de los objetos continuos, siendo uno de los núcleos epistemológicos de la matemática.

En síntesis, medir es la estrategia desarrollada para contar lo continuo, por lo tanto contar y medir están íntimamente relacionadas. Además, en el hecho de medir aparecen conceptos como “precisión”, “truncamiento”, “redondeo”, términos necesarios ya que la medida absoluta, sin error, no existe, puesto



que todo aparato de medición y el ojo humano provocan errores insalvables y acotables.

Como fue expuesto al principio de este punto, durante el Segundo Ciclo los alumnos construyen y afianzan las propiedades de los números naturales, situación que permite desarrollar estrategias de cálculo que alivien el uso de los algoritmos, ya sea por estimación del resultado, por trabajar con diferentes precisiones y cifras significativas o por utilizar convenientemente las propiedades de conmutación, asociación o distribución.

El manejo del dinero durante el Primer Ciclo no posee claridad en sus múltiplos y submúltiplos.²⁷ Es durante el Segundo Ciclo que los docentes deben trabajar con las nociones monetarias desde el punto de vista de los múltiplos y submúltiplos, pero este conocimiento fáctico no asegura la extrapolación a otras medidas.

La construcción y afianzamiento de los racionales, estrechamente ligados a los problemas multiplicativos y sus inversos, se verán más o menos afectados a partir de la estrategia docente desarrollada en la enseñanza de la división. Los racionales son siempre relaciones entre dos números, imponen el concepto de división y el de multiplicación, concepto que harán eclosión al iniciar la resolución de problemas por proporcionalidad.

Las técnicas didácticas para la resolución de problemas multiplicativos y sus inversos también incidirán en los problemas de proporcionalidad, ya que el método por reducción a la unidad implica resolver dos problemas de las características mencionadas, mientras que el método por proporción implica construir relaciones de relaciones -estableciendo un nivel de abstracción superior al relacionar razones-.

Otro elemento a tener en cuenta en la enseñanza de la matemática es la necesidad de experimentar como forma de construir los ob-

jetos matemáticos. Durante el Primer Ciclo hay un consenso general de que la experimentación está ligada a la manipulación de materiales concretos, el que se desvanece durante el Segundo Ciclo. Sin embargo, experimentar consiste en cualquier acción sobre cualquier objeto concreto, icónico o simbólico.

La experimentación con objetos concretos, icónicos o simbólicos siempre debe provenir de algún problema ya que, el alumno le otorga sentido si de ella depende la solución de un problema y no la visualiza como propuesta de actividad descontextualizada.

La experimentación exige construir un diseño o estrategia de solución para lo cual es necesario seleccionar, organizar y relacionar datos; proceder a analizar los resultados de las relaciones construidas y obtener conclusiones. Por este motivo es que todos los instrumentos que permiten organizar, almacenar, transformar datos son fundamentales, teniendo la calculadora y la computadora un lugar de privilegio.

Solidario con el manejo concreto de elementos abstractos aparece la formalización matemática y sus formas de comunicación sociales. Los alumnos son capaces de interpretar y construir expresiones como: " $2 + X = 8$ " entendiéndola como la expresión simbólica de un problema que consiste en "encontrar un número que sumado a dos, dé por resultado 8". También son capaces de expresar formalmente un problema expresado coloquialmente, siempre y cuando los códigos de comunicación sean sencillos y, en especial creados por el grupo.

El Segundo Ciclo también es, para los alumnos, un momento de gran incorporación de códigos o simbolizaciones matemáticas como: anotaciones de ángulos, sistemas de mediciones variados, notación de puntos, relaciones entre números, manejo de *softwares* y

calculadora, así como variedades de representaciones de datos y sus relaciones como: histogramas, diagramas cartesianos, tablas de doble entrada, diagramas en árbol, etc.

Gracias al manejo de códigos matemáticos es que pueden seguir un razonamiento lógico-deductivo más complejo que los que realizaban durante el ciclo, e identificar relaciones causales más complejas, tendiendo a abandonar las estrategias por ensayo y error.²⁸ Por ejemplo, un niño del Primer Ciclo podrá seguir un razonamiento lógico y determinar que si tiene “ $2 + 3 = 5$ ” y “ $2 + _ = 6$ ” como el resultado de la primera expresión aumentó en 1 con respecto a la segunda expresión, entonces el sumando que falta a la segunda expresión debe aumentar también en 1 y así deducir que el número que falta es 4, mientras que el niño del Segundo Ciclo no solamente operará la expresión formal $2 + X = 6$ revertiendo la operatoria sino que no tendrá necesidad de apoyarse en la premisa inicial “ $2 + 3 = 5$ ”.

La situación descrita muestra que la didáctica de la matemática debe favorecer la circularidad entre los métodos experimentales y deductivos.

También durante el Segundo Ciclo es capaz de pasar de representaciones icónicas a representaciones gráficas simbólicas como gráficos cartesianos, diagramas de tortas e histogramas y, los datos del tiempo, los gráficos estadísticos, las curvas de temperatura del clima o de un enfermo, las alturas de las montañas, los centímetros de crecimiento de una planta, pueden ser interpretados y utilizados como datos para sus razonamientos.

Con respecto a la geometría, el alumno pasa de identificar las figuras por criterios sintéticos (es un cuadrado porque sí) a construir el espacio vivido, y proyectarse en el espacio geográfico e histórico.

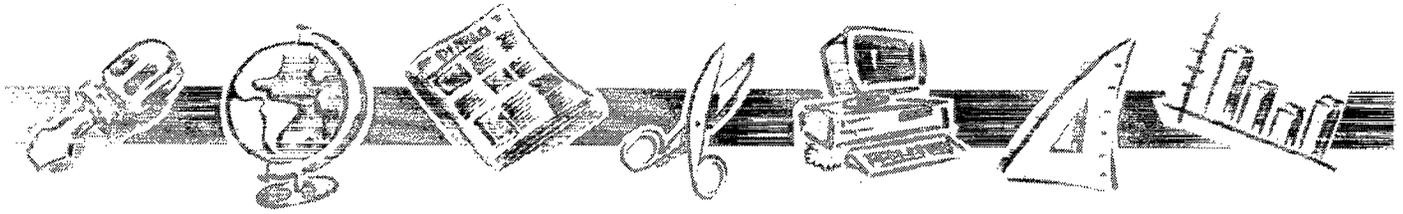
El espacio del niño es tridimensional, manipula cuerpos, y de él debe abstraer -además de una buena cantidad de atributos físicos- una dimensión, para quedarse con las propiedades de los objetos geométricos -las figuras- atrapadas en dos dimensiones.

Éste es uno de los motivos por lo cuales la construcción de la geometría es tan compleja y tiene un desarrollo tan particular durante el Segundo Ciclo ya que el niño debe pensar en las formas de las “vistas”²⁹ de los objetos y no en los objetos mismos. A esta situación debe agregarse la necesidad de introducir y manejar herramientas geométricas que se asientan en el concepto de medida, de línea o de temas tan abstractos como paralelismo y ángulos.

Con respecto al concepto de medida, los alumnos afianzan los esquemas motrices necesarios para medir pero esto no implica que posean el concepto de magnitud. Además, no todas las magnitudes presentan igual dificultad en su construcción como se puede observar con los conceptos de longitud, área, capacidad y volumen.

Durante el Segundo Ciclo es que los niños incorporan los juegos reglados y de salón, muchos de los cuales dependen de condiciones azarosas, por lo tanto las nociones intuitivas de azar y su aprovechamiento lógico es parte del desarrollo infantil. Sin embargo, esto no implica el manejo de su construcción matemática y conceptos como el de experimento aleatorio, que debe ser trabajado a través de situaciones concretas.

Un tema comunmente asociado a probabilidades -por su capacidad de herramienta para el cálculo de la medida de la probabilidad- es el concepto de combinatoria y problemas de conteo. Por la dificultad epistemológica que presentan estos temas es conveniente que siempre estén asociados a situaciones co-



tidianas, manipulables y expresables a través de diagramas como tablas de doble entrada o en arborescencia.

Otro tema matemático importante es la Estadística, que conceptualmente obliga a determinar comportamientos de un conjunto de objetos a través de las características de sus objetos. El niño manipula objetos, siempre está en interacción con ellos, y es un grado de abstracción mayor determinar, comprender y analizar el comportamiento del conjunto de elementos a partir de las propiedades individuales de cada uno. Por este motivo, es conveniente trabajar en Estadística partiendo de situaciones vivenciales y trabajar con gran apoyatura representacional utilizado variedad **de s de gráficos**.

Durante el Primer Ciclo tanto la apoyatura concreta como el trabajo con diferentes formas de representación de los objetos matemáticos constituyen estrategias necesarias para la construcción de la “permanencia del objeto matemático”. Estas estrategias didácticas no deben ser dejadas de lado durante el Segundo Ciclo, ya que a la abstracción de los conceptos se llega al comprender la invariancia del objeto matemático al variar el objeto concreto o sus representaciones.

Otra característica del alumno del Segundo Ciclo de la EGB, ya mencionada, consiste en el paulatino abandono de estrategias de resolución de problemas por ensayo y error tendiendo a conductas operatorias. La anticipación propicia la búsqueda de la solución antes que aplicar el algoritmo u operación; otorga argumentos a la validación de las conclusiones y propicia el desarrollo de *la capacidad “hablante matemático-competente”* en los alumnos a través de la necesidad de expresar sus ideas.

Por último, el alumno del Segundo Ciclo

de la EGB es un niño que continúa entusiasmado por los desafíos, empieza a gustar de los problemas lógicos y con contradicciones; por lo tanto la curva de decaimiento por el entusiasmo matemático,³⁰ tendría que ser didácticamente controlable haciendo surgir la necesidad de resolver problemas, presentando situaciones problemáticas acordes con los intereses de los alumnos.

Como está expresado en el Primer Ciclo, los problemas son los motores de la búsqueda de soluciones y una adecuada selección de los mismos permitirá al docente ubicar a sus alumnos frente a desequilibrios cognitivos generadores de nuevos conocimientos.

3.2. Selección y uso de materiales para el aprendizaje según los Contenidos Básicos Comunes

El Segundo Ciclo mantiene los contenidos conceptuales y procedimentales de la matemática organizados en los mismos bloques que el Primer Ciclo. Para cada bloque, se expondrán una síntesis sobre los contenidos, un listado de diferentes tipos de materiales seleccionados y orientaciones de uso. De esta forma, se mantendrá la misma estructura de presentación que la desarrollada en el Primer Ciclo.

Cómo todos los materiales descritos para el Primer Ciclo son utilizables en el Segundo Ciclo -salvo aquellos que por su especificidad pueden ser utilizados dentro de un solo contexto de enseñanza, como los atados de fósforos o palillos, los protos- no se repetirán los materiales entre los ciclos, y solamente se procederá a agregar aquellos que son más específicos para los años de escolaridad del Segundo Ciclo.

También se pondrá énfasis en aquellos materiales que por su ductilidad pueden ser utilizados en diferentes bloques.

3.2.1 Bloque 1: Número

Síntesis: A diferencia del Primer Ciclo, donde lo que se privilegia de la construcción de los números naturales es su significado y uso, los contenidos conceptuales del Segundo Ciclo privilegian la construcción del sistema posicional. Se incluyen sistemas no posicionales como formas de comparación de sus estructuras, códigos, capacidades operatorias y propiedades. La comparación entre cantidades y el orden es trabajada dentro del plano numérico y geométrico a través de la recta numérica.

De una presentación sincretica de los números fraccionarios se pasa a una presentación sistemática a través de sus usos, formas de representación, concepto de equivalencia y diferentes notaciones (como fracción y como decimal) incluyendo también la noción de

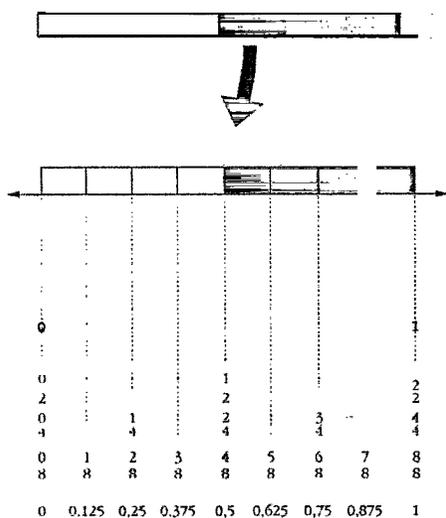
porcentaje como herramienta para describir situaciones concretas. Se extienden las nociones numéricas a los números irracionales desde un punto de vista intuitivo.

. Tipos de materiales seleccionables: A los materiales del Primer Ciclo se incluye el uso de la calculadora, a partir de necesidades experimentales y para superar la barrera de cálculo frente a problemas cotidianos que exigen operar con gran cantidad de números.

También es interesante incorporar herramientas informáticas de uso profesional como planilla de cálculo, administradores de bases de datos, graficadores estadísticos, etc.

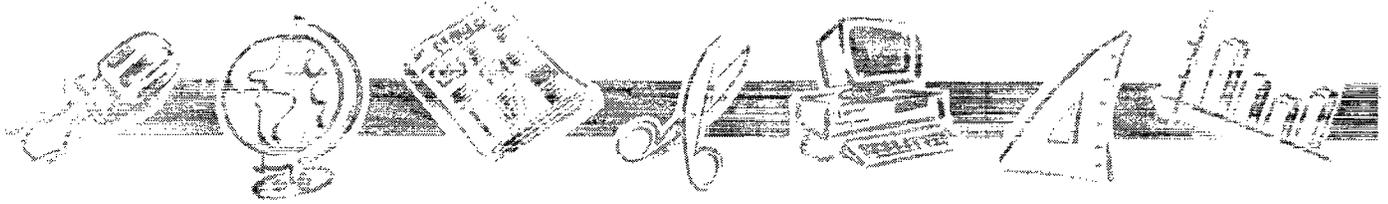
Orientaciones para el uso:

EJEMPLO A



Los materiales didácticos utilizados del Primer Ciclo como guardas, regletas, representaciones gráficas hechas sobre papel cuadrículado o milimetrado, escalas de mapas, dinero, etc. permiten mantener y profundizar las nociones de cantidad y orden que todo racional implica. El trabajo de ambas nociones en forma conjunta es fundamental para poder edificar el concepto de número racional y poder generar más adelante la noción de número real.

Tareas similares pueden encararse para el trabajo con expresiones decimales.



EJEMPLO B

El uso de rompecabezas como el tangram como está expuesto en el punto "Los ma-

teriales para el aprendizaje y la transposición didáctica".

EJEMPLO C

Un número racional es a su vez expresión decimal cuando su denominador es una potencia de diez. Nuestro sistema monetario utiliza la segunda potencia decimal (10-2) para fraccionar la unidad: "el peso". Por ser estas cantidades de bajo valor, son las que con más frecuencias manipulan los alumnos. Es por ello que las mismas constituyen un excelente material para plantear situaciones problemáticas como:

"Al ir al quiosco pagué un peso y medio

con tres monedas. ¿Cuál era el valor de cada una de ellas?"

La situación problemática no es de 'solución única' dado que la suma de dinero se puede reunir con tres monedas de 50 centavos o con una de un peso y dos de 25 centavos.

Esta situación problemática puede ser encarada desde la construcción de sistemas monetarios propios de cada grupo que, además, puede llevar a concebir sistemas de conversión monetaria.

3.2.2. Bloque 2: Operaciones

Síntesis: Como está expuesto en la síntesis de este bloque para el Primer Ciclo, los contenidos conceptuales fundamentales de este bloque, íntimamente relacionados con el Bloque 1, giran en torno al afianzamiento de la operatoria con los números naturales y sus propiedades, la comprensión de propiedades numéricas como divisores y múltiplos, la comprensión del significado de la operatoria de los números fraccionarios y la comprensión de las diferentes notaciones de los números racionales (como relación o par ordenado y como notación decimal).

Incluyen el manejo del cálculo exacto y

aproximado considerando formas de redondeo y truncamiento. Saber utilizar la estrategia de cálculo más adecuada al tipo de problema.

También se incluye la comprensión del significado de la proporcionalidad, así como aplicaciones a tareas habituales a través de la lectura e interpretación de porcentajes, escalas, etc.

Tipos de materiales seleccionables: Idem a los expuestos para el Bloque 1 del Segundo Ciclo.

Orientaciones para el uso:

A continuación se exponen los siguientes ejemplos de uso, si es que el grupo de alumnos tienen acceso a calculadoras:

EJEMPLO A

Con la calculadora anticipar qué resultados aparecerán en el visor si se realizan las siguientes operaciones. Verificar con la calculadora y analizar aquellos casos que difieren

$$2 \boxed{+} 8 \boxed{/} 2 \boxed{=} \quad (\boxed{2} \boxed{+} 8 \boxed{) /} 2 \boxed{=} \\ 2 \boxed{\times} 3 \boxed{\text{on/c}} 2 \boxed{=} \quad = 2 \boxed{\text{on/c}} 8 \boxed{+} 2 \boxed{=}$$

También se pueden trabajar propuestas como la siguiente:

Buscar todos los resultados posibles que pueden tener estas cuentas con sólo poner un juego de paréntesis "0"

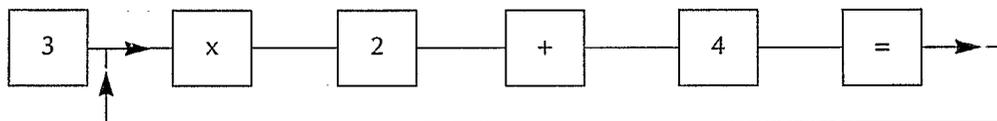
$$7 \times 3 + 4 = \quad 8 - 2 \times 3 =$$

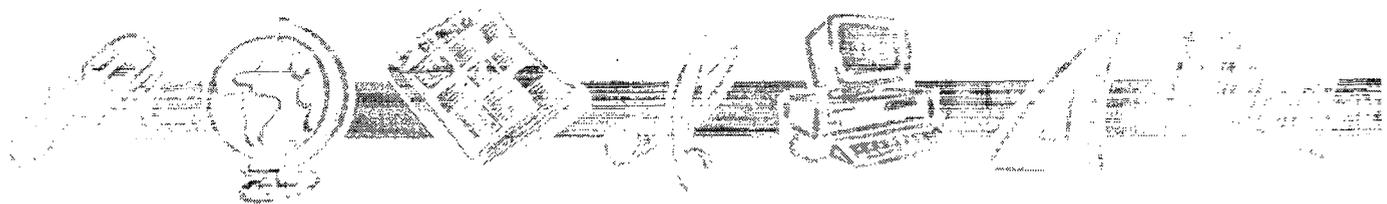
EJEMPLO B

Dentro del punto sobre usos de los administradores de bases de datos se expone una propuesta de actividad sobre divisores.

EJEMPLO C

¿Qué aparecerá en el visor de la calculadora si presiono las siguientes teclas según la secuencia que señalan las flechas?





3.2.2 Bloque: 3 Lenguaje algebraico y gráfico

Síntesis: Dentro del Segundo Ciclo de la EGB el lugar que ocupa este bloque matemático comprende al concepto de función expresadas a través de tablas y diagramas cartesianos u otras formas geométricas de representación.

Los cuadros cartesianos cumplen un rol fundamental, y un tratamiento adecuado de ese tema desde el punto de vista numérico y geométrico favorece la comprensión de ese concepto matemático.

Aprender a leer cuadros, interpretarlos, obtener conclusiones, proyectar las conclusiones sobre datos faltantes³¹ constituyen elementos importantes para el desarrollo comunicacional del alumno, siendo transferibles a una gran variedad de situaciones, dentro de esta sociedad.

Tipos de materiales seleccionables: Además de los materiales para el Primer Ciclo son de suma utilidad las calculadoras graficables y las planillas de cálculo.

Orientaciones para el uso:

EJEMPLO A

x	y
monedas	mm
2	4
3	6
4	8
5	10
6	12
7	14
8	16
9	18

La imagen de 0 es 0

2 3
3 6

$2 \cdot 6 = 3 \cdot 4$

$k = \frac{y}{x} \quad k = 2$

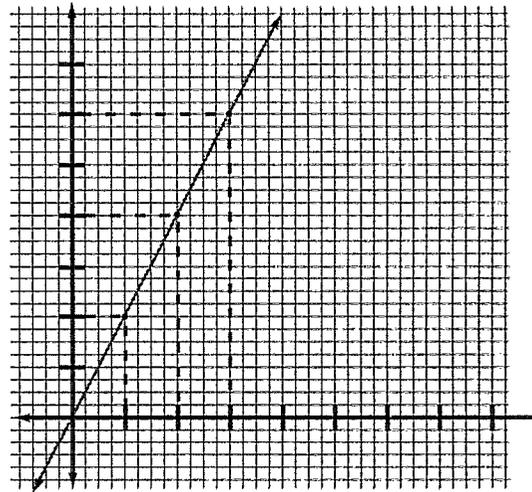
Es posible trabajar conceptos del mundo físico como fuerzas, movimiento y en particular el peso de los cuerpos.

Al trabajar dicho contenido es frecuente presentar actividades para registrar mediciones del peso de diferentes cuerpos utilizando para ello dinamómetros.

Se presenta a continuación una posible tabla de valores registrada al medir. Utilizando una calculadora graficadora o una planilla de cálculo es posible realizar las siguientes representaciones gráficas que ponen en evidencia las relaciones entre variables.

En este ejemplo se utilizan monedas como unidad de medición siendo la canti-

dad de monedas que se suspende del resorte la variable independiente, y el estiramiento del resorte es la variable dependiente, cuando no se cuelga ninguna moneda, el resorte no se estira. La cantidad a la derecha de la variable dependiente (2) permanece constante para todos los pares ordenados (k). Cuando la variable independiente se duplica, triplica, etc., la variable dependiente también se duplica, triplica, etc., de la misma forma que lo hace la variable independiente. La relación que vincula a ambas variables es que las magnitudes a las cuales responden son directamente proporcionales entre sí.



Relación de proporcionalidad

3.2.4. Bloque 4: Nociones geométricas

Síntesis: La geometría cuenta con identidad propia, emergiendo como objetos las diferentes figuras. La identificación de las propiedades que las definen y delimitan pasa a ser un tema fundamental para su comprensión.

Pero la geometría está ligada a los sistemas de referencia, por lo tanto los CBC exponen los contenidos geométricos desde los sistemas por referencias relativas y absolutas, tema que se inserta con el Bloque 3, con el manejo de gráficos.

Durante este período el alumno debe adquirir y aplicar adecuadamente una gran cantidad de productos tecnológicos sociales como la regla, el compás, las cintas métricas, las escuadras.

Los CBC señalan como ejes fundamentales para este ciclo la identificación de líneas como origen y distancia, propiedades entre las líneas rectas como paralelismo y perpendicularidad, el concepto de ángulo, formas de clasificación y relaciones entre ellos, figuras y su clasificación según lados y ángulos hasta llegar a la circunferencia, cuerpos y transformaciones en el plano por movimientos, homotecia, así como los conceptos de congruencia y semejanzas

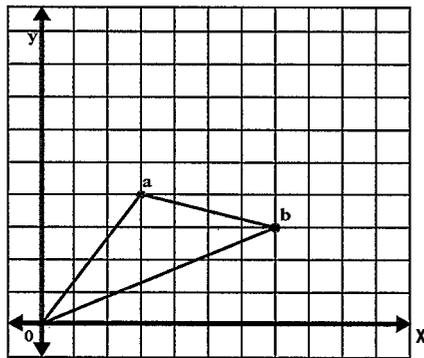
. Tipos de materiales seleccionables: Además de todos los mencionados para el Primer Ciclo, tienen un lugar especial todas las herramientas geométricas educativas de uso habitual.



Orientaciones para el uso:

EJEMPLO A

Las representaciones gráficas en matemática no sólo se utilizan para representar vínculos entre magnitudes. Son usadas a su vez para ubicar puntos en un plano. Ejemplos de posicionamientos de esta naturaleza son los sistemas de coordenadas utilizadas por los buques guardacostas los cuales pueden ubicar naves que se encuentran en dificultades utilizando representaciones en ejes cartesianos y propiedades geométricas elementales:



Si un barco realiza una llamada de auxilio desde un punto “a” del mar, y luego una segunda llamada desde otro punto “b”, el guardacostas rectificará su dirección y sentido, construyendo entre el punto de origen de coordenadas, los puntos a y b, un triángulo (triángulo oab del gráfico), recorriendo de este modo una distancia menor a la del buque en dificultades. Este método recibe el nombre de triangulación, dado que aplica las propiedades de los triángulos. En todo triángulo cada lado es menor que la suma de los otros dos.

La ubicación del origen, punto de partida del guardacostas es el punto $(0;0)$ las coordenadas del punto $a = (3;4)$ y las del punto $b = (7;3)$.

“¿Qué coordenadas tendrán los puntos de partida y llegada de un tercer buque que al oír por radio las llamadas de auxilio acude desde c hacia b?”

EJEMPLO B

Ver los ejemplos sobre uso del tangram dentro del punto materiales concretos del presente trabajo.

3.2.5. Bloque 5: Mediciones

Síntesis: Como también está expuesto en el Primer Ciclo, este bloque comprende una vasta área de la matemática de la EGB que relaciona el modelo aritmético con el geométrico. En su estructura convergen las figuras y sus propiedades, utilizan a los números como expresiones de la cardinalidad de objetos continuos, y constituyen uno de los elementos de la matemática utilizado dentro de cualquier cultura o grupo social específico porque compromete y pone en relación al mundo físico.

Medir es función fundamental de toda tecnología, por lo tanto el ser humano está siempre midiendo (tiempo para llegar a destino, distancia de la casa al medio de transporte, metros de papel para hacer un determinado trabajo, cantidades de ingredientes en la receta de cocina).

Durante el Segundo Ciclo de la EGB, el alumno debe construir en forma sistemática los diferentes sistemas de medición, comprender su significado, captar las estrategias de me-

dición, incorporar una cantidad de instrumentos de medición y operar con las medidas de: longitud, capacidad, peso, masa, tiempo, monedas, ángulos, volumen que comprometen a diferentes objetos matemáticos que van desde los objetos tridimensionales (volumétricos), bidimensionales (áreas) y unidimensionales (segmentos de rectas). También abarcan sistemas de notación de la medición de estructuras no decimales como el tiempo y los ángulos.

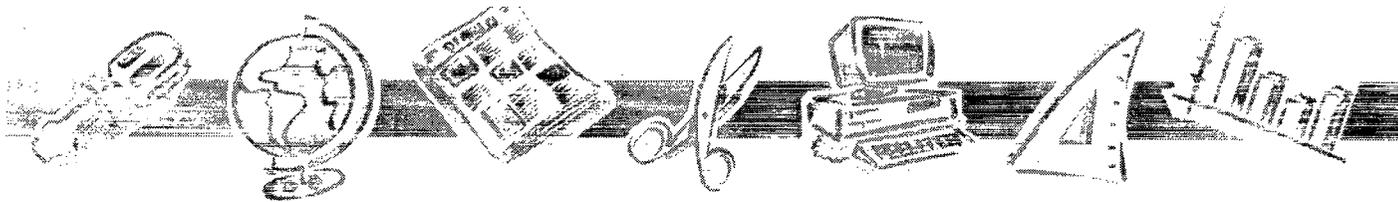
Estimar las medidas, medir, detectar el error de medición, detectar el motivo del error, saber medir según la precisión que demanda el instrumento de medición o el tipo de problema a resolver constituyen temas fundamentales del quehacer matemático de este bloque para el Segundo Ciclo.

Tipos de materiales seleccionables: Todos los materiales del Primer Bloque y, en especial instrumentos de medición de uso social utilizándolos en situaciones problemáticas cotidianas.

Orientaciones para el uso:

EJEMPLO A)

Utilizar los propios cuerpos para comparar medidas.



EJEMPLO B

En este bloque son fundamentales las tareas de estimar y medir.

Estimar es la habilidad mental para hacer conjeturas en cálculo y medidas con una información previa. Su importancia radica en que permite valorar el resultado de una operación-o medición antes de realizar las operaciones sistemáticas. Esta valoración se desarrolla por lo general en forma mental.

Por ejemplo, es posible que los alumnos en los últimos años del ciclo estén en condiciones de estimar su propio volumen. Sus cabezas puede pensarse como esferas, sus torsos como prismas de base rectangular, sus piernas y extremidades como cilindros y de este modo brindar un valor estimativo del lugar que sus cuerpos ocupan en el espacio.

Para llegar a un valor con cierta precisión deberán abandonar las estimaciones mentales para utilizar lápiz y papel -es posible que deban valerse de una calculadora personal- y utilizar fórmulas, hacer cuentas, etc.

En la vida cotidiana constantemente se estima: al manejar un vehículo -velocidad con respecto a los objetos en reposo y en movimiento relativo con respecto al auto-, al cocinar -tiempo en preparar la receta-. Se estima el tiempo necesario para recorrer el trayecto al trabajo o la escuela con el objeto de determinar los horarios de partida y llegada.

Los alumnos del Primer Ciclo también estiman en forma cotidiana; estas estimaciones son cada vez más fiables comparadas con las que realizaban en el ciclo anterior. Estiman el tiempo que resta para finalizar la hora de clase, el tiempo de caminata desde su casa hasta la escuela, el lugar que deben dejar para una tarea atrasada en sus cuadernos, la porción del pliego necesario para forrar un cuaderno, etc.

La concepción actual de matemática indica que la estimación debe tener ante todo un carácter práctico y formar parte de nuestra vida cotidiana.

EJEMPLO C

Se puede optar en el tangram por cualquiera de las fichas como unidad de medida para expresar tanto al cuadrado formado con todas las piezas como a las

demás fichas en función de la elegida. Si uno se inclina por el triángulo pequeño las medidas serían las siguientes:



<ul style="list-style-type: none"> • Cuadrado de todas las fichas: 16 triángulos pequeños. • Triángulos grandes: 4 triángulos pequeños. • Triángulo mediano, paralelogramo y cuadrado: 2 triángulos pequeños. • Triángulos pequeños: 1 triángulo pequeño. <p>Si uno prefiere el triángulo grande:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuadrado formado por todas las pie- 	<ul style="list-style-type: none"> zas: 4 triángulos grandes. • Triángulos grandes: 1 triángulo grande. • Triángulo mediano, paralelogramo y cuadrado: 1/2 triángulo grande ó 0,5 triángulo grande. • Triángulos pequeños: 1/4 de triángulo grande ó 0,25 triángulo grande. <p>Tanto el triángulo pequeño como el triángulo grande fueron utilizados como medidas no convencionales.</p>
---	--

3.2.6. Bloque 6: Estadística y probabilidades

Síntesis: Debe prestarse atención a las técnicas de recopilación, tabulación, agrupamiento y representación de datos y a la interpretación -estadística- de la información. También deben tenerse en cuenta las formas de representación de la información y la interpretación de descriptores sencillos como las frecuencias absolutas y relativa, el promedio, la moda.

En una palabra, el concepto intuitivo de probabilidad emerge de su capacidad intelectual y puede ser utilizada operativamente.

Tipos de materiales seleccionables: Además de los materiales tradicionales del Primer Ciclo, son de suma utilidad las planillas de cálculo, las bases de datos, las calculadoras graficables.

Orientaciones para el uso:

EJEMPLO A

Los alumnos deben construir una tabla de doble entrada en la cual ingresen las horas diarias que utilizan en sus actividades,

por cada día de la semana; como se muestra a continuación:



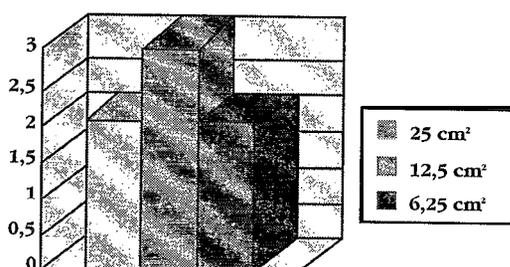
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Totales
Viajar	2	1	2	4	1	1	0	11
Estudiar	6	8	5	4	5	2	2	32
Comer	2	2	2	2	3	4	4	19
Dormir	6	7	7	7	8	10	9	54
Otras Act.	8	4	8	9	7	7	9	52
Totales	24	168						

Sobre estos datos pueden realizarse diferentes análisis como:

- * ¿Por qué el día que más estudiás es el martes?
- * ¿Cual es la actividad a la cual le dedicás más tiempo semanal?
- ¿Por qué los jueves utilizás tanto tiempo para viajar?

Si la tabla está ingresada a una planilla de cálculo entonces es fácil graficar para cada día de la semana la distribución horaria según las actividades que realiza, así como pasar los datos absolutos a porcentajes.

EJEMPLO B



Hacer un análisis sobre los tipos de piezas del tangram. Para esto bastará clasificar las piezas por tamaño. Para determinar el tamaño será necesario calcular sus áreas, ya sea por medición o por relaciones de proporcionalidad entre las diferentes figuras. Al tabularlas según sus tamaños se puede proponer la siguiente situación: Si se meten todas las piezas en una bolsa, se sacude la bolsa y sin mirar ni elegir las fichas se saca una al azar, ¿Qué es más probable al sacar, una ficha que sea de 25 cm² de 12,5 cm² o de 6,25 cm²?

**3.2.7. Bloques 7 y 8: Procedimientos
Y actitudes relacionados con el
quehacer matemático**

Síntesis: Idem al Primer Ciclo

. **Tipos de materiales seleccionables:** Por lo expuesto en la “Síntesis”, todos los materiales descritos son utilizables en estos bloques. Además pueden ser útiles para provocar la discusión, análisis y observación de situaciones y concepciones matemáticas entre culturas o dentro de la historia, los videos de divulgación y educativos, los textos

con narraciones, problemas de ingenio, etc.

Partir de las experiencias numéricas del niño, apoyarse en la verbalización numérica, inferir la cardinalidad a través de la manipulación concreta de objetos. Manipular objetos discretos y continuos. Fraccionar objetos, agruparlos en subconjuntos particionando su cantidad. Observar, comparar formas de notación numérica y su conveniencia según el tipo de objeto o concepto que representa. Agrupar los objetos según condiciones, quitar, extraer e identificar cantidad faltantes de un conjunto.



4. LOS MATERIALES EN EL TERCER CICLO DE LA EGB.

4.1. Caracterización de los alumnos del Tercer Ciclo con respecto a las concepciones matemáticas v su incidencia en la selección de materiales

entro del Tercer Ciclo de la EGB hay que considerar dos aspectos importantes que inciden en la enseñanza de la matemática, y por lo tanto comprometen al tipo de materiales para el aprendizaje a seleccionar:

- Por un lado, los alumnos transitan en pleno período adolescente que coincide con los inicios de sus capacidades operatorias formales. Aquí, los alumnos son capaces de pensar en términos de proposiciones, relacionar proposiciones, realizar deducciones sobre estructuras formales. Este peldaño cognitivo que transitan les permite gozar con las relaciones formales, jugar con juegos lógicos, buscar contradicciones de expresiones lingüísticas y, experimentar obteniendo conclusiones también formales.
- Además, la matemática es una ciencia formal que transforma objetos formales; por lo tanto sus objetos de trabajo son proposiciones sobre las cuales se realizan deducciones.

El niño transcurre un largo período (lleva toda su infancia) para lograr abstraer las propiedades matemáticas de algunos objetos de nuestra cultura. Es función de la escuela propiciar el desarrollo cognitivo de tal forma que se logren niveles crecientes de abstracción y Formalización, pues si no, los alumnos no los logran, no podrán pensar en términos matemáticos; sólo podrán utilizar una matemática

operatoria para defenderse dentro de la sociedad en situaciones cotidianas elementales.

Por estos dos motivos es que la enseñanza de la matemática, dentro del Tercer Ciclo de la EGB, cumple con un doble propósito:

- Por un lado, favorecer en los alumnos la formación de estructuras formales al trabajar sobre proposiciones o premisas.
- Por otro lado, promover una matemática formal.

Sin embargo en este juego de relaciones formales, la experimentación (cada vez más abstracta) juega un rol didáctico importante y, dentro de este enfoque es que los materiales para el aprendizaje que promueven la experimentación matemática, la deducción, la representación gráfica y formal de las nociones matemáticas son fundamentales.

4.2. Selección v uso de materiales para el aprendizaje según los Contenidos

Básicos Comunes

El Tercer Ciclo posee la misma estructura de contenidos conceptuales y procedimentales que los ciclos anteriores, sin embargo el carácter proposicional de la matemática hace diluir la influencia de los materiales concretos, toma peso el uso de materiales icónicos-simbólicos.

Solamente tres tipos de materiales nuevos se señalan como importantes para ser utilizados en este ciclo:

- * Los lenguajes de programación.
- * Los procesadores simbólicos matemáticos.
- * Los constructores geométricos
- * Las planillas de cálculo

Desde ya, la calculadora tiene un lugar de privilegio debido a su fácil manejo, sus costos más reducidos que los materiales soportados sobre computadoras, por la portabilidad y por las posibilidades de graficación que ofrecen muchas de ellas.

Lenguajes de programación: Constituyen las herramientas básicas y esenciales de la computación porque son las que permiten construir y ejecutar por computadora soluciones algorítmicas a los problemas planteados.

Un algoritmo es una solución expresable a través de un conjunto de acciones³² o tareas que se ejecutan, a las cuales la computadora agrega gran velocidad de su ejecución y asegura confiabilidad en los cálculos.

Los algoritmos, al ser ejecutados, resuelven un determinado problema, por ejemplo el algoritmo de la suma de números naturales o fraccionarios, el algoritmo de la división. El concepto de algoritmo es fundamental en matemática ya que gran cantidad de sus problemas se resuelven³³ o por vía algorítmica o funcional.

Considerando que este material está destinado a la EGB, y que la elección de un lenguaje de programación deberá contemplar las posibilidades de trabajar en aritmética y geometría, de ser aplicado a otras disciplinas como Tecnología y que debe favorecer metodologías extensibles a otros ámbitos de conocimiento, se expondrá el lenguaje LOGO.

Lo que frecuentemente se utiliza del lenguaje de programación LOGO en la EGB son las sentencias o acciones que permiten resolver problemas de estructura geométrica y realizar operaciones aritmético-lógicas.

Con respecto a la geometría, el LOGO trabaja con dos tipos de geometría, la euclídea,³⁴ a través de la construcción de figuras por poligonales, y la analítica, a través de la

ubicación de puntos -pares ordenados-³⁵ en un plano cartesiano.

La construcción de figuras por poligonales impone el manejo de translaciones y rotaciones y de un sistema de medición, mientras que la geometría del plano cartesiano obliga a la ubicación por pares ordenados de los puntos.

Dentro de una misma pantalla se pueden compartir las dos geometrías accediendo según las necesidades y estructura del problema, a las sentencias que provee de acciones para cada una de ellas.

La geometría de la poligonal exige al alumno manejar el concepto de ángulo, segmentos orientados, sistemas de mediciones y, al construir las figuras recurriendo a la composición de poligonales orientadas, obliga a detectar y determinar las medidas de los ángulos exteriores de dichas figuras, situación que se contrapone generalmente con el enfoque tradicional de la enseñanza de la geometría.

Otros elementos importantes del uso educativo de este lenguaje son:

Provee de un editor de algoritmos o procedimientos que obliga al alumno a construir el método de solución del problema con independencia de su ejecución, por lo tanto lo obliga a diseñar el método -selección y concatenación lógica de cada una de las acciones o tareas- anticipando los efectos que producirá sobre la totalidad del problema.

Permite almacenar en la memoria varias rutinas³⁶ que pueden ser utilizadas como nuevas acciones dentro de otros algoritmos. A esta cualidad del lenguaje se lo denomina "*extensibilidad*".

Esta propiedad puede ser matemáticamente utilizada y provee una imagen clara para manipular los significados: "*inclu-*



siones en clases” y “niveles jerárquicos de las rutinas o problemas”.

- Permite plantear la solución de un problema por desagregación en subproblemas de menor nivel de dificultad. Esta propiedad del LOGO se denomina “*modularidad*” y al método de solución por desagregación se lo denomina “*de arriba hacia abajo*”³⁷ siendo de características sintético-analítico.

El método por desagregación o “de arriba hacia abajo” es de tal fuerza organizadora que puede ser aplicado a otras disciplinas especialmente las experimentales, en la planificación de proyectos, en la selección y organización de datos, etc.

- Permite, y es a lo que hay que tender, construir soluciones generales, utilizando representaciones de los datos a través de la simbolización de variables.

Es dentro de este contexto de aplicación del LOGO donde es importante trabajar el concepto de “nivel de generalización de un problema” y sus “condiciones de contorno”.

La generalización de un problema está asociada al uso de variables y consiste en encontrar una solución formal para la cual, al variar los datos, se resuelven problemas de igual estructura, mientras que las condiciones de contorno delimitan la solución de forma tal, que ésta continúa siendo válida para ciertas variaciones de los datos pero no lo es para otras variaciones. Por ejemplo, el algoritmo de la suma de números naturales no es válido para la suma de racionales.

- Permite trabajar la noción de *equivalencia de soluciones* como aquellas rutinas que para los mismos datos de entrada devuelven la misma información de salida

(puede ser una imagen en pantalla), aunque las estructuras de los algoritmos difieran en sus sentencias o en las concatenaciones lógicas de sus sentencias.

Provee de sentencias o tareas que permiten construir soluciones con gran riqueza lógica como ciclos, repeticiones e iteraciones, alternativas o soluciones en arborescencia a través del uso de condicionales, el testeo lógico de condiciones y los operadores lógicos que provee la lógica bivalente.

Permite trabajar dentro del plano aritmético al proveer dichas operaciones contemplando sus niveles jerárquicos. Además provee de un gran listado de funciones matemáticas, alfabéticas y lógicas.

Permite agregar atributos a las figuras al proveer de sentencias que manejan el color, sonido.

Provee de sentencias que manejan listas de palabras y el concepto de estado -difícil de ser trabajado dentro de este nivel educativo pero subyacente en una gran cantidad de actividades humanas y fundamental en tecnología-.

El lenguaje de programación LOGO, como todo lenguaje computacional, es formal ya que provee de un conjunto de palabras clave con sintaxis y semántica propia. Con respecto a su sintaxis es necesario señalar que sus sentencias no poseen redundancia (algunas de ellas poseen dos formas de expresión, la palabra completa o su abreviatura) y tienen estructuras de composición rígidas, debiendo el ser humano adecuarse a sus formas de expresión.

Sobre la pantalla hay un objeto³⁸ que tiene definido un esquema corporal, controlándole sus desplazamientos a través del uso de sentencias de rotación -*DERECHA* e *IZQUIER-*

IDA-y de traslación -ADELANTE y ATRÁS-. La necesidad de manejar descentraciones espaciales y corporales es lo que hace del LOGO un lenguaje de programación dificultoso para los alumnos del Primer Ciclo de la EGB, además de todos los otros atributos lógicos y anticipatorios que obliga su uso por el solo hecho de ser un lenguaje de programación.

En general se suple el conflicto de las mediciones angulares trabajando exclusivamente con rotaciones de 90° -con lo cual, tanto ella como su suplemento miden lo mismo-. Sin embargo, el uso exclusivo de figuras con ángulos rectos lleva a pensar a las rotaciones como rótulos sin valor métrico y sin diferenciar los ángulos de rotación que deben ser realizados para la construcción de las figura, entorpeciendo aprendizajes posteriores.

Por último, tanto las rotaciones como las traslaciones dependen de un sistema de medición. En el caso de las rotaciones corresponde al sistema sexagesimal para los valores enteros de los ángulos y al decimal para los valores fraccionarios³⁹

Es importante señalar que el lenguaje LOGO ofrece una buena interfase de comunicación con los dispositivos de control y automatización de sistemas, por lo tanto es ampliamente utilizado en Tecnología.

. Procesadores matemático simbólicos: Constituyen programas de uso profesional que permiten el ingreso de expresiones matemáticas numéricas y/o simbólicas. Sobre dichas expresiones el procesador puede realizar operaciones aritméticas -según las necesidades operatorias del usuario- u operar expresiones simbólicas.

Estos procesadores operan con polinomios, expresiones trigonométricas, realizan cálculos analíticos como límites, derivadas, integrales, desarrollo en serie de una función;

permiten cálculos estadísticos, resuelven ecuaciones y sistemas de ecuaciones, aceptan al ingreso de matrices y realizan cálculos matriciales y vectoriales como sumas, productos, inversas, determinantes, calculan las matrices transpuestas, inversas y hasta resuelven ecuaciones diferenciales, etc.

Todos estos procesadores simbólicos permiten graficar funciones sobre un plano cartesiano (graficando varias sobre el mismo plano) así como realizar gráficos tridimensionales.

. Constructores geométricos: En general son programas educativos que permiten construir en pantalla figuras geométricas apoyándose en la regla y el compás. Trabajan sobre la geometría euclídea y presentan un conjunto de comandos que describen entes geométricos como trazado de líneas, construcción de ángulos y polígonos -desde el triángulo hasta polígonos de la cantidad de lados propuesto por el usuario-. También permiten medir longitudes -perímetros, superficies, ángulos- y establecer relaciones con sus medidas.

Una idea fundamental de estos graficadores geométricos consiste en poder almacenar las construcciones realizadas como si fuesen funciones, y utilizarlas sobre otras figuras análogas. De esta forma son aplicables tanto la idea de modularidad dentro de la geometría (ver descripción de lenguajes de programación LOGO), como las metodologías de experimentación en búsqueda de regularidades y patrones de comportamiento.

Por último, estos programas geométricos tienen posibilidades de trabajos con movimientos del plano -transformaciones, rotaciones, simetrías, homotecias- y las relaciones trigonométricas.

. Planillas de cálculo: La idea fundamental de esta herramienta informática es la



de proveer de una hoja electrónica sobre la cual se ingresan datos -números o textos- y realizar sobre ellos operaciones aritmética+ o lógicas.⁴¹

Muchos de los problemas que se resuelven con una planilla de cálculo permiten organizaciones de sus datos a través de tablas de doble entrada para los cuales, se utiliza la misma fórmula en varias filas o columnas pero con diferentes valores. Para esto, provee comandos o instrucciones de copia sin necesidad de definir nuevamente las fórmulas de igual estructura pero que se ejecutan con diferentes datos.

Desde el punto de vista conceptual, esta función de copia de las planillas de cálculo se basa en el concepto de variable, pudiéndose trabajar las nociones de variables independiente y dependiente sin proceder a una construcción formalizada.

Desde el punto de vista metodológico permite implementar actividades experimentales, simular situaciones, trabajar regularidades numéricas, diseñar experimentos, y hacer sobre ellos procesamientos estadísticos, contables, administrativos, etc.

Otra virtud que presentan las planillas de cálculo consiste en brindar facilidades operativas, variar las formas de representación gráfica de sus datos -en especial gráficos estadísticos como histogramas, diagramas de torta, poligonales:-Todas las planillas de cálculo actuales permiten ingresar los datos a través de una tabla de doble entrada y darle tratamiento de base de datos.

Una aplicación interesante de las planillas de cálculo consiste en implementar temas de graficación de relaciones y funciones -ejemplo proporcionalidad directa e inversa- ingresando o calculando los pares ordenados -aparece como necesario el uso de las constantes

de proporcionalidad- para proceder posteriormente a su graficación.

También es necesario seleccionar las variables -independiente y dependiente-, decisión que involucra un análisis de la situación planteada y una conceptualización matemática.

A continuación se expone una síntesis de los bloques del Tercer Ciclo de la EGB, una selección de materiales para el aprendizaje destinados a cada uno de los bloques y algunos ejemplos de uso.

4.2.1. Bloque 1: Número

Síntesis: Afianzado el sistema de numeración de los números naturales y construido el significado de los números racionales, le corresponde al Tercer Ciclo la construcción de los números enteros, el pasaje a los números reales así como la comprensión de propiedades formales como la densidad y la completitud.

Con la incorporación de estos campos numéricos, la recta geométrica queda representada numéricamente en toda su extensión y las notaciones científicas -de los resultados de las mediciones y operaciones- toman sentidos desde el punto de vista del truncamiento de la precisión absoluta al utilizar racionales en lugar de reales, desde el punto de vista del acotamiento del error y desde el punto de vista de la cantidad de cifras significativas y su relación con la información que provee.

Números famosos 'como "p" y "e" toman sentido en función de la aproximación infinita y dejan de ser rótulos operatorios.

. Tipos de materiales seleccionables:

Dentro de este bloque, la calculadora y la planilla de cálculo son los materiales para el aprendizaje que juegan papeles importantes en la experimentación matemática.

En la incorporación del concepto de nú-

mero entero los juegos de cartas como el Chinchón o la Canasta que llevan a situaciones concretas solamente expresables a través de números negativos.

La calculadora juega un rol interesante en la construcción de los números negativos al presentara los alumnos situaciones problemáticas en las cuales sus soluciones obligan a la extensión del campo numérico.

También es aconsejable el uso de aparatos

de medición de diferentes precisiones para comparar las medidas de un objeto cualquiera.

Si se cuenta con acceso a computadoras, existen programas de ejercitación y práctica sobre aritmética abiertos al cambio de actividad, por lo cual los docentes pueden seleccionar las propuestas de ejercitación según la forma en que se encaren las actividades de aula.

Orientaciones de uso:

EJEMPLO A

Se propone a los alumnos pesar objetos con diferentes dispositivos como ser una balanza casera, una balanza de almacén, una balanza de fiambre, una balanza de farmacia y, si hay disponibilidad en la escuela, en una balanza de laboratorio. El objetivo es que recojan las diferentes mediciones e interpreten sus valores desde el punto de vista del mejoramiento de la medición de cada dispositivo. Esta experiencia impone la observación de la cantidad de dígitos que se utilizan en cada caso para expresar el valor del peso, la seguridad que cada dispositivo otorga con

respecto al resultado exacto, el sentido de exactitud y la posibilidad o no de obtener su peso exacto.

De esta forma se puede presentar la idea de número real como la expresión de una medición con precisión infinita, a la cual nos acercamos en su representación utilizando los números racionales.

En la práctica, sólo trabajamos sobre los números racionales siendo los reales abstracciones necesarias para completar la recta numérica, y construir el concepto de continuidad numérica y funcional.



EJEMPLO B

Aprovechando el concepto de potencia y utilizando una calculadora o la planilla de cálculo es posible calcular por sucesi-

vas aproximaciones el valor de $\sqrt{2}$ por sucesiones aproximadas como se muestra en este ejemplo:

Por defecto		Por exceso	
Valor ²	Valor	Valor	Valor ²
1	1	2	4
1,21	1,1	1,9	3,61
1,44	1,2	1,8	3,24
.....
1,96	1,4	1,5	2,25
1,9881	1,41	1,49	2,2201
.....

$\sqrt{2}$ está encerrado entre estas dos sucesiones

Porque sus cuadrados están encerrados entre estas dos sucesiones

4.2.2. Bloque 2: Operaciones

Síntesis: Además de los algoritmos de las operaciones de suma, resta, multiplicación y división con sus propiedades, Segundo bloque incorpora propiedades de los conjuntos numéricos como la divisibilidad y múltiplos de un número, concepto de primo, coprimo, nociones de congruencia.

El concepto de error y su tratamiento estadístico con el manejo de cantidades significativas de los dígitos es fundamental para cual-

quier actividad de laboratorio, de cálculo práctico y tecnológico.

Otro tema que se afianza es el concepto de proporcionalidad para lo cual el Bloque 2 lo lleva a diferentes planos como en geometría, en trigonometría en escalas y porcentajes.

Tipos de materiales seleccionables:

Se consideran los mismos materiales para el aprendizaje del Bloque 1.

Orientaciones para el uso:

EJEMPLO A

Con una planilla de cálculo o una simple calculadora es posible realizar la siguiente actividad:

Aparentemente la siguiente tira de operaciones presenta una regularidad numérica:

$$1 \times 2 \times 3 \times 4 + 1 = (1 + 2^2)^2$$

$$2 \times 3 \times 4 \times 5 + 1 = (2 + 3^2)^2$$

$$3 \times 4 \times 5 \times 6 + 1 = (3 + 4^2)^2$$

$$4 \times 5 \times 6 \times 7 + 1 = (4 + 5^2)^2$$

- Verificar si dicha regularidad se cumple para una lista suficientemente larga de valores numéricos.

- Proponer una expresión algebraica de la regularidad observada.
- Demostrar la validez de la expresión construida. Extender la validez de la expresión para cualquier conjunto de cuatro números naturales consecutivos.
- ¿Es extensible esta propiedad cuando los cuatro factores son negativos? ¿y si solo uno de los factores es negativo? ¿Qué ocurre si restamos 1 en vez de sumarlo?

EJEMPLO B

Un lenguaje de programación puede ser sumamente útil para trabajar con ecuaciones como muestra en la siguiente actividad: Construí un procedimiento que transforme a la computadora en una máquina de forma tal que del número ingresado:

- Le suma 2 y al resultado lo multiplica por 5.

- Lo duplica y le resta su triplo.
¿Cuáles serán los valores de entrada de las máquinas transformadoras anteriores si:
 - en su salida obtengo 30?
 - en su salida obtengo 2?



4.2.3. Bloque 3: Lenguaje gráfico y algebraico

Síntesis: Un eje fundamental consiste en el manejo de expresiones algebraicas, el uso de formas cartesianas de representación de funciones, la comprensión de las propiedades de algunas funciones como las lineales, las cuadráticas elementales, las trascendentes como las trigonométricas.

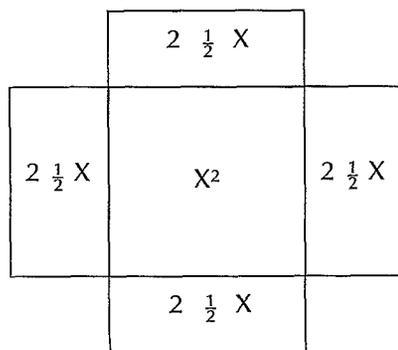
El concepto y resolución de ecuaciones es tema de este bloque así como el análisis del comportamiento de funciones: ceros, periodicidad, valores límites, continuidad, etc.

Tipos de materiales seleccionables: Por la riqueza de formalización y abstracción de este bloque son de suma importancia los materiales para el aprendizaje que brindan posibilidades de trabajar en diferentes planos de representación (algebraico-aritmético-geométrico) como las calculadoras graficables, la planilla de cálculo y los procesadores simbólicos. Sin embargo, en algunos casos las figuras pueden ser utilizadas como forma de soporte de razonamientos abstractos.

Orientaciones para el uso:

EJEMPLO A

La propia matemática como ciencia fue evolucionando. Los problemas planteados por los griegos o por los árabes poseen alto componente concreto "el dibujo". Las ecuaciones a menudo poseen representaciones y métodos gráficos de resolución. Es posible citar a modo de ejemplo el método de resolución de ciertas ecuaciones cuadráticas desarrolladas en el texto árabe Al - Yabr wa'l (nombre del cual proviene la palabra álgebra). Por ejemplo si se considera la ecuación: $x^2 + 10x = 39$, puede ser "dibujada" como:



cuya superficie comprende la expresión $X^2 + 10X$. Si consideramos a todo el cuadrado, se tiene que su superficie es calculable como:

$6 \frac{1}{4}$	$2 \frac{1}{2} X$	$6 \frac{1}{4}$
$2 \frac{1}{2} X$	X^2	$2 \frac{1}{2} X$
$6 \frac{1}{4}$	$2 \frac{1}{2} X$	$6 \frac{1}{4}$

cuya superficie puede ser expresada algebraicamente como:

$$X^2 + 10X = 39 + 25 = 64$$

Por lo tanto el lado del cuadrado mayor es la raíz cuadrada de 64 y, en consecuencia, la longitud del cuadrado central es:

$$8 - 2 \cdot 6 \frac{1}{4} \text{ es decir } X = 5$$

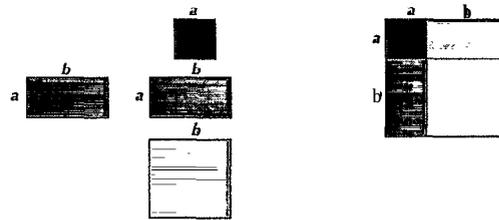
EJEMPLO B

Se ha querido ejemplificar el gran poder de la intuición geométrica. La necesidad de replantear la enseñanza de la matemática nos generará vínculos muchos más estrechos con los entes geométricos. La geometría debe ser revalorizada en los materiales seleccionados para construir los conocimientos deseados; ya que la misma desempeñó un papel fundamental en la construcción de la disciplina que actualmente llamamos "matemática". Negarles a nuestros alumnos la posibilidad de resolver problemas gráficos implica impedirles seguir los pasos que el hombre necesitó para construir el actual edificio matemático.

Si los Arabes se valían de cuadrados para resolver ecuaciones de Segundo grado, por qué no valerse didácticamente de juegos de rompecabezas bidimensionales o tridimensionales para hacer más concretas relaciones algebraicas fundamentales como puede ser cuadrado de un binomio. Del mismo modo que tornarlos tridimensionales para cubo de un binomio.

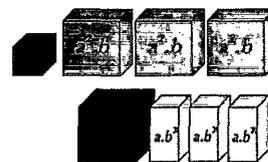
Dadas un conjunto de fichas como las de la izquierda armar con ellas un cuadrado con todas las fichas. La solución será la fi-

gura de la derecha, cuya expresión algebraica es $(a + b)^2 = a^2 + 2 a \cdot b + b^2$

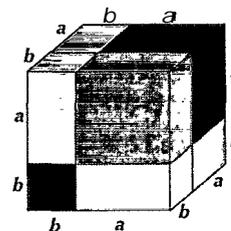


Del mismo modo que el trabajo a través de un apropiado manejo grafico facilita la tarea, puede ser trasladado al manejo de cuerpos.

Dados los siguientes prismas, armar un cubo utilizando todas las piezas.



Problema que queda resuelto de la siguiente forma:





EJEMPLO C

El uso de una planilla de cálculo permiti-
ra construir la expresión de una función
exponencial a partir de una situación pro-
blemática como la siguiente:

“Se sabe que las amebas son animales unicelulares, por lo tanto su reproducción se realiza por división. Suponiendo que en un recipiente existe una ameba y que cada hora se reproduce, calcular cómo varía la cantidad de amebas, a medida que transcurren las horas”.

Al construir una planilla de cálculo en la cual una columna representa las diferentes horas del día y la otra la cantidad de amebas en el vaso, y analizando sus datos, es posible observar que la cantidad de amebas y las horas del día varían a razón de un determinado *coeficiente de variación constante*, por lo tanto, la relación “hora-cantidad de amebas” es expresable a través de una fórmula o función.

El análisis de los datos de la planilla y su expresión formal permitirán analizar el rol que cumple en la expresión funcional el coeficiente de variación así como el valor de las abscisas y las ordenadas identificando el dominio y codominio de la relación construida.

Si la actividad se realiza con una planilla de cálculo es posible graficar la relación utilizando barras y poligonales; seleccionado la forma de representación que mejor se adecua al concepto matemático representado y analizando su gráfico se puede determinar la cantidad de amebas que habrá a las 3hs 30' de iniciada la re-

producción, (situación que no varía con respecto a las 3hs ya que tiene un crecimiento discreto la función), y para extender la gráfica de una exponencial a un dominio continuo a través de los números reales es posible presentar otra situación problemática como:

“El fuego en un bosque se expande rápidamente. Supongamos que a partir de la superficie inicial de 1m², cada hora que pasa se triplica la superficie incendiada. ¿Cómo variará la superficie quemada a medida que transcurre el tiempo?”

Es importante motivar al análisis de los datos a través de problemas como: Si el tamaño del vaso permite ser llenado a las 24 hs de ubicada la ameba inicial, ¿en qué momento el vaso estará lleno hasta la mitad?

Por último, es posible con una calculadora graficable iniciar el estudio del comportamiento de la función exponencial graficándola para diferentes valores de su base y detectando qué ocurre con la función, tanto en forma analítica como gráfica, a medida que el valor de la base aumenta. Los gráficos pueden ser útiles para completar un estudio más exhaustivo de la función exponencial como puede ser detectar el punto del plano que es compartido por estas tres funciones y, la posibilidad de ser compartido por otras funciones del mismo tipo; si la gráfica de la función exponencial puede cortar el eje de la abscisa, o si su base puede ser igual a 1 o igual a 0 extendiendo el análisis para valores negativos de la ba-

se (es interesante que detecten que no puede ser definida como función para valores negativos de la base) y constru-

yan las relaciones de simetrías para valores fraccionarios.

4.2.4 Bloque 4: Nociones geométricas

Síntesis: Al contenido de geometría euclídea con la incorporación de la circunferencia, posiciones relativas de rectas y figuras, construcciones geométricas y los cuerpos, se incorporan los movimientos del plano (simetrías, traslaciones, rotaciones, concepto de congruencia y semejanza).

Otro tema incluido son las nociones de proyección y perspectiva así como elementos

del álgebra vectorial.

Tipos de materiales seleccionables:

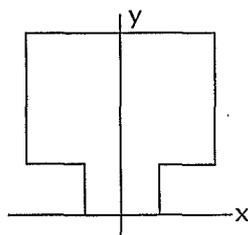
Los materiales para el aprendizaje además de las reglas, escuadras y compases con los instrumentos de medición de ángulos, también pueden ser los lenguajes de programación como el LOGO y los constructores geométricos.

Orientaciones para el uso:

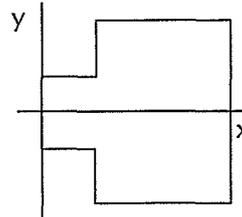
EJEMPLO A

Utilizando un lenguaje de programación geométrico, como es LOGO, es posible construir figuras geométricas simétricas como las siguientes, sobre el plano cartesiano utilizando la menor cantidad de sentencias y variables para lo cual los alumnos deberán utilizar la propiedad de simetrías de la figura.

Determinar la relación que cumplen los valores de las variables en la construcción de esta figura simétrica



Y proyectar las conclusiones sobre la siguiente figura rotada



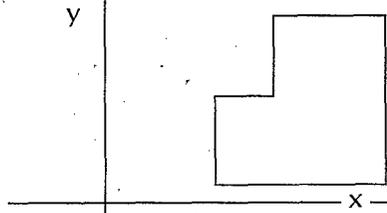
Si es posible, determinar valores de las variables con que deberá ser invocado el procedimiento construido para la figura primera para que dibuje la segunda figura (no se pueden modificar los procedimientos).

Si es posible obtener valores de las variables del primer procedimiento que dibuje la segunda figura, entonces comparar los valores utilizados para la prime-

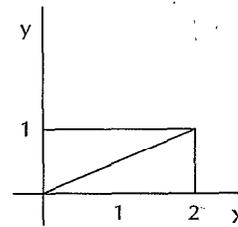


ra figura con los valores utilizados en la segunda figura, con el objeto de obtener alguna explicación o ley de formación que explique matemáticamente el concepto de rotación.

También se pueden trabajar las nociones de traslación analizando si es posible construir la siguiente figura a partir de los procedimientos anteriores.



El alumno debe indicar la relación entre las variables y los valores de sus invocaciones para cada caso de simetría e incorporar la noción vectorial de la traslación, a partir de la modificación que debería hacerse al procedimiento para que traslade la figura en el plano cartesiano según el vector de traslación siguiente.



4.2.5. Bloque 5: Mediciones

Síntesis: Durante el Tercer Ciclo las mediciones se llevan a cabo sobre los objetos del espacio tridimensional siendo el cálculo de volúmenes y las relaciones entre éste, el área y el perímetro de los diferentes cuerpos, temas del Bloque 4. También es tema de este bloque las relaciones trigonométricas y el teorema de Pitágoras.

Como el concepto de medición está asociado al instrumento, a la precisión y a la estimación se los incorpora como contenidos procedimentales habiendo sido incorporados en los Bloque 1 y 2 como contenidos conceptuales.

La descomposición de objetos para el cálculo de su superficie y volumen es considerado un contenido procedimental. Coincide con

as metodologías de resolución de problemas apoyadas en la modularidad como comprende al lenguaje de programación LOGO.

Tipos de materiales seleccionables:

Además de todos los instrumentos de medición sociales de la construcción de maquetas o prototipos..de objetos que exigen del diseño y la medición, del uso de calculadora para que el problema del cálculo no se torne limitante de la implementación de proyectos concretos, un instrumento interesante para la construcción de las relaciones trigonométricas y las propiedades encerradas en el teorema de Pitágoras son los constructores geométricos.

Orientaciones para el uso:

EJEMPLO A

Con ayuda de una planilla de cálculo o una calculadora es posible experimentar la relación entre superficie y volumen de un cuerpo para obtener la caja que utiliza menor cantidad de cartón para guardar la mayor cantidad de contenido. Puede

ser presentado como un problema de diseño de embalaje, solicitando la construcción de cajas de cartón para guardar bombones con costo de material mínimo y cuyo volumen que albergue un kilo.

EJEMPLO B)

Si tiene acceso a una computadora y algún programa de construcción geométrica, puede experimentar las relaciones trigonométricas construyendo triángulos

rectángulos semejantes sobre los cuales son medidos sus lados para determinar la invariancia de las razones entre las medidas de sus catetos y la hipotenusa.

4.2.6, Bloque 6: Nociones de estadística v probabilidades

Síntesis: Uno de los ejes de este bloque es la estadística descriptiva. El concepto de población y muestra, el cálculo e interpretación de los parámetros estadísticos.

También se sistematiza el acercamiento a la teoría de probabilidades desde el punto de vista de la estabilidad de las frecuencias relativas como de la definición clásica. El de la probabilidad de sucesos a través de la definición clásica lleva a la incorporación del cálculo combinatorio.

. Tipos de materiales seleccionables:

Un tema interesante a considerar tanto dentro de estadística como de probabilidades en la simulación de sistemas ya sean sociales, físicos o biológicos. Para implementar esta metodología es interesante contar con planillas de cálculo, bases de datos o por lo menos procesadores matemáticos con tratamiento estadístico.

Orientaciones para el uso:



EJEMPLO A

Se propone como problema detectar si los seres humanos somos capaces de generar una tirada de números al azar. Una estrategia para determinar la capacidad de generar secuencias de números al azar concite en que cada alumno, por-turno, expresa en voz alta un número de un solo dígito el cual es incorporado a la planilla de cálculo. Todos los alumnos lo incorporan en sus respectivas planillas de cálculo.

Una vez construida una larga lista de dí-

gitos, aparentemente al azar, se calcula la frecuencia con que aparece cada dígito con el objeto de detectar si tienden a igualar sus probabilidad de aparición.

Este problema puede extenderse al análisis de los números al azar que generan cualquiera de los dispositivos de cálculo mencionados. La técnica de análisis consiste en separar el primero, el último de los dígitos así como un dígito del medio, y sobre cada una de estas categorías se realiza el estudio estadístico mencionado.⁴²

EJEMPLO B

Un tema estadístico interesante, por su problemática y por la posibilidad que brinda de realizar proyectos multidisciplinarios, es demografía. Tomando los censos nacionales por jurisdicción y con una planilla de cálculo es posible calcular la tasa de crecimiento intercensal para proyectarla y estimar, por extrapolación, la población para los próximos años como en el 2000, 2010, 2100.

Si sobre esta actividad se proponen interrogantes como por ejemplo:

¿cuál debería ser el crecimiento poblacio-

nal de las distintas jurisdicciones para que en el 2100 la Cámara de Diputados de la Nación esté compuesta con cantidad de representantes equilibrada por cada una de las provincias? ¿Cuántas escuelas deberán ser construidas para asegurar los servicios educativos a las jurisdicciones según crecimiento estimado?

Estamos haciendo uso de la planilla de cálculo como instrumento de cálculo estadístico, y al cálculo estadístico como instrumento de investigación social.

5. BIBLIOGRAFÍA

- ALEKSANDROV, A; KOLMOGOROV, A; otros. *La matemática: su contenido, métodos y significado*. Alianza Editorial. 1973
- BRINGUIER, Jean-Claude. *Conversaciones con Jean Piaget*. Barcelona, Editorial Gedisa. 1981
- BROUSSEAU, Guy. *Fondements et methodes de la didactique des mathematiques*. Recherches en Didactique des Mathematiques" vol 7, nº 2
- CARBONE, Graciela (coord.). *Los recursos en el aprendizaje* Proyecto MEJ/BIRF - Subproyecto 10 (CRA)
- CARBONE, G.; MURARO, S.; Watson, M.T., Tambornino, R. *Carrera de Especialización y Maestría en Tecnologías de la Comunicación y la Información en Educación*. Universidad Nacional de Luján, 1995
- CASTORINA, A; LENZI y otros. *Psicología Genética. Aspectos metodológicos e implicancias pedagógicas*. Miño y Dávila. 1984
- CONTENIDOS BÁSICOS COMUNES PARA LA EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA. Ministerio de Cultura y Educación. Consejo Federal de Cultura y Educación. 1995
- FASCE, Jorge. *Primer borrador al Curso de Capacitación C.B.C - Área: Matemática. Módulos 1 y 2*
- GADNER, Martin. *Matemática para Divertirse*. Buenos Aires, Ediciones Granica. 1989
- GIMENO SACRISTÁN, José. *Los materiales y la enseñanza*. Cuadernos de Pedagogía Nº 194
- LITWIN, Edith (comp.). *Tecnología Educativa. Política, historia, propuestas*. Buenos Aires, Editorial Paidós. 1995
- MARTINEZ BONAFE, Jaume. *Siete cuestiones y una propuesta*. Cuadernos de Pedagogía Nº 203
- MARTINEZ BONAFE, Jaume. *¿Cómo analizar los materiales?* Cuaderno de Pedagogía Nº 203
- MURARO, Susana. *Las nuevas tecnologías como factor de cambio en educación*. Editado por FADIP (Fundación para la Asistencia, Docencia e Investigación Psicopedagógica). 1992
- MURARO, Susana. *Documento de Trabajo 1- INFORMÁTICA. Actualización Curricular*. Municipalidad de Buenos Aires. 1995
- MURARO, Susana. *Logo: Instrumento para la construcción de nociones lógico-matemática*. Editado por el Boletín de Informática Educativa, Bogotá-Colombia. Vol. 3 Nº 1, 1990
- MURARO, Susana. *Propuestas de uso de la planilla de cálculo como recurso didáctico*. Nivel Medio. C.L.A.I.C.E. 1989
- MURARO, Susana. *La computadora en la enseñanza de la matemática*. Nivel medio." C.L.A.I.C.E. 1989
- PARRA, C.; SADOVSKY, P.; SAIZ, I. *Enseñanza de la matemática*. Tema: Geometría. M.C y E. 1995
- PARRA, C.; SADOVSKY, P.; SAIZ, I. *Enseñanza de la matemática*. Documento Curricular. M.C y E. 1994
- PIAGÉT, J; BETH, E; y otros. *La enseñanza de la matemática*. Madrid, Alianza Editorial. 1978
- PONTE, J; NUNES, F y VELOSO, E. *Using Computers in Mathematics Teaching*. Proyecto Minerva, Departamento de Educación, Facultad de Ciencias. Lisboa-Portugal. 1991



SANTOS GUERRA, M. A. "Cómo evaluar los materiales?" Cuadernos de Pedagogía N° 194
SOLOMON, Cynthia. *Entornos de aprendizaje con ordenadores*. Barcelona, Editorial Paidós. 1987

THE OPEN UNIVERSITY. "Calculators in the Primary School". A Continuing Education. Faculty of Mathematics Course. 1980

6. NOTAS

Rompecabezas chino también llamado Ch'i Ch'ae pan o juego de los siete elementos. Se ignora su inventor pero existen antecedentes bibliográficos desde 1812. Grandes autores lo han admirado por su gran ductilidad y belleza matemática entre ellos Lewis Carrol.

- 1 Se debería haber utilizado el término cuerpo, dado que las fichas poseen tres dimensiones, pero una de sus dimensiones, el espesor, es despreciable para las actividades en este documento planteadas. De todos modos son muy interesantes los trabajos realizados por docentes de la Escuela de Capacitación de la Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires (ver: "El proceso de enseñanza-aprendizaje de la noción de fracción", autores: J. C. Corvalán, E. de Martino, A. Pizzo, J. Villella y A. González) al trasladar el tangram al espacio. El mismo consta de un cubo cuyo volumen es de un decímetro cúbico y algunas de las situaciones problemáticas que es posible plantear demandan recursos matemáticos adquiribles o bien al finalizar el Tercer Ciclo de la EGB o bien durante la Educación Polimodal (Estudio de los cuerpos sólidos) lo que pone en evidencia el alto grado de continuidad con que cuenta el material didáctico.
- 3 Lo que el alumno escribe en su cuaderno.
- 4 En *Conversaciones con Jean Piaget* de Jean-Claude Bringuier. Barcelona, Editorial Gedisa. 1981
- 5 Por ejemplo, la regla de cálculo.
- 6 Por ejemplo, incidió en los métodos de cálculo numérico.
- 7 Por ejemplo, promovió problemas surgidos de actividades no escolarizadas que

antes no se incorporaban por la barrera del cálculo.

No interesa que 2 sea par sino el comportamiento del conjunto de los números pares, sus propiedades. El número 2 es un objeto más que hereda las propiedades del conjunto al cual pertenece.

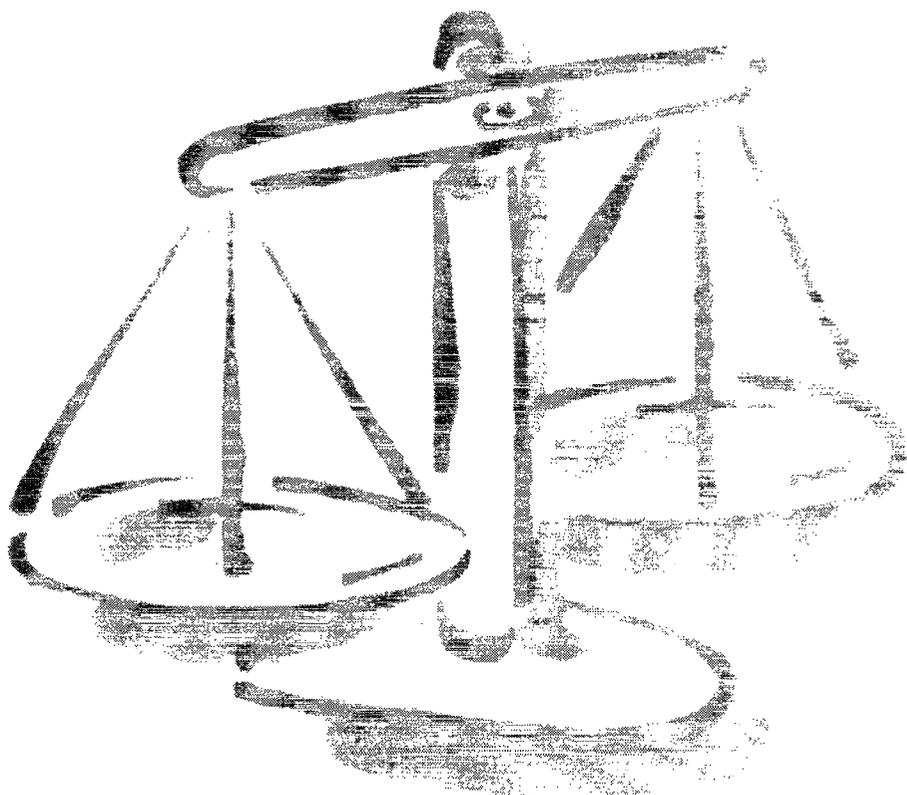
Considerando la Ley Federal de Educación, a partir del Tercer Ciclo de la EGB.

- 10 En los negocios de venta de madera generalmente venden listones con la medida de la base, siendo necesario solamente realizar el corte con respecto a la altura del paralelepípedo.
- 11 Sistema de numeración no es sinónimo de numeración; no siempre que se encaran tareas de numeración se ponen en juegos las reglas del sistema de numeración decimal.
- 12 El presente trabajo está concebido para la EGB en ella todos los conjuntos numéricos estudiados presentan "memoria de cantidad" y "memoria de posición". No todos los números realmente presentan aspecto ordinal (memoria de posición); el conjunto de los números complejos no es ordenable; por lo tanto las apreciaciones no pretenden ser rigurosas definiciones de número.
- 13 Siempre en términos generales.
- 14 Generalmente en cantidades menores de cinco.
- 15 De Piaget, expuesto en el Documento de Trabajo 1 - Actualización Curricular Matemática. Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires, 1995. C. Parra; C. Broitman; H. Itzcovich
- 16 Se afianzan cuando las exigencias conceptuales superan las posibilidades de abordaje.



- 17 La utilización de objetos que no cumplan con dicha propiedad atenta contra la construcción de la noción de fracción.
- 18 El término competencia numérica se refiere a para qué el número es competente, qué usos se le da al número.
- 19 Cada cifra inmediatamente a la izquierda de otra diez veces mayor y, por lo tanto, cada cifra inmediata a la derecha de otra es diez veces menor.
- 20 Datos de investigaciones de las licenciadas Delia Lerner y Patricia Sadovsky.
- 21 No todas las unidades de medida que la sociedad por uso impone son las correspondientes al SIMELA (Sistema Métrico Legal Argentino). Un ejemplo lo constituyen las medidas agrarias (áreas, hectáreas y centiáreas) siendo las unidades del SIMELA el metro cuadrado, sus múltiplos y submúltiplos.
- 22 Se llama magnitud a aquello que es mensurable.
- 23 Asentadas en los números naturales.
- 24 “Dígitos” como diez elementos independientes que constituyen los estados del sistema numérico y que se combinan según leyes de composición recursivas para construir cualquier “número natural” inclusive los racionales.
- 25 Hay que diferenciar el significado de la resta de su algoritmo especialmente con el algoritmo de la “resta con dificultad”. El término “resta con dificultad” es otro ejemplo de la incidencia social a las dificultades del niño, ya que en su nombre se anuncia que esa rutina es difícil de entender y de utilizar.
- 26 Por ejemplo, si se cuenta “/patos” la unidad es “un pato” y contar consiste en determinar “cuantos objetos semejantes a la unidad pato” están presente dentro de un determinado conjunto.
- 27 El niño dice “Tengo 2 de 25” y no que tiene dos monedas de 25 centavos y que cada una de ellas constituye un cuarto de un peso. También suelen decir “vale un verde” expresión que muestra que el valor no es más que un código identificatorio.
- 28 Salvo que se lo enfrente con problemas o conceptos que superen sus posibilidades de acción.
- 29 “Vistas” tomada desde el punto de vista de la representación de una parte del objeto en un plano.
- 30 Generalmente se observa un corte al entusiasmo matemático a partir del segundo ciclo de la EGB y es tradicional la apatía a niveles superiores.
- 31 Ya sea interpolando o extrapolando resultados.
- 32 En computación se denominan soluciones “paso a paso”
- 33 Otra gran cantidad de problemas se resuelven por deducción a partir de premisas. Un ejemplo de ello son los teoremas y todas las construcciones que hacemos buscando estrategias de solución al problema planteado.
- 34 También llamada “por referencias relativas” ya que toda nueva acción será ejecutada a partir del último punto construido.
- 35 También llamada “por referencias absolutas” porque toda acción está referenciada o es ejecutada a partir de un punto fijo, eje de coordenadas que corresponde al punto central de la pantalla.
- 36 La cantidad depende de la capacidad de memoria de la computadora y de la versión de LOGO que se utilice.
- 37 En inglés se lo llama “Top-down”.
- 38 Lo que comúnmente se denomina Tortuga y que corresponde a la punta de una flecha que señala al segmento orientado.

- | | |
|---|--|
| <p>39 Si se ingresa DERECHA 45, a partir de la ubicación de la tortuga rotará un ángulo de 45 grados pero si ingresamos DERECHA 45,3 rotará 45 grados y una aproximación a $\frac{3}{10}$ de un grado y no a 30 minutos.</p> <p>40 Como sumar, restar, multiplicar, etc. También se puede solicitar el valor de una función como puede ser la “parte entera de 10,25” devolviendo el valor 10.</p> | <p>41 Comparar dos números, por ejemplo $10 < 0,25$ e informa si la comparación se cumple o no (en este caso es falsa).</p> <p>42 En general, las secuencias de números al azar generados por algún procedimiento presentan la situación de tener poca seguridad en su secuencia al azar para los extremos pero bastante buena para los dígitos del medio.</p> |
|---|--|





ÍNDICE

1. Los materiales para el aprendizaje en el área de Ciencias Naturales	123
1.1 . Tipos de materiales	124
1 .2. Lista de materiales básicos	126
1.3. Consideraciones a tener en cuenta para la selección de materiales para el aprendizaje	127
2. Materiales sugeridos para abordar contenidos del primer ciclo de la EGB	129
2.1. Contenidos de Ciencias Naturales y materiales para el aprendizaje sugeridos para abordar los contenidos de este ciclo	129
2.2. Recomendaciones para el uso de materiales para el aprendizaje. Algunos ejemplos	138
3. Materiales sugeridos para abordar contenidos del segundo ciclo de la EGB	148
3.1. Contenidos de Ciencias Naturales y materiales para el aprendizaje sugeridos para abordar los contenidos de este ciclo	148
3.2. Recomendaciones para el uso de materiales para el aprendizaje. Algunosejemplos,.....	158
4. Materiales sugeridos para abordar contenidos del tercer ciclo de la EGB	165
4.1. Contenidos de Ciencias Naturales y materiales para el aprendizaje sugeridos para abordar los contenidos de este ciclo	165
4.2. Recomendaciones para el uso de materiales para el aprendizaje. Algunos ejemplos	171
5. Bibliografía y documentos consultados	177



1. LOS MATERIALES PARA EL APRENDIZAJE EN -EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES

EL mundo contemporáneo se halla cada vez más estructurado sobre las Ciencias Naturales y la tecnología. Su espectacular avance y la velocidad de los cambios que ambas imponen en todos el andamiaje de la sociedad plantean un desafío crucial a los sistemas educativos.

La finalidad de la educación es facilitar la comprensión del mundo y la relación con él mediante el acceso a distintos saberes” (CBC para la EGB).

Entre estos saberes que la escuela se debe ocupar de transmitir, se encuentran aquellos que se vinculan con el campo de las Ciencias Naturales, es decir con los conocimientos provenientes de la biología, la física, la química, la astronomía y la geología.

Por otra parte, del análisis de los CBC se desprende que el aprendizaje de los contenidos de las Ciencias Naturales no sólo implica el aprendizaje de conceptos, leyes y teorías, sino también el aprendizaje de una serie de procedimientos y actitudes que se relacionan con los modos de producción del conocimiento científico. Dentro de estos modos de producción, la planificación de investigaciones exploratorias, el diseño con ayuda del maestro de experimentaciones sencillas en las que se aíslan variables, la identificación de diseños experimentales aportados por el docente, el manejo de utensilios de laboratorio, y otros procedimientos cobran relevancia.

La revalorización de estos aspectos implica repensar el lugar de actividades de experimentación en el aula a la vez que reclama repensar en forma más general las relaciones entre las prácticas de la enseñanza y la utilización de los materiales para el aprendizaje.

Desde esta perspectiva, el uso de materiales de aprendizaje debería ayudar a los docentes a:

- Indagar las ideas de los alumnos.
- Proponer situaciones que les permitan modificar, ampliar o relativizar estas ideas. Desde esta perspectiva los materiales de aprendizaje pueden:
 - Ser promotores de problemas interesantes. ¿Cómo podremos separar estos materiales una vez que estén mezclados? ¿Dónde va el azúcar cuando se disuelve en un vaso de agua? ¿Qué les pasa a las claras del huevo cuando las batimos, podremos volverlas luego de batidas al estado inicial? ¿Todas las plantas tendrán fruto, semillas, flores? ¿Todas las plantas necesitan la misma cantidad de agua para vivir? ¿Todos los objetos pesados flotan? Para que un objeto se caliente más rápido al sol ¿conviene pintarlo de blanco o de negro?, etc.
 - Actuar como contraejemplo de las ideas de los alumnos. Por ejemplo: Cuando a propósito de trabajar sobre el magnetismo ponemos materiales de metal que no sean atraídos por el imán, cuando salimos a observar los árboles y vemos que no todos ellos pierden las hojas en el otoño, etc.
 - Aportar información sistematizada. Por ejemplo cuando buscamos información en una enciclopedia u otros tipos de libros; cuando miramos un video, etcétera.

En todos los casos, el docente será quien decida cuáles son los materiales más apropiados para trabajar sobre los contenidos que se ha propuesto. Deberá decidir también la conveniencia de usar unos u otros en función del conocimiento que posee del grupo de alumnos, de las experiencias y conocimientos previos de los mismos.

Es importante reconocer que los materiales facilitan la apropiación de los contenidos por parte de los alumnos cuando tras ellos el docente interviene activamente. Esta intervención activa se traduce en el diseño de situaciones de aprendizaje en las cuales los materiales se constituyen en un recurso por demás valioso.

1.1. Tipos de materiales

El objeto de estudio de las disciplinas que conforman el área de las ciencias naturales son los fenómenos naturales.

Para el estudio de dichos fenómenos es posible recurrir a materiales de aprendizaje de diverso tipo. En principio nos parece interesante hacer una distinción entre dos grandes grupos de materiales: aquellos que son utilizados para realizar actividades de experimentación y aquellos que ofrecen información sistematizada.

a Materiales de experimentación

Dentro del primer grupo a su vez podemos distinguir diferentes situaciones:

- . Materiales de aprendizaje que permiten reproducir dentro del aula los fenómenos que se esperan estudiar.*

Por ejemplo si queremos trabajar sobre las soluciones entre sólidos y líquidos, sistemas heterogéneos, métodos sencillos de separación como: tamizar; colar o filtrar; es posible reproducir estas situaciones en el contexto del

aula. Del mismo modo si nos proponemos trabajar sobre algunas características de los invertebrados para introducirnos a la diversidad animal podremos llevar algunos de estos animales al aula para observarlos con cierto detalle. Si queremos trabajar sobre la propagación en línea recta de la luz o la distinción entre sustancias transparentes y opacas podremos llevar linternas, espejos, vidrios, plásticos o cartones negros al aula para trabajar estos contenidos.

- . Materiales que permiten generar dispositivos que favorezcan la reflexión sobre algunos fenómenos.*

Por ejemplo, si queremos trabajar con los Alumnos sobre el comportamiento de los animales, podremos diseñar y armar un dispositivo con tubos transparentes conectados a otros oscuros que permita observar como reaccionan las lombrices frente a la luz; si queremos trabajar sobre los principales órganos, sus funciones y la percepción sensorial podremos pensar en diversos dispositivos con diferentes sustancias para degustar, oler, palpar, etc.

- . Materiales que permiten diseñar modelos de representación que faciliten a los alumnos el análisis de un determinado fenómeno que difícilmente se puede estudiar con los elementos naturales y en situación de aula.*

Por ejemplo, para trabajar la sucesión de días y de noches se pueden elaborar modelos del sistema Tierra-Sol con una pelota de telgopor pintada y una linterna; para trabajar los movimientos de los cuerpos y analizar las formas en que se pueden describir por su velocidad o distancia recorrida, se pueden armar modelos de pistas con tablas y aros de juguetes para armar recorridos por un plano inclinado.



. *Materiales que favorecen el desarrollo de diversos contenidos procedimentales.*

Por ejemplo, para el manejo de instrumentos sencillos para la observación de animales o plantas; para la construcción de modelos de ambientes acuáticos; para la exploración de las características de los imanes, de los materiales conductores y aislantes, de los medios opacos y transparentes; para la producción de sistemas multicomponentes como son la mayonesas o tinturas, se pueden utilizar variedad de materiales de este primer gran grupo.

Los materiales que se utilizarán para llevar adelante este tipo de actividades pueden ser:

- . materiales específicos de laboratorio;
- . materiales de desecho;
- . materiales de uso cotidiano;
- . elementos naturales.

A estos materiales se suman los programas de simulación que presentan modelos y que permiten trabajar contenidos que serían de difícil confección en las condiciones habituales de aula.

b) Materiales que aportan información sistematizada

Dentro del segundo grupo encontramos: libros de texto, textos de divulgación científica, videos de divulgación científica, educativos, programas educativos de computación, enciclopedias en CD Rom.

Estos materiales, en la mayoría de los casos, acercan información sistematizada. Dicha información puede ser utilizada con diferentes propósitos. Algunos de los cuales son:

- * Profundizar sobre aspectos trabajados en actividades experimentales. Por ejemplo

luego de abordar experimentalmente el problema de la percepción sensorial, se podrá ofrecer a los alumnos información sobre el funcionamiento de los órganos de los sentidos; luego de haber experimentado la descomposición de la luz se podrá ofrecer información sobre la formación del arco iris en el cielo, etc.

- Acercar información sobre contenidos que no permiten un abordaje experimental. Por ejemplo, cadenas y tramas alimentarias; reproducción de plantas y animales, estructura de la geósfera, características y comportamientos de los animales vertebrados, los biomas continentales, etc.
- Presentar los avances científicos. Por ejemplo; el descubrimiento de restos fósiles, descubrimientos sobre nuevas funciones celulares, etc.
- Mostrar la evolución histórica de un determinado concepto. Por ejemplo en relación con los movimientos de la Tierra, las fases de la Luna, movimientos aparentes de los astros, la evolución del paisaje terrestre, etc,
- Acercar las características del trabajo de los científicos.

Como se desprende de los ejemplos que hemos presentado, que de ningún modo pretenden ser exhaustivos, la elección de los materiales de aprendizaje está estrechamente ligada a los contenidos que se propone trabajar y al grado de profundización que se espera alcanzar. Del mismo modo las características del grupo de alumnos, la edad y los conocimientos previos de los mismos, deberán ser aspectos a tener en cuenta en el diseño de las situaciones de aprendizaje.

1.2. Lista de materiales básicos

Presentamos a continuación una lista de materiales que se utilizan para realizar actividades de experimentación y que deberían formar parte del equipo básico de laboratorio para el trabajo en la EGB. La misma puede ser modificada, ampliada o reorganizada de acuerdo con las características, necesidades y posibilidades de cada institución.

Vale recordar que a la hora de definir qué materiales se van a seleccionar es importante tener en cuenta que éstos deben contar con ciertas características relativas a las condiciones de seguridad y de posibilidades de uso por parte de los alumnos.

Materiales de laboratorio:

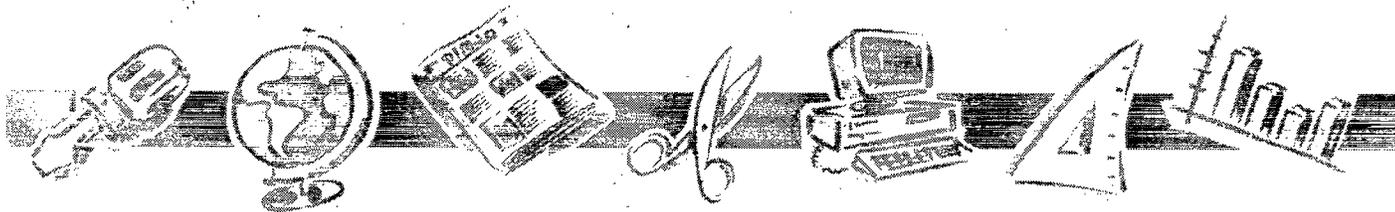
- . lupas
 - . embudos
 - . pinzas con nuez
 - . goteros
 - . filtros
 - . tubos de ensayo
 - . soportes universales
 - . tapones de goma
 - . mecheros de alcohol
 - . balanzas de platos
 - . Erlenmeyer
 - . tubos de goma
 - . jeringas de plástico (sin agujas)
 - . capsulas de Petri
 - . broches largos de madera
 - . vasos de precipitado
 - . indicadores de pH
- sustancias y drogas:*
- . sulfato de cobre
 - . alcohol
 - . almidón soluble
 - . agua de cal

. bicarbonato de sodio

. almidón

Materiales de desecho:

- . diarios
- . corchos
- . hilos
- . lanas
- . telas
- . papeles varios
- . pajitas
- . azulejos
- . ladrillos
- . maderas
- . cepillos de dientes
- . minas de lapiz
- . potes de plástico
- . cochecitos
- . perchas
- . botellas descartables
- . frascos de vidrio lisos con tapa de diferentes tamaños
- . latas limpias de diferentes tamaños
- . recipientes de plástico de diferentes tamaños y formas (en particular las de forma especial, como las triangulares de quesos para untar, etc.)
- . recipientes de telgopor de diferentes tamaños
- . cubiertos de metal y de madera en desuso
- . carreteles de madera
- . bolitas de diferentes materiales
- . platos de loza y de plástico en desuso
- . vasos de vidrio lisos y gruesos
- . tubos de cartón de diferentes tamaños
- . objetos de diferentes tipos de metales: llaves, monedas, caños de bronce, alambres, de aluminio, cables de cobre, etc.
- . cajas de cartón y de madera
- . recortes de cuero, plástico
- . piolines de distinto grosor



- . papeles especiales: Papel de fax, papel de aluminio que se utiliza para envoltorios
- . radiografías en desuso
- . celuloideos

Materiales de uso cotidiano, doméstico o de ferretería:

- . cubiertos de plástico
- . fósforos
- . pinceles
- . baldes
- . peceras
- . tijeras
- . bolsas de polietileno
- . velas
- . detergente
- . mangueras
- . vasos medidores
- . clavos
- . martillos
- . resortes
- . arandelas
- . poleas
- . linternas
- . sierritas
- . espejos
- . cables
- . pilas
- . portalamparitas
- . papeles de lija
- . papel barrilete
- . papel carbónico
- . papel secante
- . tornillos y tuercas
- . papel de calcar
- . taladro de mano y mechas para madera
- . lamparitas de linternas
- . alambre de cobre esmaltado
- . imanes flexibles para heladera
- . dinamómetros

Elementos naturales:

- . levadura
- . semillas
- . animales pequeños
- . variedad de alimentos
- . imanes
- . azúcar
- . sal fina
- . sal gruesa
- . vinagre blanco
- . leche
- . variedad de alimentos no procesados
- . variedad de plantas y partes de las mismas

1.3. Consideraciones a tener en cuenta para la selección de materiales para el aprendizaje

Algunas de las consideraciones a tener en cuenta frente a la selección de los materiales de aprendizaje de cualquiera de los dos tipos son las siguientes:

- . Deben aportar información que permita que los alumnos amplíen, modifiquen o relativicen sus conocimientos previos sobre el contenido a trabajar.
- . Los materiales para mediciones deben ser precisos y de fácil lectura.
- . Las imágenes que presenten deben ser rigurosas, es decir lo más fieles posibles a lo que quieren representar, sin que aparezcan dibujos fantásticos.
- . Deben promover la discusión, reflexión e intercambio de ideas.
- . Aquellos materiales que se utilicen para la representación de modelos de los fenómenos deben permitir un armado fácil.
- . La calidad técnica de los materiales debe ser lo más cuidada posible de modo de favorecer el uso de los mismos.



- Las herramientas deben ser del tamaño y peso adecuado para las posibilidades de manejo por parte de los alumnos.
- Aquellos materiales para actividades de experimentación que deban ser traslúcidos no deben presentar irregularidades en su superficie que dificulten la

observación (por ejemplo lupas, lentes, microscopios).

En todos los casos se deben evaluar los riesgos que puede ocasionar el uso de los materiales con el fin de diseñar estrategias que no pongan en peligro a los alumnos.



2. MATERIALES SUGERIDOS PARA ABORDAR CONTENIDOS DEL PRIMER CICLO DE LA EGB

2.1. Contenidos de Ciencias Naturales y materiales para el aprendizaje sugeridos para abordar los contenidos de este ciclo

El capítulo de Ciencias Naturales presenta, en este ciclo, los contenidos divididos en cuatro bloques de contenidos conceptuales, un bloque de contenidos procedimentales generales y un bloque de contenidos actitudinales.

Los cuatro bloques que desarrollan los contenidos conceptuales presentan los contenidos procedimentales vinculados a ellos. Dentro de cada uno de estos cuatro bloques, los contenidos se encuentran agrupados bajo varios subtítulos que se desprenden de cada uno de los bloques. Así por ejemplo dentro del bloque “El mundo físico” aparecen los subtítulos: Fuerzas y movimientos; Electricidad y magnetismo; Oscilaciones y ondas: Luz y sonido; Fenómenos térmicos y cambios de estado; El planeta Tierra y el Universo. Esta estructura, de bloques que incluyen subtítulos, se mantiene a lo largo de los tres ciclos.

A continuación, se presentan dentro de los bloques una síntesis de los contenidos que se desarrollan en cada uno de los subtítulos. Posteriormente a esta síntesis se explicitan diversos materiales para abordar los contenidos agrupados bajo los subtítulos.

La presentación intenta dar ejemplos de aquellos materiales que facilitarían el trabajo con estos contenidos, teniendo en cuenta los criterios antes mencionados.

Los contenidos aparecen en bastardilla combinando los contenidos conceptuales y los contenidos procedimentales de cada subtítulo.

2.1.1. Bloque 7:

La vida y sus propiedades

Los organismos

Dentro de este subtítulo se estudia la cuestión de la biodiversidad, abordando el estudio de los patrones estructurales, funcionales y de comportamiento en todos los niveles de organización.

En el Primer Ciclo se plantea un primer acercamiento a la diversidad biológica a partir de la introducción a la diversidad vegetal y animal. Para acercarse a la noción de organismo como unidad funcional se buscan similitudes y diferencias a partir de rasgos externos en plantas y animales.

Se promueve un acercamiento a las funciones vitales básicas en los diferentes seres vivos a partir de requerimientos tales como luz y agua en las plantas o la alimentación en los animales.

Para un mayor acercamiento a la diversidad animal se incluye el estudio del comportamiento animal en casos como: la elección de pareja y la demarcación de territorios.

. Materiales sugeridos

Para abordar la *introducción a la diversidad vegetal e introducción a la diversidad animal* es importante trabajar directamente con variedad de elementos naturales como por ejemplo: plantas con tallos que no se reconocen a simple vista (el pasto), plantas con tallos fácilmente reconocibles, frutos, flores y semillas con diferentes características.

En los casos en los cuales estos elementos naturales resulten de difícil alcance, se podrá

recurrir a variedad de videos documentales que presentan la diversidad de animales o de plantas que habitan en una misma región.

Para estudiar *los Requerimientos de agua y de luz en el crecimiento y desarrollo de las plantas; geotropismo y fototropismo. Observación y registro sistemático* es importante la inclusión de las plantas y partes de ellas para realizar actividades exploratorias (exposición de plantas a diferentes condiciones de luz o de agua). Se deben incluir en este tipo de actividades aquellos materiales de laboratorio que faciliten el trabajo de observación, como lupas, anteojos de gran aumento, pinzas y papeles blancos de gran tamaño, lápices negros para un registro detallado, etc.

En el caso de abordar el *Comportamiento animal: agresión, conductas sociales. Su observación y registro sistemático* puede ser interesante la construcción de lumbricarios y acuarios, en los cuales se puedan observar los comportamiento de lombrices, caracoles, peces, etc. Estos dispositivos permiten modificar algunas condiciones para observar las respuestas de los animales que se están estudiando.

El organismo humano

“En general se agrupan bajo este subtítulo los contenidos que aportan el conocimiento de la anatomía y del funcionamiento del cuerpo humano”.

El trabajo en el Primer Ciclo se refiere al estudio de las estructuras y funciones vitales básicas del ser humano, comparando las características morfológicas externas entre ambos sexos. Para trabajar sobre similitudes y diferencias se propone analizar rasgos como: talla, tipo de pelo, color de ojos. Se localizan los principales órganos y sistemas de órganos.

Se analizan diversos cambios corporales

vinculados con la edad en este ciclo: dentición, crecimiento, etc.

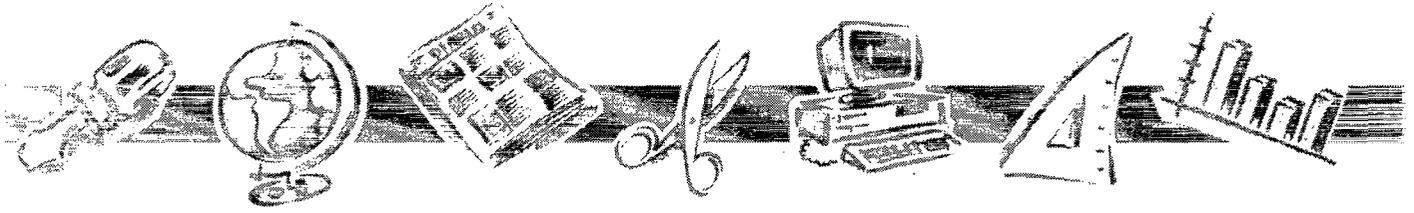
El estudio de los alimentos permite abordar el problema de la conservación e higiene de los mismos.

Materia les sugeridos

Para el trabajo con *Características morfológicas externas en ambos sexos. Recolección, registro e interpretación de información sobre rasgos corporales* es recomendable en primer lugar la exploración del propio cuerpo reconociendo las diferencias externas entre los propios alumnos (altura, peso, tamaño de los pies o las manos, color de pelo, ojos, etc.). Para estudiar las diferencias producidas por el desarrollo se pueden observar videos didácticos que presentan los cambios a lo largo del crecimiento o láminas que permitan comparar las diferencias entre ambos sexos.

Para el estudio de *Los cambios corporales en la niñez. Observación y comparación; recolección y registro de datos*, es posible hacer registros de los cambios en la talla a partir de la medición de los propios alumnos a lo largo del año. Para ello, será necesario el uso de elementos de medición lo suficientemente precisos como para marcar las diferencias de crecimiento. En el caso de los cambios en la dentición, el registro gráfico (dibujo) del interior de la boca de cada alumno es posible con pequeños espejos y materiales de registro precisos. A este trabajo se le puede sumar la observación de radiografías dentales que muestren la estructura simple de los dientes de leche, la aparición de los dientes definitivos, etc.

Para abordar la *Localización de los principales órganos y sistemas de órganos* existen videos didácticos que presentan en forma clara y accesible para los alumnos la estructura de los



diferentes sistemas de órganos. De la misma forma pueden resultar útiles aquellos programas de computación que permiten analizar la relación entre los órganos, su estructura y la función que cumplen dentro del organismo.

Los organismos, las las interacciones entre sí y con el ambiente

Los contenidos que se encuentran bajo este subtítulo permiten comprender algunas de las vinculaciones que existen entre los seres vivos y entre éstos y el ambiente natural. El estudio de estos contenidos contribuye a la educación ambiental y se completa con contenidos de otros bloques del área, así como también del campo de las ciencias sociales, dado que esta temática -al igual que la de la salud- requiere de enfoques diferentes y complementarios.

En el Primer Ciclo se propone comenzar con el estudio de los ambientes terrestres y acuáticos. Se analizan algunas adaptaciones de los seres vivos que habitan en ellos vinculándolas con las características evolutivas. Por otro lado se plantea la reflexión de las actividades humanas que promueven el cuidado y el mejoramiento del ambiente.

. Materiales sugeridos

Un excelente recurso para trabajar Los seres vivos en el ambiente acuático, y en el ambiente terrestre son las salidas de campo. Las mismas se pueden apoyar con videos documentales o textos que presenten variedad de interacciones entre las especies y la influencia del ambiente. En el caso del uso de videos es importante hacer recortes que faciliten el análisis de esa situación por parte de los alumnos.

La construcción de modelos de ambientes acuáticos o terrestres (lumbricarios, acuarios, terrarios, etc.) puede resultar interesante, sin

embargo es necesario tener en cuenta que genera una situación artificial que en muchos casos no refleja las condiciones en las que viven los animales y las plantas de esos ambientes.

La vida, continuidad y cambio

“Bajo este subtítulo se agrupan los contenidos que permiten conocer los procesos mediante los cuales la vida se perpetúa y cambia.”

En el Primer Ciclo, básicamente, el estudio de este subtítulo se centra en la observación de los caracteres heredados, mediante el análisis de las similitudes y diferencias entre progenitores y sus descendientes en algunas de sus características externas: color de ojos, color de pelo, tipo de pelo, etc.

Se inicia el estudio de la continuidad de estructuras. Se analizan las similitudes y diferencias entre plantas o partes de las mismas (frutos, semillas, flores, etc.) y las similitudes y diferencias entre los animales y sus crías.

. Materiales sugeridos

Para el análisis de las *Similitudes y diferencias entre plantas. Frutos y semillas que se parecen entre sí. Clasificación por sus características morfológicas* es indispensable contar con colecciones de frutos y semillas a partir de las cuales los alumnos puedan clasificar con diferentes criterios, atendiendo a las características de los diferentes frutos o semillas. Es necesario, entonces, contar con materiales para una mejor observación y exploración, como buenas lupas, linternas y pinzas de punta fina. Para analizar la estructura interna, podrán abrir estos elementos. Para ello será necesario contar con cuchillos o trinchetas (este trabajo se facilita si se hidratan las semillas previamente).

Para estudiar las *Similitudes y diferencias entre padres e hijos. Los animales y sus cacho-*

ros se aconseja la observación directa de los animales en una salida de campo o en la visita a zoológicos. Estas actividades se pueden acompañar con el análisis de láminas que presentan parejas de animales con sus crías en diferentes situaciones, o la presentación de videos documentales que presentan una familia, por ejemplo de monos o de leopardos y el nacimiento de varias generaciones. El análisis de estos recursos debe ser dirigido en dirección al estudio de estos contenidos ya que *no* suelen ser tan específicos.

Las células y las bases físicas y químicas de la vida

Bajo este subtítulo se agrupan los contenidos que permiten acercarse a la diferencia entre lo vivo y lo no vivo en dirección a entender la unidad del mundo vivo.

En el Primer Ciclo la tarea se centra en reconocer las diferencias entre lo vivo y lo no vivo, a partir de las observaciones de seres vivos y elementos u objetos inertes.

. Materiales sugeridos

La recolección y posterior clasificación de diversos objetos y seres vivos en una salida de campo puede ser un excelente recurso para trabajar las *Diferencias entre lo vivo y lo no vivo. Observación y comparación.* Es interesante la comparación de lo recolectado con lo que presentan los textos o láminas que ofrecen información sobre estos elementos naturales.

2-1.2. Bloque 2: El mundo físico

Fuerza y movimiento

Las leyes del movimiento permiten comprender una gran variedad de fenómenos cotidianos tales como el funcionamiento de una bicicleta, de la tijera o la caída de una piedra.

En el Primer Ciclo se analizan, sólo en for-

ma cualitativa, los movimientos, describiendo el tipo de trayectoria que se produce (rectilínea, circular, etc.). Se inicia la descripción de los movimientos de distintas formas; según su velocidad, tiempo empleado, etc.

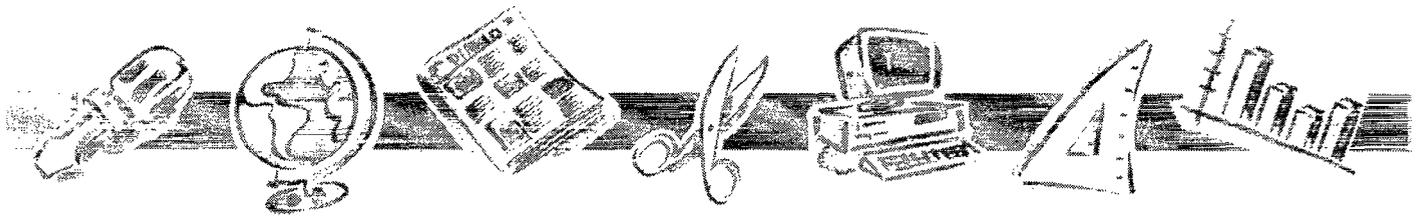
Se estudian diferentes tipos de fuerzas analizándolas, también, sólo en forma cualitativa. Se exploran los efectos que produce su interacción con los cuerpos materiales: desplazamiento, cambio de tamaño, etc.

. Materiales sugeridos

Para el estudio de las *Trayectorias (rectilíneas, curvas, etc.)*. *Observación, registro y comparación de distintos desplazamientos* es válida la utilización de diferentes objetos que se desplacen con facilidad: autitos de juguete, ruedas de bicicletas, bolitas de vidrio, cubiertas de autos. A estos elementos se los puede mover por tablas con diferentes inclinaciones, hacerlos recorrer tiras de cartón curvadas o moverlos dentro de mangueras gruesas. Al hacerlos desplazarse por encima de papel carbónico dejan la trayectoria marcada, lo que facilita el análisis por parte de los alumnos.

Para poder analizar y obtener las distintas *Formas de describir el movimiento de los cuerpos: velocidad, distancia recorrida, tiempo empleado y las posibles Estimaciones y mediciones de distancias y tiempos* es importante contar *con* instrumentos sencillos para medir tiempos y distancias. Tiras largas de papel o de cinta pueden ser un primer recurso sencillo para medir las distancias y comparar el desplazamiento de dos objetos que recorren trayectorias rectas o curvas. A esto se le pueden sumar relojes simples como el de arena. Estos elementos serán reemplazados por instrumentos tecnológicos si los alumnos están habituados a su uso.

Para trabajar la noción de *Fuerzas. Efectos*



sobre los cuerpos, como cambio de forma o de tamaño se pueden utilizar variedad de elementos de distintos peso para hacerlos caer sobre un dispositivo donde quede marcado el golpe (una bandeja con arena). También se puede registrar como se deforma dinamómetro (o un dispositivo parecido con un resorte fijo en un extremo), de acuerdo a la fuerza que se haga sobre él con diversos cuerpos que cuelgan o accionándolo directamente con la mano.

Electricidad y magnetismo

Los contenidos desarrollados bajo este subtítulo se acercan a los principios y las leyes básicas del electromagnetismo. Su estudio permite comprender los mecanismos de cambios de estado, la estructura molecular de la materia, etc.

En el Primer Ciclo se aborda el estudio de los materiales conductores y aislantes de la electricidad, como también el uso de los mismos en circuitos sencillos.

Se introducen nociones respecto a los riesgos y precauciones necesarios para el uso adecuado de aparatos eléctricos.

Se inicia el estudio del magnetismo, analizando materiales magnéticos, magnetizados, magnetizables y los no magnetizables, reconociéndolos en el entorno cotidiano.

Materiales sugeridos

La exploración de circuitos eléctricos sencillos (armados con pilas, lamparitas de linternas, motores de juguetes en desuso y cables) a los cuales se les puede conectar objetos de diferentes materiales permite analizar los Materiales conductores y aislantes de electricidad y realizar *Observación y registro de su comportamiento*. A los materiales analizados se les puede agregar aquellos materiales de caracte-

rísticas especiales, como la mina de lápiz, que presentan una conductividad menor. Para reconocer las *Precauciones y seguridad en usos diarios*, el trabajo con los circuitos sencillos se puede acompañar con textos que plantean los peligros de la electricidad y las precauciones necesarias a tener en cuenta. También pueden utilizarse videos educativos que presentan estos contenidos en contextos reales.

De la misma forma que en el caso de los materiales eléctricos, para explorar *Materiales magnéticos, magnetizados, magnetizables*, se podrán utilizar imanes y objetos de diversos materiales, en especial objetos de metales ferrosos y no ferrosos (aluminio, cobre, etc.). La interacción de los diversos materiales con los imanes (al hacer frotar uno en otro) permite reconocer las distintas características magnéticas.

Para la *exploración de las características de los imanes y de los polos* es necesario contar con imanes con cuerpo rígido, en especial aquellos que tengan los polos lo más distanciados posibles. Estas actividades se pueden completar con la presentación de textos o videos documentales sencillos que presentan los diversos usos de los imanes y demás materiales magnéticos.

Oscilaciones y ondas. Luz y sonido

“En este subtítulo se presentan a la luz y el sonido englobados en una categoría más amplia: la de fenómenos ondulatorios.”

En el Primer Ciclo se exploran las fuentes naturales y artificiales de luz, destacando al Sol como fuente natural. Se inicia el estudio de la forma en que se propaga la luz. Se explora la interacción de la luz con diferentes materiales. Se distingue entre materiales transparentes, translúcidos y opacos.

Se inicia el estudio cualitativo del sonido concebido como vibración de un medio mate-

rial. Se utilizan los instrumentos musicales y otros dispositivos para analizar la propagación, transmisión y absorción del sonido.

. Materiales sugeridos

Para el reconocimiento de *Fuentes naturales y artificiales de luz* es imprescindible contar con diversos objetos luminosos, como veladores, linternas, velas, etc., que permiten una caracterización de los dos grupos de fuentes luminosas.

En el caso del estudio de los *Rayos de luz; Propagación en línea recta. Representación gráfica de la trayectoria de la luz* es posible armar dispositivos con linternas y cartones agujerados alineados que demuestran la trayectoria rectilínea. También se pueden representar las trayectorias de los rayos de luz que atraviesan un peine y que al ser “cortados” por una hoja de calcar, dejan marcada la trayectoria sobre la hoja.

Para la *Distinción y exploración de luces, sombras, medios difusores, transparentes y opacos* se deben sumar, a las fuentes de luz, distintos tipos de materiales (plásticos opacos y traslúcidos, vidrios, papeles de distinto tipo y grosor, espejos) que permitan distinguir los distintos medios. Los cartones que se puedan recortar permiten crear formas con las cuales se puede analizar *La producción de sombras*. Al variar su ubicación respecto de las fuentes de luz, se puede vincular lo que ocurre con la sombra, con la idea de trayectoria recta de los rayos.

Explorar cómo funcionan los “teléfonos caseros”, realizados con potes unidos por la base con piolines, o jugar con reglas plásticas a las que se las hace vibrar sobre un punto fijo permitirá analizar *El sonido como vibración de un medio material*,

fenómenos térmicos y cambio de estado

El trabajo pedagógico con los contenidos vinculados a los conceptos de calor y temperatura permite una mejor comprensión de cada uno de ellos, facilitando la diferenciación de los mismos.

El estudio de estos contenidos en el Primer Ciclo comienza con el reconocimiento de los materiales como buenos o malos conductores del calor, para introducirse en la idea de conducción del calor y en los efectos que produce el calor al calentar o enfriar un material. Vinculado al efecto del calor se analizan los estados sólido, líquido y gaseoso. Se estudian también los procesos de cambio de un estado a otro: fusión, evaporación, solidificación. Los mismos pueden analizarse utilizando materiales de uso corriente como el agua, el alcohol o la cera.

. Materiales sugeridos

Para abordar el estudio de la *Conducción del calor: materiales conductores de calor. Clasificación en conductores y aislantes del calor*, es posible armar dispositivos con varillas de distintos materiales (vidrio, madera metales varios, etc.) colocadas en una fuente de calor (una cantidad considerable de agua caliente) para observar en qué materiales el calor se transmite con mayor o menor facilidad.

Para *Los estados sólido, líquido y gaseoso. Observación, registro y descripción de los cambios de estado en diferentes sustancias* es necesario contar con aquellas sustancias que cambian de estado a temperaturas posibles de conseguir en las condiciones de aula, como agua, alcohol o cera. En los casos en que no sea posible trabajar con estos materiales, se puede incluir aquellos videos o textos y laminas que presentan situaciones donde se pre-



sentan estos u otros cambios. Por ejemplo el ciclo del agua, la producción de velas, de acero o de vidrio. Como no suelen ser videos realizados especialmente para actividades de aula es necesario seleccionar aquellos tramos que se vinculen con los contenidos estudiados.

El planeta Tierra y el Universo

Dentro de este subtítulo se abordan contenidos de Astronomía. La comprensión de los conceptos fundamentales permite reconocer la universalidad de las leyes de la física. La comprensión de que las fuerzas gravitatorias no sólo mantienen a los cuerpos en la Tierra, sino que explican toda la estructura del Universo.

En el Primer Ciclo se ubica a la Tierra en el Sistema Solar. Se identifican el ecosistema, los diversos cuerpos celestes: el Sol (estrellas), la Luna. Se introduce la noción de satélite a partir de la relación Tierra-Luna.

. Materiales sugeridos

Para abordar *El Sol, la Tierra y la Luna* es válido presentar o construir un modelo de los tres cuerpos armado con una fuente de luz y dos pelotas de distinto tamaño para representar a cada cuerpo. A través de este modelo los alumnos se podrán aproximara fenómenos sencillos como los movimientos o el día y la noche.

Para estudiar *La Tierra en el sistema Solar y Estrellas, satélites y planetas* hay gran cantidad de láminas, videos y programas de computación. Éstos pueden acompañar las diversas observaciones que pueden comenzar a realizar los alumnos en distintos momentos del día. Estas observaciones se verán facilitadas si se acompañan con guías orientadoras. Como en general los medios visuales no están pensados para niños pequeños, es importante hacer los recortes necesarios, de modo de facilitar la recuperación de la información.

2.1.3. Bloque 3: Estructura v cambios de la materia

“En este bloque se seleccionan contenidos que provienen de los campos de la física y la química a través de los cuales se intenta presentar una visión de la estructura de la materia.”

Estructura de la materia

En general, los contenidos de este subtítulo intentan dar cuenta de la estructura de la materia, en dirección del modelo corpuscular de la materia.

En el Primer Ciclo se estudian las características de los tres estados de la materia: sólido, líquido y gaseoso, haciendo referencia en particular al agua y al aire. Utilizando mezclas y métodos sencillos de separación, como el filtrado, el colado o la decantación, se introduce la noción de sistemas heterogéneos.

Se exploran otras propiedades, reconocibles cualitativamente, como la flexibilidad, dureza, rugosidad, conducción del calor, respuesta al calor, etc.

Se inicia el estudio de “sistemas que involucran al agua (soluciones, suspensiones, emulsiones)”. Se introduce la propiedad de los líquidos para disolver sólidos y para formar soluciones tales como las soluciones acuosas, de uso cotidiano (sal y agua, azúcar y agua).

. Materiales sugeridos

Para analizar los estados de la materia *Sólidos, líquidos y gases, sus características. El aire y el agua*, se pueden armar dispositivos para analizar las características en cada estado. Con jeringas llenas de aire o agua se puede reconocer si los líquidos y los gases son fácilmente comprimibles y descomprimibles.

Para trabajar. los *Sistemas heterogéneos. Métodos sencillos de separación*, es necesario utilizar aquellos materiales (arena, harina, se-

millas de distinto tamaño, papel picado, etc.) con los cuales se puedan formar mezclas. Para pensar formas de separación de estas mezclas será válido presentar diversos materiales de uso cotidiano (coladores de distinto tamaño, latas perforadas o potes perforados en el fondo, frascos largos para facilitar decantaciones). En el caso de los *Sistemas que involucran el agua. Soluciones, suspensiones, emulsiones* se podrán utilizar variedad de elementos para estudiar el tipo de mezclas que se forman. Serán necesarios: aceite, alcohol, vinagre, tintas, sal, azúcar, arena, talco, etc. Para reconocer las diversas mezclas es recomendable utilizar lupas o linternas, ya que estos instrumentos permiten una observación más detallada. Para los *Métodos de separación de sistemas* que involucran al agua habrá que incluir otros materiales de paso más fino, como los filtros de papel y de café. La presentación de estos materiales junto a los utilizados para separar los sistemas heterogéneos permitirá un análisis de los procesos de separación más eficaces.

Transformaciones y reacciones químicas

Bajo este subtítulo se abordan aquellos contenidos que, a través de la exploración de los cambios químicos, permitan conocer los diferentes procesos que se producen dentro de los materiales.

En el Primer Ciclo se introducen las nociones de cambios reversibles e irreversibles al observar y explorar reacciones químicas en los procesos de transformación de los alimentos como también en combustiones sencillas o en mezclas y soluciones.

Se analizan materiales de uso cotidiano que producen cambios químicos: limpiadores, destapacañerías, combustibles, etc. Se desta-

can los riesgos y las precauciones vinculadas con su uso.

Materiales sugeridos

Para reconocer *Cambios reversibles e irreversibles* se pueden analizar los procesos de preparación de mezclas y de separación en las actividades presentadas en el subtítulo anterior. A ellas se pueden agregar las transformaciones que sufren los alimentos al calentarlos (como los huevos) o al dejar que se pudran (como las frutas).

Para estudiar que ocurre con *Materiales de uso corriente. Observación, registro y comparación de sus efectos* se pueden analizar los efectos de diferentes compuestos que se utilizan para disolver o remover otros productos. Entre estos compuestos se encuentran los detergentes, los combustibles que se usan como solventes (nafta, aguarrás, etc.), los destapacañerías o los removedores. Para reconocer los *Riesgos y las precauciones* se puede analizar la información que contienen las etiquetas de los productos como también folletos y revistas que suelen difundir diferentes organismos e instituciones que se dedican al cuidado de la salud. También es acertado presentar aquellos materiales de laboratorio o de uso cotidiano que resulta imprescindible usar en caso de trabajar con estos productos.

Recursos naturales y ambiente

Dentro de este bloque se reconoce al planeta Tierra como “la fuente de materias primas para la elaboración de los productos que emplean los seres humanos”, con todas las limitaciones, tanto en relación al costo energético como al ambiental.

En el Primer Ciclo, básicamente se clasifican los materiales en naturales y artificiales, comparando sus propiedades. Se inicia el aná-



lisis de los procesos de manufacturación de productos como el pan o el vidrio.

. *Materiales sugeridos*

Para reconocer- las características de los *Materiales naturales y artificiales*, en principio será importante analizar el origen de diferentes materiales, objetos o productos conocidos por los alumnos. Algunos textos o videos presentan los procesos de producción de ciertos productos, como la fabricación de papel, de ropa de lana o de ladrillos para la construcción. Dado que los procesos suelen ser complejos habrá que hacer hincapié en la materia prima y en los productos terminados.

2.1.4. Bloque 4: La Tierra y sus cambios

Se incluyen en este bloque aquellos contenidos que contribuyen al “conocimiento de las características que posee el planeta en el que viven los seres humanos [...] así como la comprensión de los procesos que intervienen en su constante transformación y evolución.”

Los subsistemas del planeta Tierra

Dentro de este subtítulo se agrupan contenidos que permiten el conocimiento de los grandes subsistemas terrestres.

En el Primer Ciclo se inicia el reconocimiento de los cuatro subsistemas terrestres: geósfera, hidrósfera, atmósfera y biósfera. Se observa en forma general la forma en que están distribuidas en el espacio, tanto en forma vertical como horizontal. Se comienza una caracterización general de cada uno de ellos.

Se incluye el estudio del tiempo atmosférico y los diferentes fenómenos climáticos: temperatura, lluvias, humedad, nubes, viento.

. *Materiales sugeridos*

Para trabajar *El tiempo atmosférico y rea-*

lizar Mediciones, registro y organización de datos meteorológicos, se pueden armar dispositivos sencillos para medir la cantidad de lluvias (pluviómetros armados con envases y embudos) o para medir el viento (anemómetros armados con botellas, corchos, pajitas y conos de papel). Con los valores obtenidos, con estos instrumentos, a lo largo de un tiempo prolongado se pueden armar representaciones, tales como los gráficos de barras, que permitan comparar los valores del fenómeno climático estudiado a lo largo del tiempo. Estas actividades se pueden completar con aquellos textos, noticias en periódicos o videos que presentan los efectos que producen estos fenómenos climáticos en diferentes ambientes y en los seres vivos que los habitan.

Tanto para la *Clasificación mediante tamizado de partículas como la clasificación de partículas según el brillo y el color* será necesario contar con muestras de suelo de diversos ambientes. Varillas finitas, pinzas de punta fina, lupas y linternas favorecerán una observación más detallada y sistemática. Aquellos textos que presenten información gráfica relativa a las partículas o agregados característicos de cada ambiente, aportarán elementos para el *Registro y organización de las partículas de suelos, ríos, playas, médanos*.

La superficie terrestre y sus transformaciones

“Bajo este subtítulo se agrupan contenidos que contribuyen al conocimiento de las características de la superficie terrestre y de los procesos que actúan en su transformación.”

En el Primer Ciclo se propone reconocer las geformas que caracterizan las diferentes regiones y que dan configuración al paisaje, como las montañas, llanuras, ríos, médanos, lagos.

Se hace una introducción a los problemas vinculados a los recursos y a los riesgos naturales, como son los requerimientos vitales de agua o de suelo. Se estudian los riesgos producidos por terremotos o inundaciones.

. *Materiales sugeridos*

A partir de la información que presentan las noticias actuales en revistas, diarios o videos documentales específicos, se pueden analizar los *Recursos y riesgos naturales: requerimientos vitales de aire, agua y suelo. Riesgos en regiones donde se produce vulcanismo, terremotos o inundaciones.*

Para el reconocimiento de *El paisaje. Principales elementos: Montañas y llanuras. Ríos, lagos y mar. Médanos*, es posible comenzar con salidas de campo, cuando éstas sean posibles, o con la observación y análisis de material impreso en folletos turísticos, textos, láminas, mapas o videos documentales o turísticos. A partir de este trabajo se pueden construir maquetas o modelos utilizando aquellos materiales propios de las diferentes regiones.

2.2. Recomendaciones para el uso de materiales para el aprendizaje Alumnos ejemplos

El propósito de este apartado es el de mostrar -a modo de ejemplo- posibilidades de uso de algunos de los materiales para el aprendizaje.

Antes de mostrar algunos ejemplos parece pertinente volver a señalar lo planteado en puntos anteriores de este documento, respecto al valor didáctico de los materiales para el aprendizaje.

En toda elección de materiales el docente será quien decida cuáles son los más apropiados para trabajar sobre los contenidos que se proponen.

Es necesario reconocer, como ya fue seña-

lado, que los materiales facilitarán la apropiación de los contenidos por parte de los alumnos, si tras ellos hay un docente que interviene activamente. Esta intervención se traduce en el diseño de situaciones de aprendizaje, en las cuales los materiales cobran valor en relación con la propuesta didáctica diseñada por el docente.

Es en este contexto que los materiales se constituyen en un recurso por demás valioso.

. *Videos documentales*

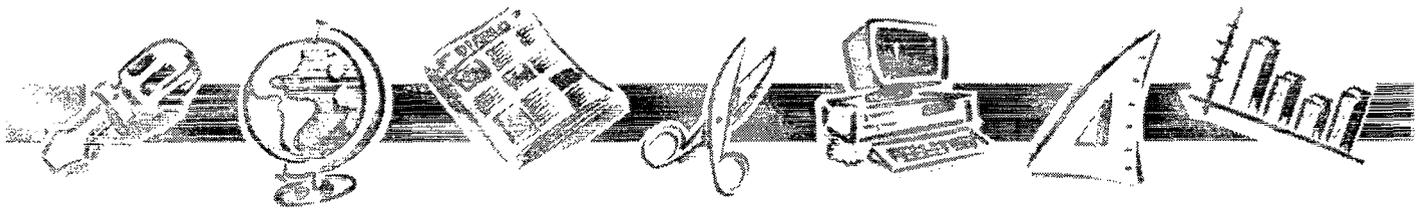
Algunos de los contenidos del área no pueden estudiarse a través de actividades exploratorias en situación de aula. Para el abordaje de estos contenidos los videos resultan un recurso útil para acercar a los alumnos a estos temas.

Los videos documentales pueden ser de gran utilidad para la enseñanza de las Ciencias Naturales, ya que los temas que se desarrollan en ellos, están vinculados a los contenidos del área.

Pero en general la información que transmiten, tanto desde las imágenes como desde el discurso no suele ser de fácil apropiación por parte de los alumnos del Primer Ciclo (en muchos casos la terminología empleada puede resultar compleja a los alumnos). Este aspecto deberá ser tomado en cuenta, diseñando estrategias que faciliten la comprensión.

En general es conveniente que la duración de los videos documentales sea de diez o quince minutos aproximadamente. En caso de ser de mayor duración se debería realizar un recorte de la película o presentarla dividida en varias partes.

Veamos, a modo de ejemplo, diferentes modos de trabajar con el contenido *Comportamiento de los animales: elección de pareja, cuidado de cría, etc.* Para abordar este conte-



nido se pueden utilizar videos documentales en los cuales se presentan las distintas especies de animales que viven dentro de un mis-

mo ambiente (la selva, un delta, un lago, esteros, etc.).

ACTIVIDAD

1- Es posible presentar a los alumnos una guía de preguntas sobre aquellos aspectos del contenido que se espera estudiar.

Después de ver el documental completo, para que los alumnos tengan una visión general del video, se les presenta un recorte del mismo para que ellos busquen la información requerida en ese tramo del film.

2- Se presenta información sistematizada, accesible a los alumnos, vinculada al comportamiento de los animales que se quiere estudiar y que está relacionada con la información que se ofrece en ciertos momentos del video.

Antes de presentar el documental, se aclara que lo verán dividido en tres partes y que, luego de observarlo, deberán reconocer en cuál de las partes se muestran situaciones relacionadas con la información presentada al comienzo.

Luego de una discusión entre los alumnos respecto de los momentos que se eligieron, se vuelve a presentar el video para comparar lo planteado por ellos.

3- Se seleccionan dos tramos del documental en los cuales las imágenes se refieran a algunos comportamientos estudiados.

Se presenta a los alumnos una serie de preguntas que guíen la observación de las

partes del documental que van a ver.

Luego de explicarles en forma general de que trata el documental, se presentan los tramos seleccionados pero sin sonido. Los alumnos deberán responder las preguntas teniendo en cuenta las imágenes vistas.

Luego de un intercambio de opiniones entre los alumnos sobre las respuestas al cuestionario, se vuelven a presentar los tramos de película, pero esta vez con sonido. Los alumnos deberán confrontar la información que ofrece el documental con las respuestas que elaboraron.

4- Se informa a los alumnos que verán un documental sobre el comportamiento de los animales estudiados. Antes de verlo se presenta dos o tres situaciones que muestran comportamientos de los animales del video, pero con errores (se les explicita que esas situaciones que se les va a relatar puede tener errores). Antes de mirar el documental se aclara que, al mirarlo, deberán reconocer las partes de la película que les permitiría demostrar que lo relatado anteriormente tienen errores.

En este caso la película o tramos de la misma pueden pasarse la cantidad de veces necesaria, como para que los alumnos tengan oportunidades de analizar, discutir e intercambiar opiniones sobre

<p>las partes que aclaran los errores planteados al inicio.</p> <p>Es importante que, en cualquiera de las modalidades que se elija, los docentes tengan en cuenta la necesidad de promo-</p>	<p>ver instancias de intercambio entre los alumnos. Estos intercambios deberán permitir la reflexión y la sistematización de la información relevada mediante el uso del video documental.</p>
---	--

. Dispositivos

En este punto presentaremos algunos usos de los materiales de aprendizaje que fueron destacados en un apartado anterior y que involucran situaciones de exploración o experimentación.

El diseño y armado de dispositivos es una actividad compleja y será importante comenzar por aquellos que resulten adecuados para alumnos de este ciclo. En los casos de mayor complejidad será necesario que el dispositivo sea presentado directamente por el docente.

Dado que el uso de estos dispositivos involucran situaciones de exploración o experimentación es importante volver a señalar algunos aspectos que ya hemos abordado en otro apartado de este documento.

El trabajo de experimentación requiere de una contextualización por parte del docente, es decir que la actividad experimental deberá

formar parte de una secuencia del trabajo que el docente diseñe.

Esta secuencia deberá contemplar diferentes momentos. Resulta importante recalcar la necesidad de ofrecer a los alumnos oportunidades para reflexionar sobre las experiencias que se desarrollan, intentando promover en los alumnos progresivas aproximaciones a los contenidos.

Por otra parte, las actividades que implican experimentación involucran una serie de contenidos procedimentales (utilización de instrumental sencillo, utilización de diferentes tipos de registro, diseño de situaciones experimentales con ayuda del docente, etc.). Las situaciones experimentales son pertinentes para abordar -junto con los contenidos conceptuales- este otro tipo de contenidos.

Se describirán a continuación dos dispositivos: un probador eléctrico y un dispositivo para analizar los requerimientos de luz de una planta.



UN PRBADOR ELÉCTRICO

* Para reconocer *materiales conductores y aislantes de la electricidad* y para *observar su comportamiento*, los alumnos pueden utilizar un circuito eléctrico sencillo que sirve para probar materiales conductores y aislantes.

El circuito deberá estar armado con dos pilas chicas en un portapilas, tres cables y una lamparita en su portalamparita (dibujo). Todos estos elementos se fijan a una base con cintas o chinchas.

Aunque la mayoría de los alumnos tiene algunos conocimientos sobre los elementos del circuito y sobre la función de los mismos, ("la pila es la que entrega la electricidad", "la electricidad viaja por los cables") es importante aclarar las dudas que pudieran surgir, respecto de los nombres de los elementos y de funcionamiento del circuito.

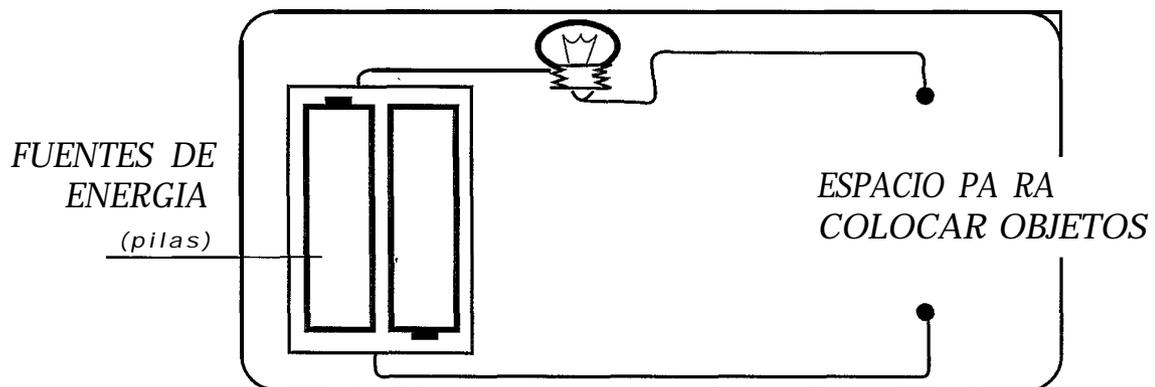
Se presenta a los alumnos un circuito armado para que identifiquen los elementos que lo conforman. Se les solicita que

expliquen por qué la lamparita sólo se enciende cuando todo está conectado.

* Luego se plantea el siguiente problema: Si en el circuito nos falta un tramo de uno de los cables ¿Es posible reemplazarlo con otro material? ¿Cualquier material puede reemplazar al cable?

Luego se distribuye al grupo en pequeños subgrupos (en lo posible de no más de 5 alumnos) y se les presenta una lista de objetos de distintos materiales (telas de algodón, de lana, objetos de plástico, papeles, cartón, varillas de madera, tiras de aluminio, de bronce, llaves, clavos, alambres, celofán, etc.). Se pide a los alumnos que seleccionen los objetos de la lista, que consideren que podrían reemplazar al cable para que la lamparita se encienda.

* Antes de entregarle a cada grupo el dispositivo (un circuito en el cual falta un tramo de cable) y los objetos que seleccionaron para probar, es importante que el docente aclare:



- qué experiencia van a realizar;
- cómo deberán conectar los objetos en el circuito;
- cómo evaluarán si el material "sirve o no" para reemplazar al cable (si se enciende o no la lamparita).

* Éste es un buen momento para plantearles también la importancia del registro de los resultados que se obtienen al realizar una experiencia de este tipo.

[Es imprescindible aclarar a los alumnos que sólo *en este caso* se puede trabajar con elementos eléctricos, ya que éstos no presentan riesgos].

* Una vez entregados los materiales, los alumnos prueban y registran los resultados. (En los casos en que la lamparita no

se encienda habrá que controlar que las conexiones estén bien hechas). Cada grupo irá confrontando los resultados de la experiencia con las predicciones que hizo al seleccionar los materiales de la lista.

Luego de realizada la experiencia, y utilizando el registro de cada grupo, se compararán los resultados. Éste es un momento apropiado para formalizar los nombres de cada tipo de material (aislantes-conductores).

Para finalizar, se retorna el problema planteado y se contesta el mismo a partir de las respuestas obtenidas mediante la experiencia. Como cierre puede elaborarse un listado con los materiales que permiten reemplazar el cable.

UN DISPOSITIVO PARA ANALIZAR LOS REQUERIMIENTOS DE LUZ DE UNA PLANTA

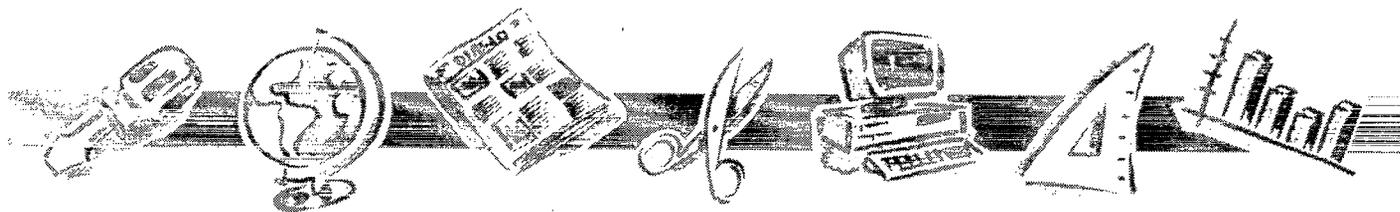
Para reconocer los *Requerimientos de luz en el crecimiento de las plantas*. Observación y registro del comportamiento de las plantas frente a la luz, se puede utilizar un dispositivo armado con varias cajas negras que permita observar el comportamiento de una planta frente a la falta de luz.

El dispositivo se arma con tres cajas sin tapa y forradas de negro por dentro (cada una debe entrar en la otra). En la caja más chica debe entrar una pequeña planta en maceta.

Para realizar la experiencia es necesario

contar con dos plantas iguales (conviene que sean de crecimiento rápido). Hay que recordar que una de las plantas funciona de testigo (ver dibujo del dispositivo preparado).

En este tipo de experiencias siempre es necesario tener un elemento testigo que se mantiene en condiciones normales. La observación comparada permite reconocer cuales son los cambios que se producen por estar en condiciones especiales (la falta de luz en este caso) y cuáles son los que ocurren en condiciones normales. Las dos plantas se deben colocar en un



lugar iluminado con luz natural, durante el mismo tiempo y donde se puedan regar sin que deban ser trasladadas.

* Al comenzar la actividad y luego de recordar algunas de las necesidades vitales de las plantas (agua, sustrato) se pregunta a los alumnos:

¿También necesitarán luz para vivir?

* Luego se puede solicitar a los alumnos que piensen qué experiencias se podrían hacer para comprobar si las plantas necesitan o no la luz. El docente analizará las opiniones y la factibilidad de las propuestas. En los casos en que fuera necesario aportará la información necesaria respecto al diseño de la experiencia. Este análisis de la experiencia implica reflexionar sobre:

- La eficacia del dispositivo para comprobar aquello que se espera analizar (la necesidad de luz).
- La necesidad de un testigo para comparar.

- La necesidad de mantener constantes otras variables (agua, temperatura, etc.).

* Una vez que se discutieron los diseños se comienza con la experiencia.

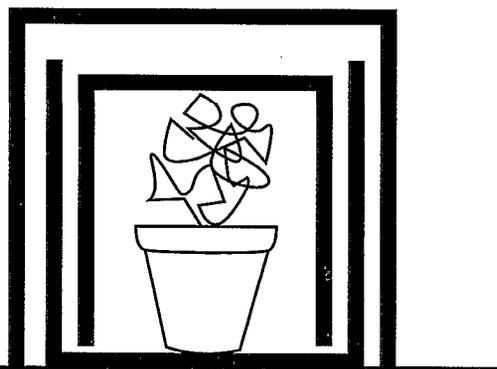
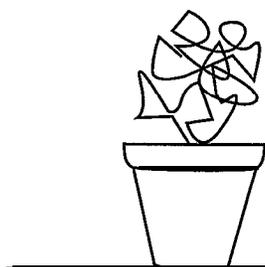
Es importante ubicar las plantas en un lugar seguro y accesible para los alumnos. Antes de "tapar" una de las plantas se realizará un primer registro de las mismas. El mismo puede hacerse por medio de dibujos y escrituras.

Las siguientes observaciones se realizarán cada tres días y durante el tiempo necesario. Cada vez que se realicen las observaciones se registrarán los cambios en las dos plantas. Los registros deberán dar cuenta de lo que efectivamente sucede con las plantas.

Al finalizar la experiencia y con los registros de lo que ocurrió con cada planta se retorna la pregunta inicial, comparando el resultado de la experiencia con las opiniones vertidas al comienzo del trabajo.

DISPOSITIVO DE 3 CAJAS (una dentro-de la -otra; la intermedia invertida)

PLANTA TESTIGO



UN PLUVIÓMETRO

* Dentro de los dispositivos posibles de construir con los alumnos se encuentran instrumentos meteorológicos sencillos. Entre ellos se reconoce el pluviómetro, que facilita el análisis de contenidos como el tiempo atmosférico: la lluvia. Medición y registro de datos meteorológicos del subtítulo "Los subsistemas del planeta Tierra" del Bloque 4.

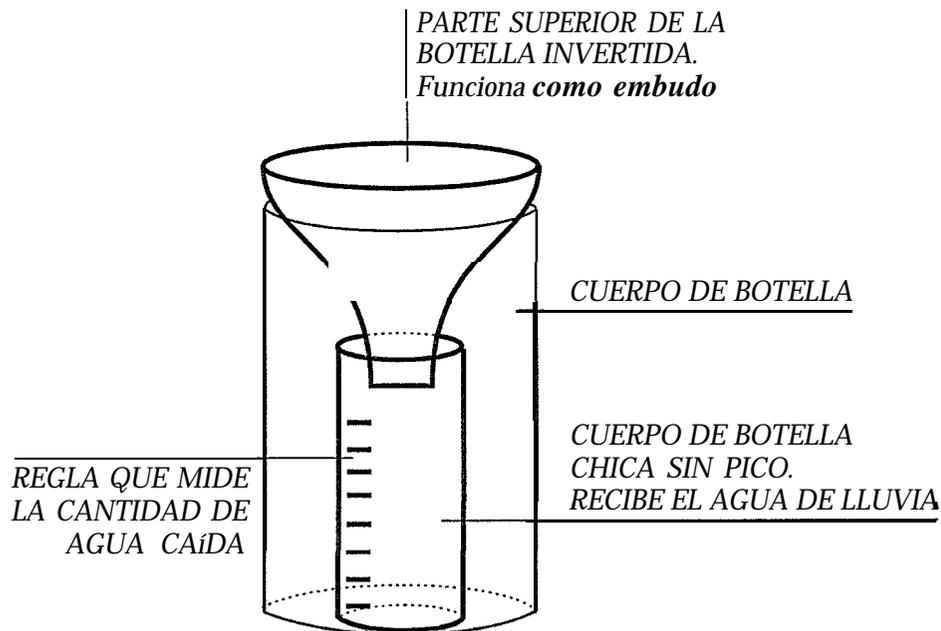
* La actividad se puede iniciar presentando noticias sobre las lluvias ocurridas en alguna zona del país, los problemas que trajeron las fuertes lluvias producidas en la ciudad, o simplemente con los datos que presentan los diarios sobre este fenó-

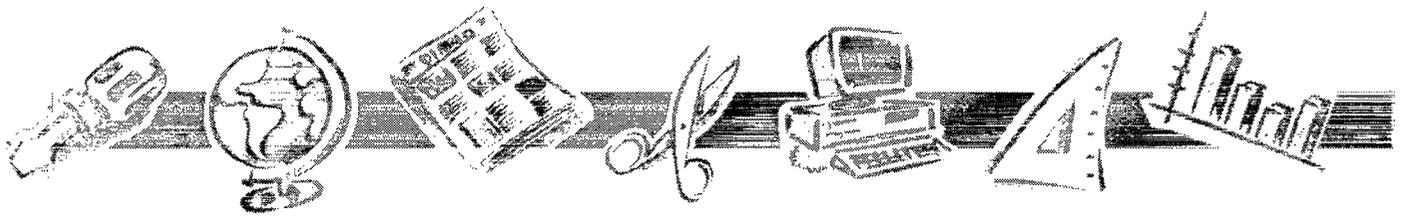
meno atmosférico.

Se interroga a los alumnos sobre lo que conocen respecto de la forma en que se toman los datos de estos u otros fenómenos climáticos, como el viento, la temperatura, etcétera.

Se plantea la necesidad de contar con instrumentos que midan estos fenómenos y se presentan imágenes de los diferentes instrumentos reales, como la veleta, el pluviómetro o el termómetro de ambiente.

* Luego de esta introducción los alumnos reciben un dibujo del modelo de pluviómetro que van a armar, aclarando que con esta construcción podrán tomar los





datos de la cantidad de lluvia que cae en la zona de la escuela.

Para llevar adelante el trabajo necesitarán: una botella descartable grande y una chica, un vaso de precipitado, marcador indeleble, tijera.

Los alumnos, divididos en pequeños grupos, siguen los pasos para armar el pluviómetro.

* Para marcar la “regla” que mide la cantidad de agua caída en la botellita, antes de armarlo completamente, deben echar iguales cantidades de agua medidas con el vaso de precipitado.

Con el instrumento armado se plantea:

¿Cómo se mide la cantidad de agua caída?

¿En qué lugar deben ubicarse los pluviómetros durante las lluvias?

¿Cómo registrarán los datos obtenidos cada vez?

* Una vez registradas las condiciones acordadas se buscan los lugares que cuenten con estas condiciones y se preparan los instrumentos armados.

Cuando los alumnos se han familiarizado con el uso de este instrumento es importante plantear problemas que permitan estudiar la caída de lluvias:

¿Cómo podrían comparar si llovió más en otoño que en primavera?

¿Cuál es el mes en el que llueve más?

¿Esto es igual en el norte, en el centro y en el sur del país?

* Es posible que los alumnos presenten distintas formas de representar la cantidad de agua caída. Durante el tiempo establecido deberán tomar los datos climáticos que les permitan armar los gráficos y responder así los problemas planteados.

. Reproducción de fenómenos en el aula

Existe gran variedad de fenómenos que son posibles de reproducir dentro del aula, utilizando materiales simples.

Esta reproducción permite reducir las variables que en las situaciones naturales entran en juego y que dificultan el análisis de los fenómenos que queremos estudiar.

Es decir que al crear la experiencia junto a los alumnos se podrá, por ejemplo, asegurar la misma cantidad de agua en distintos potes para observar el aumento de temperatura al exponerlas a distinto tiempo de calor o diferenciar la cantidad de luz para dos plantas

iguales que estarán iluminadas durante el mismo tiempo, regadas por igual y que permitirá observar la velocidad de crecimiento. En todos los casos será importante que los alumnos se habitúen en registrar los resultados que se obtienen al llevar adelante las experiencias.

Es, posible analizar *Las características de los líquidos como el agua; soluciones y suspensiones. Métodos de separación del subtítulo “Estructura de la materia” y Cambios reversibles e irreversibles del subtítulo “Transformaciones y reacciones químicas” del Bloque 3, llevando adelante actividades que reproduzcan los fenómenos que aparecen dentro de estos contenidos.*

**MEZCLAS Y
SOLUCIONES:
EL PODER SOLVENTE
DEL AGUA**

* Para realizar esta actividad es necesario contar con:

Frascos de vidrio de paredes lisas (uno por cada mezcla que se va a realizar), cucharas, vaso de precipitado o vaso medidor, lupa grande, linterna y distintas sustancias para mezclar: azúcar, polvos para preparar jugos, harina, arena, canela en polvo, arcilla, aceite, tinta de dibujo de colores claros, detergente, etc.

* La actividad se inicia con un cuestionario a los alumnos, luego de observar diversos ambientes naturales y urbanos:

¿Dónde encontramos agua?

¿Es la misma en todos lados?

¿Qué sustancias contiene en cada caso?

* Con la ayuda de un texto o un video sencillo los alumnos arman un cuadro donde se distingue el agua de diversos lugares y sus componentes. Esta discusión permite analizar la propiedad disolvente del agua.

Luego de aclarar qué significa que algo se disuelve o algo se mezcla en agua, se presenta una larga lista de sustancias y se plantea:

¿Todas las sustancias se disuelven en agua?

¿Cuáles se mezclan y cuáles se disuelven?

* Se propone investigar qué sustancias se disuelven en agua y cuáles no. Para ello se determina como llevarán adelante la experiencia: Los alumnos, divididos en pequeños grupos, se encargarán de mez-

clar en distintos frascos varias sustancias con agua de la canilla. Algunos grupos probarán hacerlo con sustancias sólidas y otros con sustancias líquidas. Cada grupo preparará un cuadro donde anotará los resultados.

* Antes de llevar adelante la experiencia se discutirán los siguientes problemas:

- Deben decidir si es lo mismo echar cualquier cantidad de agua en cada frasco o echar la misma cantidad en todos los frascos.

- Para las sustancias sólidas ¿es correcto que algunos chicos echen dos cucharadas y otros cuatro o todos deberán echar la misma cantidad? ¿Y con los líquidos es lo mismo cualquier cantidad de cucharadas?

*Luego de tabular los frascos y definir las cantidades de agua y de sustancias que van a utilizar, se realizan las mezclas.

Si aparecen dudas sobre en qué casos las sustancias se mezclaron, cuáles no y cuáles se disolvieron, los alumnos pueden observar cada una iluminándolas con la linterna y observando con la lupa.

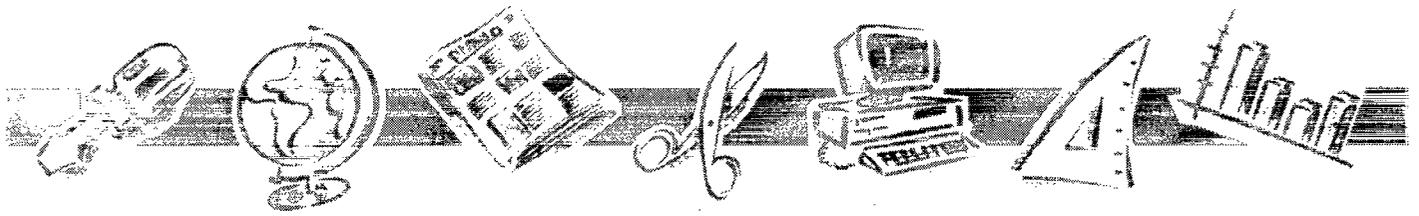
Para permitir una observación más sistemática se plantean preguntas que dirigen la observación:

¿Cómo se ven las sustancias en cada caso?

¿Qué diferencias observan entre las mezclas y las soluciones?

¿Hay sustancias que flotan? ¿Algunas se van al fondo?

Al realizar la observación llenan el cua-



dro y luego comparan los resultados con lo planteado al comienzo de la actividad.

* Posteriormente al registro de la experiencia realizada, el análisis de los resultados se puede enriquecer incorporando estas preguntas:

¿Dónde están las sustancias que se disol-

vieron? ¿Desaparecieron? ¿Cómo lo pueden comprobar?

* Es posible cerrar este trabajo reflexionando sobre el poder disolvente que tiene el agua y la relación que tiene esto con su posibilidad de potabilización, pero también de contaminación.

SEPARAR MEZCLAS Y SOLUCIONES

* Para seguir la secuencia de trabajo, es válido presentar una actividad en la cual los alumnos deban separar las mezclas recién preparadas.

* La nueva actividad se inicia presentando el siguiente problema:

- Mezclar diversas sustancias en agua no es difícil, ¿Es posible separarlas?

Los materiales con los que cuenta para probarlo son los siguientes: mezclas preparadas anteriormente, coladores de fieltro, de mate cocido, filtros de papel o de tela, cubiertos, vasos, frascos, etc.

* Los alumnos, divididos en pequeños grupos, plantean (dibujando diseños) de qué forma podrían separar, del agua, las sustancias mezcladas o disueltas. Entre todos, discuten cuáles suponen que serán las formas óptimas para separar cada sustancia. Luego de la discusión se registra en un cuadro las opiniones de todos los alumnos.

En pequeños grupos arman “los separa-

dores de mezclas” y llevan adelante su experiencia, registrando los resultados obtenidos. En el caso de que haya quedado agua de alguna de las mezclas, es factible volver a observarla con la linterna y la lupa para reconocer si hay partículas de la sustancia mezclada.

Con estos resultados los alumnos analizan si las distintas formas de separar las mezclas sirven y comparan los resultados con lo planteado en la discusión previa.

Para enriquecer la discusión se plantea:

¿Qué relación hay entre el aparato separador y la sustancia disuelta en agua?

¿Por qué no es posible separar las soluciones? ¿Por qué las partículas del azúcar o de la sal no quedan atrapadas en los filtros o coladores?

Para finalizar el trabajo se pueden presentar sistemas sencillos de separación como es la decantación u otros más complejos para soluciones, como por ejemplo por evaporación del agua.

3. MATERIALES SUGERIDOS PARA ABORDAR CONTENIDOS DEL SEGUNDO CICLO DE LA EGB

3.1. Contenidos de Ciencias Naturales y materiales para el aprendizaje sugeridos para abordar los contenidos de este ciclo

En este punto se mantiene la estructura anterior. Por lo tanto se explicitan los bloques y los subtítulos que se incluyen dentro de cada uno.

Así por ejemplo dentro del bloque “Estructura y cambios de la materia” aparecen los subtítulos: Estructura de la materia; Transformaciones y reacciones químicas; Recursos naturales y ambiente.

A continuación, se presentan dentro de los bloques, una síntesis de los contenidos que se desarrollan en cada uno de los subtítulos. Posteriormente a esta síntesis se explicitan diversos materiales para abordar los contenidos agrupados bajo los subtítulos.

La presentación intenta dar ejemplos de aquellos materiales que facilitarían el trabajo con estos contenidos, teniendo en cuenta los criterios antes mencionados.

Los contenidos aparecen en bastardilla combinando los contenidos conceptuales y los contenidos procedimentales de cada subtítulo.

3.1.1. Bloque 1: La vida y sus propiedades

Los organismos

Dentro de este subtítulo se estudia la cuestión de la biodiversidad, abordando el estudio de los patrones estructurales, funcionales y de comportamiento en todos los niveles de organización.

Dentro del Segundo Ciclo “se avanza sobre las funciones vitales básicas en los niveles de órganos y sistemas de órganos”. Se estudian

las plantas con flor y se introduce la idea de producción de azúcares en las plantas y la relación entre la luz y la clorofila.

Se estudian las características más importantes de los animales vertebrados e invertebrados. Se reconocen las especies nativas más importantes y las introducidas en la región. Dentro de los vertebrados se profundiza en el estudio de los mamíferos. “Entre los invertebrados se estudian los artrópodos, en particular los insectos, por la vinculación que puede establecerse con el cuidado de la salud”.

. Materiales sugeridos

Para los animales invertebrados y las plantas con flor: su observación y exploración es importante trabajar directamente con los elementos naturales y con aquellos materiales de laboratorio que faciliten su observación con mayor detalle (las lupas, los anteojos con gran aumento). Los mismos permitirán a su vez trabajar sobre la observación sistemática de animales, en particular de animales invertebrados.

Para reconocer la producción de azúcar en los vegetales o para el estudio de la influencia de la luz y el agua es necesario contar con los elementos naturales (partes de una planta: hojas, raíces como la zanahoria o la remolacha) y aquellos materiales de laboratorio y de uso común (gotero, vasos de precipitado, solución de yodo, alcohol, cajas oscuras) que permiten el desarrollo de exploraciones para determinar la presencia de almidón y otras sustancias vegetales, dado que los reactivos como la solución de yodo cambian de color al ponerse en contacto con el almidón que está presente dentro de los vegetales.



En el caso de *las características y comportamiento de animales vertebrados, su observación y registro sistemático* se pueden utilizar aquellos videos documentales o programas de computación con bases de datos que presentan la vida de una especie animal en particular. Estos materiales reemplazan satisfactoriamente una visita a los ambientes naturales

El organismo humano

“En general se agrupan bajo este subtítulo los contenidos que aportan el conocimiento de la anatomía y del funcionamiento del cuerpo humano.”

En el Segundo Ciclo se inicia el estudio de las funciones vitales en los órganos y sistemas de órganos. Se estudia el sistema óseo-artromuscular.

Se inicia el estudio del sistema nervioso (central y periférico), centrado en un enfoque funcional: tiempo de reacción a estímulos, diferencia con actos reflejos.

Se avanza sobre el estudio de los sentidos y la percepción sensorial. Se los vincula con el sistema nervioso.

Se analizan normas de cuidado y prevención de enfermedades para cada sistema estudiado.

. Materiales sugeridos

Para el caso de *los diferentes sistemas y los sentidos: su análisis, existen variedad de láminas, textos, videos didácticos y programas de computación educativos con base de datos* que, además de presentar la estructura orgánica, dan cuenta tanto de las funciones comunes que tienen los sistemas como de la relación entre los sentidos y el sistema nervioso.

Para estudiar *el tiempo de reacción de nuestro sistema nervioso* es posible armar actividades sencillas donde los alumnos deban

tomar reiteradas veces una larga regla que es soltada por un compañero.

Para la *exploración de los sentidos* es posible partir del trabajo con diversos materiales de desecho y de uso cotidiano (frascos con tapa, cajas, sustancias olorosas, objetos ruidosos). Con ellos se pueden armar “equipos” de frascos para reconocer por medio de diferentes sentidos, el contenido de los frascos o cajas. Estas actividades se complementan con textos o videos educativos que presenten la estructura interna de los sentidos.

Recurriendo a materiales de desecho y de uso cotidiano tales como; botellas descartables, mangueras, cables, plastilinas, cartones, tubos de cartón, etc., se pueden *elaborar y analizar modelos de sistemas de órganos*.

Dentro del *sistema óseo-artro-muscular. Análisis de modelos*, es posible armar con los alumnos modelos de articulaciones utilizando varillas para los huesos, tubos de goma delgados para las articulaciones y bandas elásticas para los músculos. También en este caso, se pueden utilizar videos educativos que presenten las articulaciones reales y compararlas con los modelos armados por los alumnos.

Los organismos, las interacciones entre sí y con el ambiente

Los contenidos que se encuentran bajo este subtítulo permiten comprender algunas de las vinculaciones que existen entre los seres vivos y entre éstos y el ambiente natural. El estudio de estos contenidos contribuye a la educación ambiental. Dado que esta temática -al igual que la de la salud- requiere de enfoques diferentes y complementarios, el estudio se completa con contenidos de otros bloques del área de ciencias naturales como también de contenidos provenientes del campo de las ciencias sociales.

Se inicia en el Segundo Ciclo el estudio de "...los biomas continentales con el objeto de comenzar a conocer algunas relaciones entre los organismos y las características de los ambientes en que viven": bosques templados, matorrales, desiertos, etc.

Se introduce el concepto de ecosistema, diferenciando los factores físicos y los bióticos, destacando relaciones entre las especies, en particular las relaciones tróficas. Se reconocen cadenas y tramas alimentarias.

Se analizan los niveles de organización. Se distinguen individuos, poblaciones y comunidades.

Se destacan los cambios naturales y los cambios producidos por el hombre. Se analizan deterioros en el agua, aire y suelo. Se incluyen las actividades mediante las cuales las personas pueden mejorar el ambiente.

. *Materiales sugeridos*

Un excelente recurso para trabajar diversos contenidos de este bloque son las salidas de campo. En ellas se pueden *observar, registrar, y comparar las interacciones entre organismos.*

Las salidas se pueden apoyar con videos documentales o textos que presenten variedad de interacciones entre las especies y la influencia del ambiente.

Para analizar *la relación entre los factores bióticos y físicos* es posible observar y analizar los cambios que producen las lombrices en un lumbricario armado dentro del aula, utilizando tierra mas o menos compacta.

Para observar la acción de *los descomponedores* dentro de la *cadena alimentaria* es válido armar una cajon con tierra fértil y restos de plantas engrosadas (frutas, papas, zanahorias). Luego de un lapso largo se puede observar el estado en que se encuentran los restos colocados.

la vida, continuidad y cambio

"Bajo este subtítulo se agrupan los contenidos que permiten conocer los procesos mediante los cuales la vida se perpetúa (reproducción y herencia) y cambia."

"En el Segundo Ciclo se inicia el estudio de la función de reproducción en los diferentes organismos estudiados."

Se incluye la reproducción en vegetales y animales seleccionados para el ciclo.

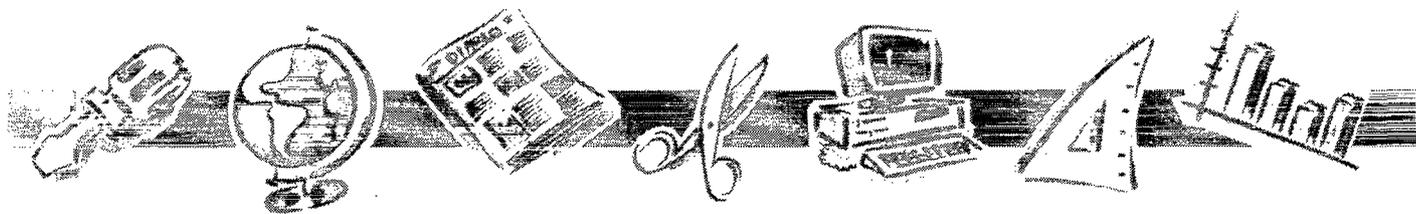
. *Materiales sugeridos*

Para *la disección de frutos, semillas, etc.* se podrá trabajar con los elementos naturales y el material instrumental (lupas, cuchillos, frascos, microscopios, etc.). Estos materiales favorecerán la observación de los elementos naturales estudiados.

En el caso de trabajar sobre *la reproducción de plantas* se pueden estudiar distintas formas de reproducción vegetal. Dentro de frascos con agua y sostenidos por escarbadien-tes o alfileres se puede colocar diferentes partes de plantas: cebollas, dientes de ajos, papas, batatas, variedad de tallos con o sin yemas, etc. A estos dispositivos se les pueden sumar germinadores para observar y analizar las diferencias con la reproducción por semillas.

Para obtener *información* sobre la reproducción de plantas y animales pueden utilizarse videos documentales sobre los comportamientos y las formas de reproducción de diferentes especies.

Dado que los videos documentales que tratan estos temas suelen ser muy abarcativos o no estar especialmente presentados para alumnos de este nivel, es importante hacer recortes que faciliten el análisis de estos temas.



Las células y las bases físicas y químicas de la vida

Bajo de este subtítulo se agrupan los contenidos que permiten acercarse a la diferencia entre lo vivo y lo no vivo en dirección a entender la unidad del mundo vivo.

En el Segundo Ciclo comienza el estudio de los niveles microscópicos dentro de los seres vivos a nivel celular. Se observan células eucariotas y se reconocen núcleo, citoplasma y membrana plasmática. Se diferencia entre células animales y vegetales.

“Se inicia el estudio cualitativo de algunos procesos bioquímicos tales como la fermentación o la reproducción de levaduras. Se analizan fármacos y medicinas de origen vegetal y animal.”

Materiales sugeridos

Para la *observación, registro, y descripción de las células vegetales* el uso de materiales de observación como los anteojos de gran aumento o los microscopios favorece una observación detallada. Si no se cuenta con este instrumental, se puede proponer a los alumnos el armado de modelos de células tridimensionales utilizando diversos materiales de deshecho. Para este trabajo es válido presentar láminas o material gráfico con información detallada de las *células vegetales y animales*.

3.12. Bloque 2: El mundo físico

Fuerzas y movimiento

Las leyes del movimiento permiten comprender una gran variedad de fenómenos cotidianos tales como el funcionamiento de una bicicleta, de la tijera o la caída de una piedra, etc.

En el Segundo Ciclo se avanza sobre la noción de velocidad al estudiar diferentes movimientos.

Se exploran diferentes tipos de fuerzas. Se inicia el estudio de la fuerza gravitatoria, la caída libre y los pesos de los cuerpos. Se analiza la flotación de los cuerpos y el empuje. Se realiza un trabajo básicamente exploratorio y cualitativo para analizar el equilibrio y las máquinas simples.

Materiales sugeridos

Para profundizar la noción de velocidad se puede trabajar con largas tiras de papel a las que se les realizan marcas a igual distancia. Al deslizar autitos u otros móviles por las tiras se pueden determinar los tiempos en que los móviles recorren la tira de papel. Al colocar las tiras en una tabla inclinada se puede registrar la variación de la velocidad en función de variables como la altura de la tabla. Esto permite *Registrar e interpretar las características de movimientos efectuados sobre planos inclinados*.

Con un dispositivo similar al mencionado y utilizando móviles de diferentes masas (bolitas de vidrio, de metal, de madera y de telgopor) es posible explorar la vinculación entre la masa de los cuerpos y la *velocidad*.

Objetos de diferentes pesos, pero de igual volumen permitirán *Observar e interpretar la caída libre de diferentes cuerpos*. Algunos videos educativos presentan secuencias en cámara lenta que permiten observar fenómenos vinculados con la caída libre en el aire y en el vacío.

Para analizar qué ocurre con las fuerzas en las máquinas simples se puede experimentar con útiles escolares. Se puede explorar y registrar en esquemas simples dónde se aplican las fuerzas cuando se utilizan tijeras, abrochadoras o perforadoras.

Para analizar *la flotación de los cuerpos y el empuje* será necesario trabajar con objetos

que permitan que se modifique su volumen o su peso, tales como globos, envases con tapa que se pueden llenar de arena o agua, plastilina. Al modificar alguna de las variables (peso o volumen) se podrá analizar la flotación de los cuerpos. Para reconocer al empuje como una fuerza ascendente se pueden tratar de hundir globos llenos de aire y analizar su reacción dentro del agua.

Electricidad y magnetismo

Los contenidos desarrollados bajo este subtítulo se acercan a los principios y a las leyes básicas del electromagnetismo. Su estudio permite comprender los mecanismos de cambios de estado, la estructura molecular de la materia, etc.

“En el Segundo Ciclo se estudian la energía eléctrica y los circuitos eléctricos; las líneas de fuerza de un imán y las fuerzas atractivas y repulsivas en imanes. Se incorporan las convenciones. Se amplía el conocimiento del magnetismo al incluir el magnetismo terrestre y el funcionamiento de la brújula”.

Materiales sugeridos

Para el estudio de *La energía eléctrica, los circuitos eléctricos*, se pueden armar circuitos sencillos con cables, pilas y lamparitas de linterna. También se pueden incluir motores de juguetes o parlantes que funcionan con dos pilas. Al variar las conexiones en estos circuitos es posible *analizar el funcionamiento de circuitos en serie y en paralelo*.

Para probar *la electricidad estática por frotación* se pueden utilizar radiografías en desuso, celuloideas y elementos pequeños como lanas, hilos, cabellos, etc.

Para reconocer *las fuerzas atractivas y repulsivas en los imanes* es necesario contar con imanes en los que estén bien diferenciados los polos.

Las limaduras de hierro “espolvoreadas” sobre una hoja blanca a la que se le coloca debajo un imán potente permiten observar *las líneas de fuerza de un imán*.

Oscilaciones y ondas. Luz y sonido

“En este subtítulo se presentan a la luz y el sonido englobados en una categoría más amplia: la de fenómenos ondulatorios.”

Dentro del Segundo Ciclo se inicia el estudio de la reflexión de la luz en objetos, en particular en los espejos. Se analizan las características de las imágenes especulares. Se exploran diferentes superficies en su interacción con la luz: superficies reflectoras y difusoras. “Se introduce la descomposición espectral de la luz desde el punto de vista cualitativo, mediante el trabajo con prismas”. Se lo vincula con la formación del arco iris.

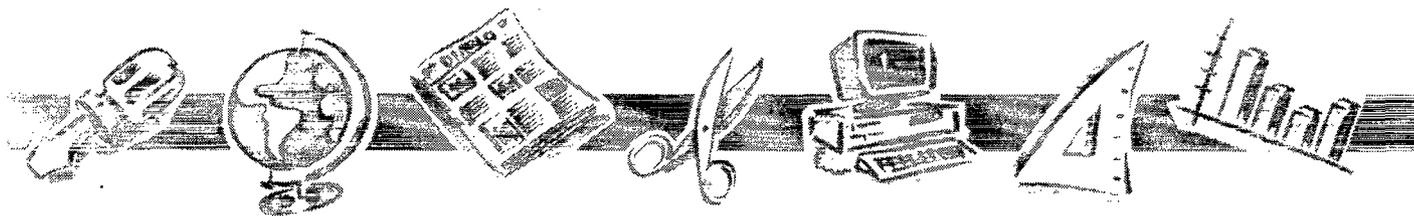
Se profundiza el estudio del sonido y su propagación en distintos medios materiales, reconociendo las diferencias entre el aire, los sólidos y los líquidos. Se analiza la imposibilidad de su propagación en el vacío.

Se destacan los conceptos de altura, intensidad, frecuencia y longitud de onda.

Se vincula la forma de producción y propagación del sonido con la estructura y el funcionamiento del oído humano. Se destacan riesgos y cuidados. Se plantea el problema de la contaminación sonora del ambiente.

Materiales sugeridos

Con linternas tapadas con cartones negros a los que se les hace un orificio central se obtiene un rayo pequeño. Al hacerlo pasar por un prisma de vidrio o una caja de plástico triangular (como las de quesos para untar) llena de agua, se puede analizar *los Espectros, descomposición espectral de la luz, su exploración*.



Para la *exploración de la reflexión de la luz* es recomendable trabajar con varios espejos planos. Al ubicar varios cartones entre el observador y el objeto que se quiere mirar, será necesario analizar cómo habrá que colocar los espejos para poder observar ese objeto a cierta distancia.

Los cucharones o las cucharas de metal pueden ser un recursos útil para analizar las imágenes virtuales que se forman en espejos *cóncavos o convexos*.

Para analizar *la propagación del sonido; sus características*, es pertinente armar dispositivos con materiales de uso cotidiano y de desecho (piolín, potes de plástico, cucharones, alambres, reglas de plástico, etc.).

Comparar cómo se escuchan objetos que tienen sonidos suaves, cómo los relojes, a través de la superficie de una mesa o a través del aire permite iniciar la *exploración de la propagación del sonido en distintos medios*.

Para estudiar la *Relación altura-frecuencia* se puede hacer vibrar reglas de plástico de distintos largos. Se fija uno de los extremos y se compara la rapidez con la que vibran, la altura con la que lo hacen y el largo de cada regla.

La forma de propagación del sonido se puede vincular con la estructura del oído humano observando videos educativos. Estas películas no sólo presentan la estructura y el funcionamiento del sentido de la audición, sino que lo suelen vincular con *los riesgos y los cuidados del oído*.

Fenómenos térmicos y cambio de estado

El trabajo pedagógico con los contenidos vinculados a los conceptos de calor y temperatura permiten una mejor comprensión de cada uno de ellos, facilitando la diferenciación

de los mismos.

“En el Segundo Ciclo se realizan trabajos que permiten explorar el flujo del calor de regiones frías a calientes. Se estudian fenómenos como la dilatación y se amplía el conocimiento de los cambios de estado, incorporando la condensación, la sublimación y la ebullición.”

Materiales sugeridos

Al abordar el contenido *el flujo de calor de regiones calientes a frías* se pueden utilizar materiales de desecho y de uso cotidiano (armado de cajas de viento con velas, espirales de papel de aluminio, piolines). Esta exploración se puede completar con videos educativos que presentan y analizan el flujo de calor que se produce en el ambiente.

Para trabajar la *observación, registro e interpretación de experiencias de dilatación de los cuerpos* se puede analizar por qué es difícil pasar un clavo caliente por el orificio hecho en la base de una lata con el mismo clavo frío. Se puede vincular este fenómeno con la forma en que se construyen los puentes para que no se rompan por dilatación de los materiales de construcción. En videos documentales es posible ver el efecto de la dilatación en situaciones reales.

Al estudiar y utilizar termómetros se puede vincular *su funcionamiento* al fenómeno de dilatación.

Para los *cambios de estado* se puede estudiar qué ocurre con el agua al variar su temperatura utilizando materiales de vidrio de laboratorio. Para *la medición de temperaturas de cambio de estado* será importante registrar las variaciones de temperaturas, por ejemplo cuando se sigue calentando agua después de haber llegado a la ebullición.

El planeta Tierra y el Universo

Dentro de este subtítulo se abordan contenidos de Astronomía. La comprensión de los conceptos fundamentales permite reconocer la universalidad de las leyes de la física. La comprensión de que las fuerzas gravitatorias no solo mantienen a los cuerpos en la Tierra, sino que explican toda la estructura del Universo.

Dentro del Segundo Ciclo se incorporan los movimientos de la Tierra: rotación y traslación. Se vinculan estos movimientos con fenómenos temporarios y climáticos: el día y la noche, las estaciones.

Se profundiza el estudio de la Luna: fases lunares, eclipses, mareas.

Se analiza el movimiento aparente de los astros. Se profundiza el estudio de las estrellas y se reconocen las galaxias.

Materia les sugeridos

Para trabajar sobre *fases de la Luna; eclipses; movimientos aparentes de los astros; galaxias y estrellas*, se pueden realizar observaciones directas del cielo en distintos momentos del día y del año. Para abordar *la inclinación del eje terrestre, los movimientos de la Tierra y los eclipses*, la construcción de modelos con materiales de uso cotidiano (pelotas de telgopor, alambres, linternas, etc.) pueden constituirse en un buen recurso.

A estos modelos se les puede sumar textos, videos documentales o programas educativos que presentan información sobre varios de los contenidos de este subtítulo.

Existen programas de computación que presentan simulaciones de los movimientos de los planetas. Estos programas permiten analizar qué ocurre si se producen cambios de velocidad, de distancias o de tamaños.

*3.1.3. Bloque 3: Estructura v cambios de la materia**Estructura de la materia*

En general, los contenidos de este subtítulo intentan dar cuenta de la estructura de la materia, en dirección del modelo corpuscular de la materia.

“En el Segundo Ciclo se avanza en el conocimiento de los sólidos, los líquidos y los gases, analizando la composición y las propiedades del agua, el aire y el suelo.”

Se avanza en la noción de compuesto y en el conocimiento de soluciones, dispersiones y suspensiones. Se exploran nuevos métodos de separación.

Se analizan los efectos de la temperatura sobre la solubilidad. Se vincula con los conceptos de concentración y saturación. Se incorporan soluciones acuosas que se encuentran en el ambiente: deshielos, ríos, aguas duras y aguas blandas.

“Se trabajan los conceptos de acidez, alcalinidad y salinización del suelo.”

Se exploran suspensiones que se producen en distintos casos: humo, bruma, contaminación atmosférica.

Hacia el final del Segundo Ciclo se introduce la noción de estructura atómica de la materia. También se hace una aproximación a la noción de molécula.

Materiales sugeridos

Para analizar las *propiedades y composición del agua, el aire y el suelo* se pueden utilizar los elementos naturales a los cuales alude este contenido, materiales cotidianos (frascos, cucharas, pajitas, jeringas) y materiales de laboratorio como lupas o anteojos de gran aumento.

Para analizar diversos modelos de la *estructura de la materia, modelo atómico o no-*



ción de molécula, al uso de materiales cotidianos y de desecho (bolitas, varillas, pajitas, plastilina, etc.) con los que se pueden armar modelos de moléculas y de átomos, se suman aquellos programas de simulación que permiten interactuar con los modelos de partículas que se estudian.

Para el estudio de *las soluciones, métodos de separación, observación de procesos de cristalización*, es recomendable la utilización de materiales de uso corriente (azúcar, sal, arena, harina, etc.), sustancias químicas (sulfato de cobre, sulfato de hierro o bicarbonato de sodio) junto a materiales de laboratorio y de uso cotidiano que aseguren controlar variables durante los procesos estudiados (vasos de precipitados, probetas, mecheros, frascos, cucharas, etc.). Dejar enfriar y evaporar soluciones sobresaturadas de agua con diferentes compuestos, tales como la sal común, el azúcar o el sulfato de cobre permite realizar la *Observación y control de variables en el proceso de cristalización de sales en solución*.

Para estudiar la *acidez, y la alcalinidad* y para la *elaboración y uso de indicadores* se puede preparar "Jugo de repollo" que se obtiene al hervir y filtrar el repollo colorado en material de laboratorio. Al distribuir el indicador en tubos de ensayo se puede observar el color al que vira éste frente a la presencia de sustancias alcalinas o ácidas. Este "indicador escolar" se puede comparar con los que se ofrecen en farmacias.

Transformaciones y reacciones químicas

Bajo este subtítulo se abordan aquellos contenidos que, a través de la exploración de los cambios químicos, permitan conocer los diferentes procesos que se producen dentro de los materiales.

En el Segundo Ciclo se incorporan reacciones químicas comunes, como apagado de cal, yeso, etc. Se trabajan otras transformaciones como la erosión en construcciones y formaciones naturales.

Se introducen los conceptos de combustión y oxidación. Vinculado a estos conceptos se hace referencia a fenómenos como los de corrosión de metales o la formación de sarro.

Materiales sugeridos

El estudio de las *Reacciones químicas, combustión y oxidación: ejecución e interpretación de experimentos* puede llevarse a cabo con diferentes sustancias y reactivos (cal, yeso, agua de cal, etc.) y con aquellos materiales de laboratorio (tubos de ensayo, mecheros, pipetas, probetas, etc.) que faciliten la realización de experimentos sencillos. Las experiencias con agua de cal dentro de cajas cerradas con dióxido de carbono permiten trabajar la *Utilización de reactivos para reconocer la presencia de gases*.

Para comparar el proceso de *corrosión de metales*, se puede observar la reacción de la cáscara de huevo al colocarla en sustancias ácidas durante un tiempo corto.

Para trabajar sobre *Erosión y Contaminación* existen diversos videos documentales y textos de divulgación que presentan los efectos producidos por estos fenómenos. Como en casos anteriores, dado que estos videos no se realizan específicamente para alumnos en edad escolar, es importante hacer el recorte adecuado.

Recursos naturales y ambiente

Dentro de este bloque se reconoce al planeta Tierra como "la fuente de materias primas para la elaboración de los productos que emplean los seres humanos", con todas las limi-

aciones, tanto en relación al costo energético como al ambiental.

“En el Segundo Ciclo se trabajan ideas generales sobre los distintos recursos naturales y se vinculan con las edades de la prehistoria y con los materiales (el fuego, la piedra, el bronce, el carbón, el petróleo).”

Se aborda el estudio del petróleo como combustible y como materia prima. También se estudian los metales y los materiales de uso masivo, como el cemento, papel o vidrio. Se analizan sus propiedades y se vinculan con los usos masivos.

Se trata el problema de la contaminación del agua, el aire y el suelo por factores físicos y químicos.

Materiales sugeridos

Para abordar *Las edades de la prehistoria y los materiales; el petróleo o factores que contaminan el agua*, es posible disponer de una gran variedad de videos documentales y textos escolares o de divulgación que presentan estos temas asociados a la acción que realiza el hombre y que permiten además un *análisis de procesos de manufacturas*. Esto se puede completar con el reciclado de papel a partir de papeles de diarios o papeles muy absorbentes.

Para *Los metales, sus propiedades*, se pueden utilizar diferentes tipos de metales y comparar sus características. El análisis de algunas de las propiedades permitirá hacer algunas referencias a los *usos de los metales*.

Para el *análisis de los procesos de producción*, se pueden observar videos que presentan, paso a paso, los procesos de producción de algunos productos conocidos por los alumnos (vidrio, papel, ladrillos, etc.).

En el caso de *Factores que contaminan el agua, el aire y el suelo*, se puede contar con artículos de revistas o notas periodísticas que

plantean los problemas actuales de la contaminación.

3.1.4. Bloque 4: La Tierra y sus cambios

Se incluyen en este bloque aquellos contenidos que contribuyen al “conocimiento de las características que posee el planeta en el que viven los seres humanos [...] así como la comprensión de los procesos que intervienen en su constante transformación y evolución.”

Los subsistemas del planeta Tierra

Dentro de este subtítulo se agrupan contenidos que permiten el conocimiento de los grandes subsistemas terrestres.

En el Segundo Ciclo se amplía el estudio de los subsistemas terrestres con la inclusión de los movimientos de cada fase. Se estudian diversos aspectos de cada subsistema: estructura, componentes, distribución, etc.

Materiales sugeridos

Para el estudio de la mayoría de los subsistemas terrestres es recomendable el análisis de los textos escolares y de videos educativos que presenten gráficamente las características de cada subsistema. El uso de diferentes tipos de mapas permite *la interpretación de la información sobre la distribución de las características de los subsistemas*.

En el caso de la *Geosfera, rocas y minerales* y de la *Biosfera, suelo y humus*, es importante el análisis detallado de los elementos naturales que conforman el suelo: rocas de diferentes orígenes, variedad de minerales, substratos del suelo (arena, arcilla y limo), y materia orgánica en descomposición que conforma el humus.



La superficie terrestre y sus transformaciones

“Bajo este subtítulo se agrupan contenidos que contribuyen al conocimiento de las características de la superficie terrestre y de los procesos que actúan en su transformación.”

En el Segundo Ciclo se analiza el impacto social de los riesgos-por efecto de las transformaciones naturales (vulcanismo, inundaciones, avalanchas, etc.).

Se estudian los recursos y riesgos naturales. Se incorporan los factores naturales y artificiales de contaminación.

“Se comienza a analizar el modelo exógeno del paisaje terrestre por efecto de la interacción de procesos morfológicos.”

Se incluye el modelo endógeno, que permite analizar la formación de montañas y cordilleras.

Se estudia el balance hidrológico, reconociendo las localizaciones de reservas de agua. Se estudian los horizontes del suelo.

Materia les sugeridos

Para el estudio del *Impacto social de los riesgos, factores naturales y factores artificiales* y para *Recursos y riesgos naturales*, es posible disponer de videos educativos, textos escolares, de divulgación u otros materiales que presenten información sobre la vinculación de estos aspectos con las actividades humanas. La utilización de mapas “mudos” permite la *ubicación de fenómenos de contaminación, manifestaciones volcánicas, sísmicas e inundaciones*.

Para el *Modelado exógeno y el modelado endógeno*, el uso de diferentes materiales cotidianos y materiales de desecho (bandejas de plástico, botellas descartables, frascos, trapos rejilla, arena, cartón, láminas de plástico y de metal, etc.) permiten la *Construcción de maquetas estáticas y dinámicas*.

Para el *reconocimiento y clasificación de sedimentos y rocas*, es recomendable el uso de materiales que promuevan observaciones y mediciones detalladas (lupas, linternas, probetas o vasos de precipitados).

Historia de la Tierra

Se agrupan bajo este subtítulo los contenidos que contribuyen a la comprensión de cómo fue evolucionando nuestro planeta.

En el Segundo Ciclo se estudia la evolución del paisaje, causas y consecuencias. Se analiza la superposición de estratos. Se introduce el concepto de fósil como indicador de ambiente y edad. Se analizan procesos de fosilización: sepultamiento rápido, carbonización, etc.

Materia les sugeridos

En general para trabajar sobre los contenidos agrupados bajo este subtítulo, es importante contar con materiales que presenten información sistematizada como videos de divulgación o educativos, programas de computación de base de datos. Estos materiales facilitan acercarse en forma detallada a los procesos evolutivos por los que fueron atravesando los diferentes paisajes terrestres.

A modo de aclaración

Reconocemos que a lo largo del Segundo Ciclo se amplía la cantidad de contenidos que se trabajan dentro de cada bloque.

Se profundizan muchos conceptos y aparecen contenidos que presentan mayor cantidad de variables. En otros casos se plantea su estudio a nivel microscópico.

Las características analizadas sobre los contenidos de Ciencias Naturales para el Segundo Ciclo determina la importancia de contar con una gran variedad de materiales para el aprendizaje que faciliten su abordaje.

3.2. Recomendaciones para el uso de materiales para el aprendizaje. Algunos ejemplos

El propósito de este apartado es el de mostrar -a modo de ejemplo- algunas posibilidades de uso de algunos de los materiales para el aprendizaje.

Antes de presentar algunos de ellos, nos parece pertinente repetir lo señalado en el mismo apartado dentro del Primer Ciclo, respecto del valor didáctico de los materiales para el aprendizaje.

“En toda elección de materiales, el docente será quien decida cuáles son los más apropiados para trabajar sobre los contenidos que se proponen.

Es necesario reconocer que los materiales facilitarán la apropiación de los contenidos por parte de los alumnos, si tras ellos hay un docente que interviene activamente. Esta intervención se traduce en el diseño de situaciones de aprendizaje, en las cuales los materia-

es cobran valor en relación con la propuesta didáctica diseñada por el docente.

Es en este contexto que los materiales se constituyen en un recurso por demás valioso.”

Dispositivos

En este punto presentaremos algunos usos de materiales de aprendizaje que fueron destacados en un apartados anterior y que involucran situaciones de exploración o experimentación.

En el apartado 2.3 para el Primer Ciclo se hacen referencias generales al uso de los dispositivos. Esas recomendaciones son válidas también para el uso de los dispositivos en este ciclo.

En este ciclo se debe tener en cuenta que los alumnos están en condiciones de preparar dispositivos con cierto grado de complejidad. La participación en el armado permite que los alumnos tengan mayor claridad sobre la experiencia que van a llevar a cabo.

ARMADO Y USO DE UN DINAMÓMETRO PARA TRABAJAR “LA FLOTACIÓN DE LOS CUERPOS”

* Para estudiar los contenidos *la flotación de los cuerpos y la noción de empuje*, del subtítulo “Fuerzas y movimientos” del Bloque 2, es válido utilizar un dispositivo que permita comparar el peso de un cuerpo dentro del agua y fuera de ella. Para ello es importante contar con dinamómetros.

Los dinamómetros son instrumentos que permiten comparar el peso de los cuerpos comparando la elongación del resorte o

del elástico que compone el dinamómetro. Existen diversos diseños de dinamómetros. Un diseño posible de armar por parte de los alumnos es el siguiente:

Materiales

- * una base de madera larga;
- * el cuerpo vacío (el tubo) de un marcador grueso;
- * un resorte blando en desuso;



- * banda elástica;
- * ganchito de alambre.

- * Dado que este dinamómetro se va a utilizar para pesar objetos dentro del agua, el extremo libre del resorte cuenta con un ganchito de alambre. En caso de pesar objetos pequeños, en el extremo del resorte se puede colocar un pote de plástico que funcione como platillo.
- La actividad presentada estará dentro de una secuencia de trabajo en la cual los alumnos ya analizaron qué cuerpos se hunden y cuáles no.
- * Queda entonces plantearles la siguiente pregunta:
¿Pesará lo mismo un objeto dentro y fuera del agua? ¿Dónde pesará más? ¿A qué se deberá la diferencia?
- * Se inicia una discusión con todo el grupo de alumnos sobre las preguntas planteadas. Luego de la misma, el docente les propone realizar una experiencia para analizar

el problema del peso de los cuerpos dentro y fuera del agua.

Les aclara que van a comparar el peso de 10 arandelas unidas por un hilo grueso, colocándolas dentro y fuera del agua. Les informa que para pesar las arandelas van a armar unas balanzas de resortes llamados dinamómetros.

Divide al grupo en pequeños subgrupos, les entrega los materiales y les presenta el diseño para que armen los dinamómetros. Una vez armados los dispositivos y antes de hacer la experiencia, les pide que coloquen diferentes cantidades de arandelas y definan cómo se determina en el dinamómetro cuando un cuerpo pesa más que otro. Esta exploración permite relacionar la elongación del resorte con el peso de los cuerpos que se pesan. A la vez permite acordar las condiciones de lectura de la experiencia que van a realizar.

Como última exploración previa a la experiencia, los alumnos observan qué ocu-

re con el resorte si colocan la mano debajo de las arandelas colgadas del dinamómetro (sosteniéndolas).

Para hacer la comparación los alumnos primero miden el largo del resorte estirado al sostener las 10 arandelas.

Registran los datos y sumergen las arandelas en agua. Observan qué pasa con el resorte y miden la longitud del resorte en este caso.

Cada subgrupo compara los dos valores obtenidos, analizando las diferencias de longitudes en ambas situaciones.

El docente les recuerda la pregunta inicial y les pide que vinculen lo ocurrido en la experiencia con lo observado al sostener las arandelas con la mano.

Por último, los subgrupos intercambian lo analizado y comparan esta nueva respuesta con las respuestas surgidas de la discusión inicial.

Indicadores químicos

Los indicadores son elementos o sustancias que en contacto con otros elementos, desconocidos modifican alguna de sus características y permiten, entonces, reconocer qué elementos se está investigando. Se utilizan especialmente para poner de manifiesto un fenómeno, indicar el nivel de un líquido o la presión de un gas.

Los indicadores químicos son sustancias orgánicas que cambian de color al reaccionar con un medio alcalino o ácido. Por ejemplo el "tornasol" vira al azul en contacto con una sustancia ácida y se vuelve rojo en contacto con una sustancia alcalina.

PREPARACIÓN Y UTILIZACIÓN DE INDICADORES QUÍMICOS

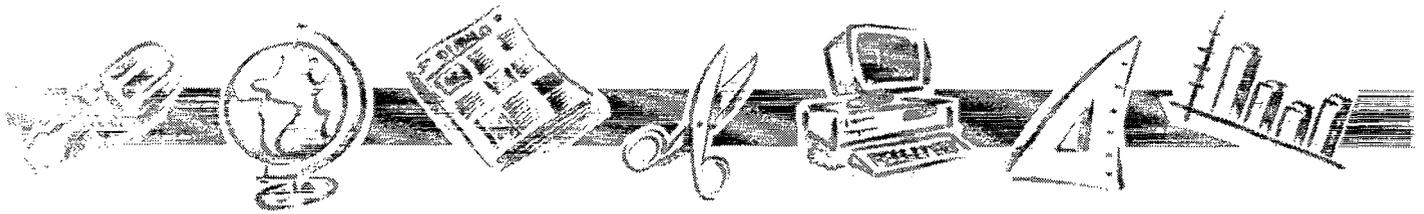
* Para analizar la *acidez y la alcalinidad de las sustancias y trabajar el uso de indicadores para medir la acidez y la alcalinidad*, que pertenecen al subtítulo "Estructura de la materia" del Bloque 3, es posible utilizar diferentes indicadores químicos que se disuelven en sustancias conocidas.

Si previo a esta actividad se prepara con los alumnos un indicador orgánico que se obtiene del repollo colorado en agua, se

puede analizar la *capacidad disolvente del agua y efectos de la temperatura en la solubilidad*, dentro del mismo subtítulo.

Para preparar el indicador de repollo colorado es necesario contar con: un repollo colorado en muy buen estado, vasos de precipitado, colador, termómetros, mecheros, cuchillo, tabla de madera y agua destilada.

Para reconocer la acidez y la alcalinidad se debe contar con: el indicador prepara-



do, agua destilada, varios frascos pequeños, diversos elementos cotidianos para analizar: limón, gaseosas cola y de limón, sales digestivas, levadura, jabón en polvo, detergente, leche, etc.

*La secuencia de trabajo se inicia presentando un texto o un video que hace referencia al efecto de la acidez y la alcalinidad de las sustancias en diversos fenómenos, como la corrosión de los materiales o la digestión de los animales.

Frente a esta problemática, los alumnos discuten la posibilidad de reconocer la acidez o alcalinidad de diversas sustancias conocidas.

Se presenta la lista de sustancias elegidas para probar y se plantea:

“Frente a los efectos que producen las sustancias alcalinas o ácidos en los ejemplos presentados en la información, ¿Cuáles de las sustancias de la lista les parecen alcalinas y cuáles ácidas?”

Los alumnos vuelcan sus opiniones en un cuadro comparativo sobre el que volverán al finalizar las actividades.

Antes de la preparación del indicador se hace referencia a la existencia de diversos indicadores químicos y la posibilidad de obtener uno muy sencillo a partir del jugo del repollo colorado.

Se presentan los materiales y los pasos a seguir para realizar el indicador de repollo. Se aclara que se debe utilizar agua destilada por sus características neutras, lo que asegura que el indicador preparado no va a ser un líquido ácido o alcalino.

Antes de llevar adelante el trabajo se plantea:

¿A qué temperatura conviene tener el

agua destilada donde se va a echar el repollo cortado?

¿En qué caso obtendremos el jugo más “fuerte” o más concentrado?

Los alumnos discuten las posibilidades y registran cada una de ellas.

* Se divide al grado en pequeños grupos y se define a qué temperatura cada grupo deberá calentar el agua para realizar la experiencia.

Es conveniente discutir y aclarar la necesidad de mantener constante las otras variables que están presentes: cantidad de repollo, cantidad de agua, tiempo de preparación. Respecto al uso del termómetro es válido recordar como funciona, cuáles son las diferencias que tiene con el termómetro medicinal y los cuidados durante su uso.

* Los alumnos realizan los indicadores de repollo: cortan bien finito el repollo, lo sumergen en el agua dentro del vaso de precipitado y lo revuelven durante el tiempo estipulado. Luego filtran cada “jugo” y comparan los resultados. Es conveniente observar cada muestra a trasluz para reconocer cuánta luz deja pasar.

Se propone una discusión sobre el efecto que produce la temperatura al preparar los jugos, y se compara con hechos cotidianos como la preparación de comidas hervidas. Es importante observar, en particular, la muestra con agua a temperatura ambiente y observar su poder de disolución a pesar de no encontrarse tan caliente.

Una vez determinado cuál es el que funcionará como indicador, se lo pasa a una botella y se lo rotula.

RECONOCIMIENTO DE ÁCIDOS Y ALCALINOS

* Antes de llevar adelante el trabajo se da la información que indica el color que toma este indicador al combinarlo con sustancias más o menos ácidas y más o menos alcalinas. Los alumnos realizan un gráfico para una rápida lectura.

* Para realizar esta experiencia se presentan las sustancias que se van a analizar y se plantea:

¿Cómo debemos hacer para saber si son ácidas, alcalinas o neutras?

¿Es importante probar con el agua destilada? ¿Por que?

Los alumnos determinan la necesidad de

tener siempre el caso neutro que permite reconocer los colores que pertenecen a las sustancias ácidas o alcalinas.

* En los pequeños frascos transparentes se echa la misma cantidad de indicador y luego se agrega una pequeña cantidad de las sustancias a reconocer. Para determinar el color en cada caso es importante realizar las observaciones a trasluz.

* Para finalizar la actividad arman un cuadro con los resultados obtenidos y comparan con lo planteado al comienzo del trabajo.

Modelos de representación

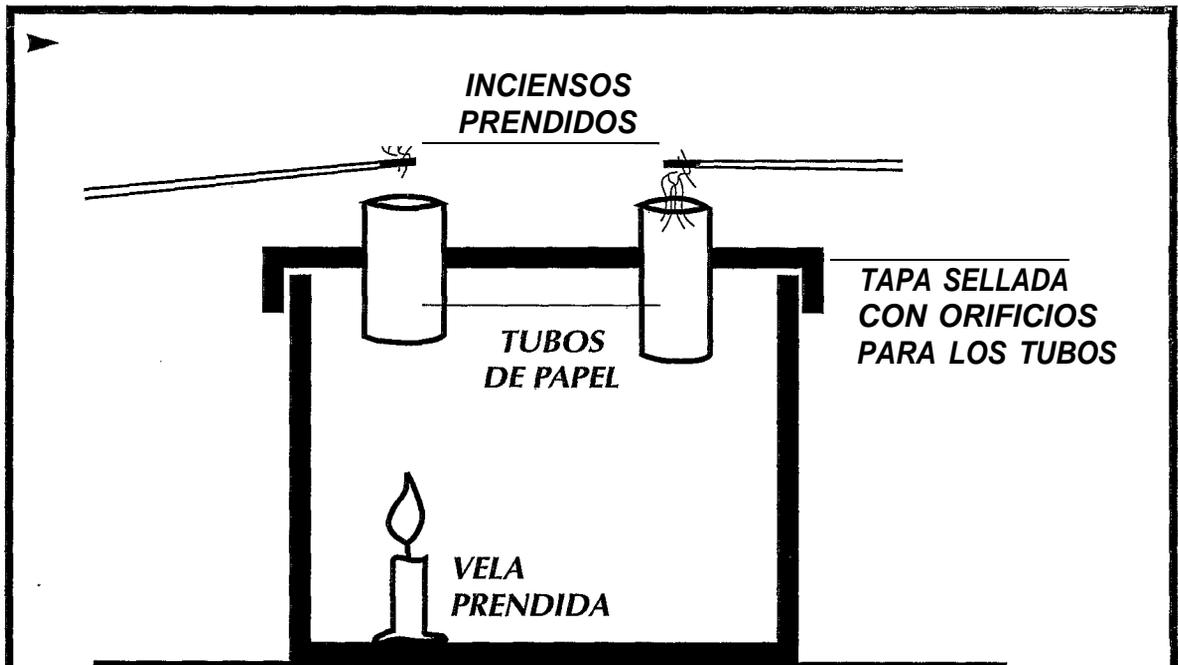
Los materiales de aprendizaje pueden constituirse en un recurso para elaborar modelos de representación. El propósito de estos

modelos es facilitar a los alumnos el análisis de algunos fenómenos que no son observables en forma directa o que no pueden reproducirse en condiciones de aula.

LA CAJA DE VIENTOS

* Para analizar el contenido flujo de calor de regiones calientes a regiones frías, del subtítulo "Fenómenos térmicos" dentro del Bloque 2, y el contenido la atmósfera; origen del viento del subtítulo "Los subsistemas del planeta Tierra" dentro del Bloque. 4, es posible diseñar un modelo de representación que permite acercar a los alumnos a estos fenómenos.

El modelo que se propone armar es el siguiente:



Materiales

- * una caja de cartón con tapa,
- * dos tubos de papel,
- * una vela corta,
- * dos inciensos u otro elemento que humee.

La secuencia de trabajo se inicia con la proyección de un video documental o la lectura de información sobre los vientos que se producen en la superficie terrestre. Luego, el docente propone una discusión en torno a las siguientes preguntas: ¿Qué es el viento? ¿Cómo se forma?

Luego, de la discusión les propone armar un modelo que permita analizar el flujo de aire de zonas calientes a zonas frías.

Divide al grupo en pequeños subgrupos cada uno de los cuales recibe los materiales y las indicaciones para armar la "caja de viento".

Los alumnos arman la caja y la ponen en funcionamiento. El docente guía la observación con preguntas tendientes a que los alumnos observen la salida de humo por uno de los orificios (el que tiene la vela debajo), y la entrada de humo por el otro. A partir del análisis del movimiento del humo, el docente les propone que elaboren, por grupos, un dibujo que represente la corriente del aire con humo dentro y fuera de la caja.

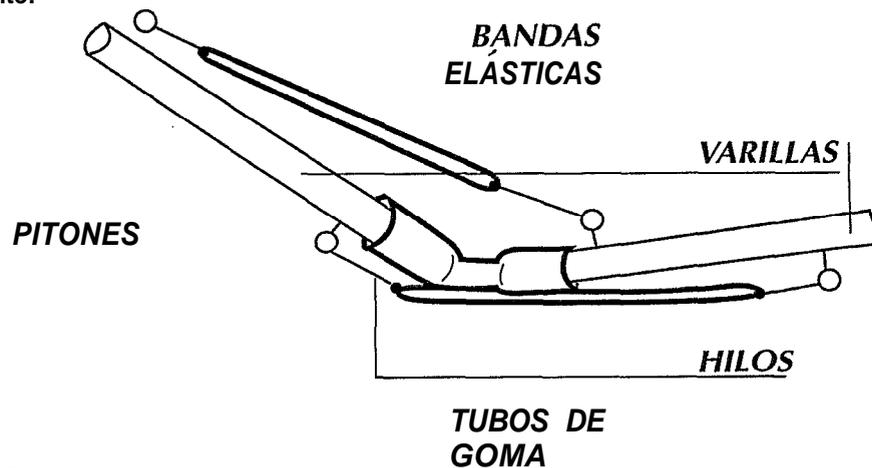
Luego de esta actividad, el docente analiza junto con los alumnos los dibujos realizados y amplía la información vinculando la experiencia realizada con el flujo de aire de zonas calientes a zonas frías.

Por último, vuelven a observar el video documental o los textos consultados y establecen relaciones entre la información y la experiencia realizada.

EL MOVIMIENTO DE LOS BRAZOS

* Para estudiar el sistema ósteo-artromuscular del subtítulo "El organismo humano" del Bloque 1; se puede analizar-a modo de ejemplo- cómo trabajan los músculos los huesos y los tendones en el movimiento de un brazo. Para ello, es posible construir un modelo de representación que facilite el acercamiento de los alumnos a este contenido.

El modelo que se propone construir es el siguiente:



Materiales

- dos varillas largas de madera;
- 4 pitones para madera;
- 4 hilos de algodón;
- 2 bandas elásticas;
- * un trozo pequeño de tubo de goma.

* El docente inicia la actividad explicándoles a los alumnos que van a "construir un brazo". Les entrega los materiales (cada alumno en lo posible hará su modelo) y les indica cómo hacerlo.

* Una vez que los modelos están contruidos el docente permite que los alum-

nos lo prueben. Luego les propone que, por parejas, intenten identificar las partes que componen el brazo y el funcionamiento de las mismas.

Una vez elaboradas estas primeras aproximaciones, el docente les acerca información sistematizada.

A partir de la lectura de la misma, los alumnos deberán identificar en el modelo los diferentes componentes (huesos, tendones y músculos), explicar las características de cada uno de ellos y el modo en que "trabajan" cuando el brazo se mueve.



4. MATERIALES SUGERIDOS PARA ABORDAR CONTENIDOS DEL TERCER CICLO DE LA EGB

4.1. Contenidos de Ciencias Naturales y materiales para el aprendizaje sugeridos para abordar los contenidos de este ciclo

Los contenidos definidos para el último ciclo de la EGB presentan una mayor complejización que los presentados en los ciclos anteriores.

Se observa un avance sobre los modelos microscópicos, como por ejemplo en el estudio de “la estructura atómica” o de “la idea corpuscular de la luz,,. Se reconoce, además, una mayor cantidad de contenidos que involucran tanto elementos naturales como sociales. Así por ejemplo, se incluye “La importancia biotecnológica de las diversas especies” o “La metalurgia, procedimientos industriales para extraer los metales,,. También se incluyen, en este ciclo, conceptos teóricos que generalizan varios contenidos, pero que presentan una mayor distancia con los fenómenos naturales conocidos por los alumnos. Se ve esto, por ejemplo, en el estudio de “el campo gravitatorio: carácter vectorial de los campos de fuerzas” o en el “flujo de energía y ciclo de la materia en las cadenas tróficas; ciclos del carbono y del nitrógeno”.

Esta mayor complejización de los contenidos dificulta la utilización de materiales que permitan llevar adelante actividades experimentales. Esto, además, determina la importancia de contar, en algunos casos, con instrumentos con un gran desarrollo técnico, como son los microscopios o las fuentes de luz láser. Se debe tener en cuenta que para el uso de estos materiales se requiere de un manejo más preciso de los objetos por parte de los alumnos.

Durante el desarrollo de este punto se mantiene la estructura presentada para los ciclos anteriores. Por lo tanto se explicitan los bloques y los subtítulos que agrupan a los contenidos y que se incluyen dentro de cada uno de los bloques.

Así por ejemplo dentro del bloque “El Mundo Físico,, aparecen los subtítulos: Fuerzas y Movimientos, Oscilaciones y Ondas de Luz, Fenómenos Térmicos y El Planeta Tierra y el Universo.

A continuación, se presenta dentro de los bloques una síntesis de los contenidos que se desarrollan en cada uno de los subtítulos. Posteriormente a esta síntesis se explicitan diversos materiales para abordar los contenidos agrupados bajo los subtítulos.

La presentación intenta dar ejemplos de aquellos materiales que facilitarían el trabajo con estos contenidos, teniendo en cuenta los materiales antes mencionados.

Los contenidos aparecen en bastardilla combinando los contenidos conceptuales y los contenidos procedimentales de cada subtítulo.

4.1.1. Bloque 1: La vida y

propiedades de los seres vivos

Dentro de este subtítulo se estudia la importancia de la biodiversidad, abordando el estudio de los patrones estructurales, funcionales y de comportamiento en todos los niveles de organización.

En el tercer ciclo se profundiza el análisis de las estructuras y funciones vitales de los organismos y sistemas de órganos de la mayoría de

los seres vivos. Se aborda el estudio de los intercambios gaseosos en las plantas.

Se incorpora a este trabajo el análisis a nivel microscópico, Aparece entonces la idea de los organismos unicelulares y dentro de éstos, se trabaja la idea de célula.

Se incorpora el estudio de los protistas y se hace relevante el estudio de las bacterias. Vinculado a estos contenidos, se plantean las enfermedades infecciosas y no infecciosas. Se analizan las posibles causas y los cuidados de salud necesarios.

Materiales sugeridos

Para abordar *Intercambio gaseoso en vegetales. La fotosíntesis y la respiración*, es posible utilizar embudos, frascos, tubos de vidrio y plantas acuáticas para armar dispositivos que permiten observar la aparición de burbujas de oxígeno como producto de la fotosíntesis.

Con gran variedad de materiales de desecho y materiales de laboratorio (mangueras, tubos, cables, globos, bolitas, tinta de colores, etc.) se pueden elaborar modelos de los sistemas que intervienen en la *alimentación, circulación, respiración y excreción de los animales* a partir de la información obtenida en diferentes textos. También se pueden comparar estos sistemas con los *sistemas digestivo, circulatorio, respiratorio y excretor* del cuerpo humano estudiados en grandes y detalladas láminas o en programas de computación que presentan la estructura de los sistemas y órganos en tres dimensiones y con diferentes vistas.

En cápsulas de Petri se pueden preparar soluciones para observar al microscopio y que permitan analizar *hongos, protistas y moneras*. Para ampliar este estudio y analizar *enfermedades causadas por los distintos organismos*, se puede analizar videos que presentan esta problemática y realizar observaciones en el la-

boratorio, de aguas estancadas o en pudrición recogidas en materiales de vidrio.

El organismo humano

En este ciclo se profundiza el estudio de los sistemas trabajados en el ciclo anterior y se completa con los sistemas endocrino, inmunológico y reproductor.

El sistema reproductor se vincula con temas referidos a los cambios corporales durante la pubertad y a la sexualidad.

Los contenidos de este subtítulo se vinculan con todo lo referido a los cuidados de la salud, tanto en el plano individual como colectivo.

Materiales sugeridos

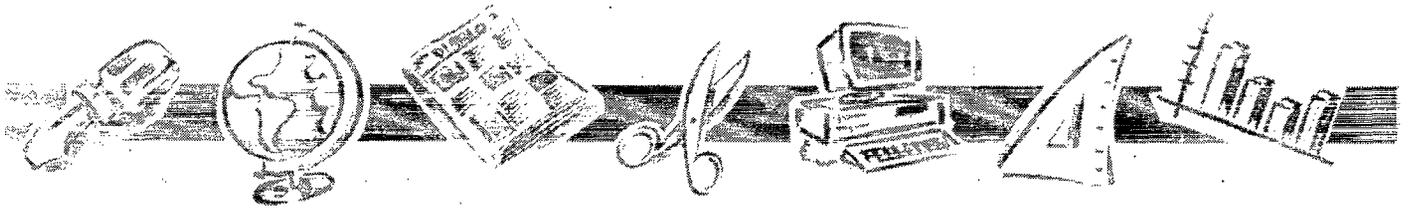
A los materiales sugeridos en el subtítulo anterior para el estudio de los *sistemas del cuerpo humano* es válido agregar aquellos videos que presenten modelos de los sistemas en movimiento, destacando sus funciones y que permitan analizar las *interrelaciones entre los distintos sistemas del organismo humano*.

Para el estudio de *enfermedades que atacan a los distintos sistemas* será importante recolectar la información que aparece en los textos periodísticos o en los de divulgación. A partir de esta información es posible preparar entrevistas a especialistas o armar campañas de prevención o de divulgación preparadas por los alumnos.

Los organismos, sus relaciones entre sí y con el medio

Se trabajan dentro de este subtítulo aquellos contenidos referidos a cuestiones ecológicas, relacionando a los seres vivos con el ambiente dentro del cual viven.

En el tercer ciclo se aborda el estudio de las poblaciones, las comunidades y los ecosis-



temas. Se analiza el flujo de la energía y los ciclos de la materia a partir del análisis del proceso de fotosíntesis como forma de producción de alimentos.

Materiales sugeridos

A partir de la observación sistemática y el estudio organizado (tablas de crecimiento y competencia, gráficos de poblaciones, etc.) de recortes geográficos de una zona natural es posible analizar *las características de las poblaciones, su dinámica, y la competencia por los recursos.*

Para reconocer las etapas en los ciclos del agua se pueden armar dispositivos con materiales de laboratorio (balones acodados, refrigerantes; tubos de vidrio, vasos de precipitado) semejante a los destiladores.

Para estudiar *los materiales biodegradables*, es posible preparar terrenos con diversos materiales bajo tierra (plástico, una hoja de lechuga, un fósforo de madera, papel, cáscara de huevo, etc.) y así reconocer degradaciones naturales. Este estudio se puede completar con la información presentada en diversos videos y textos de divulgación.

Grabaciones de los sonidos de ambientes diferentes, más tablas con los valores de los niveles de decibeles que corresponden a los ruidos que se escuchan en los ámbitos urbanos pueden ser un ejemplo válido para analizar el problema de la *contaminación física, química y biológica.*

La vida, continuidad y cambio

Se agrupan dentro de este subtítulo aquellos contenidos que permiten conocer los fenómenos por los cuales la vida se origina, se perpetúa y cambia.

En el tercer ciclo se realiza una primera aproximación a la genética. Se estudian las

formas de reproducción celular, la estructura celular y se analizan conceptos vinculados a la transmisión de la información genética. Se introducen las teorías de la evolución que explican la aparición de las distintas formas de vida y la diversidad existente.

Materiales sugeridos

Para analizar *la fecundación, embarazo, y parto en la reproducción humana* como también para *las características de pubertad, cambios físicos, caracteres sexuales*, hay videos didácticos que no sólo plantean los contenidos vinculados a lo orgánico sino que incluyen aspectos psicológicos y afectivos; Este recurso puede ser completado con entrevistas o cuestionarios a especialistas.

Para reconocer *la recesividad y dominancia genética* se pueden armar cuadros o árboles genealógicos que presenten las variaciones de distintos rasgos físicos dentro de las familias de los alumnos.

La lectura de notas periodísticas, secciones científicas de periódicos o en artículos de revistas de divulgación científica permitiría trabajar *la noción de clonado molecular y la generación de animales y plantas transgénicos:*

El cultivo de ciertos microorganismos y las variaciones ambientales que se puedan producir en el laboratorio (aumento de luz, variaciones de temperatura) permitirían armar modelos que den cuenta de algunas características de las teorías de la evolución.

Las células y las bases físicas y químicas de la vida

Estos contenidos contribuyen a la comprensión de las diferencias entre lo vivo y lo no vivo, y a reconocer la unidad del mundo vivo. Se destacan las propiedades que caracterizan la vida: reproducción y metabolismo.

Se profundiza, en este ciclo, el estudio de las células eucariotas, analizando la estructura básica (membrana plasmática, núcleo, citoplasma) y sus propiedades.

Se inicia el análisis de las células procariotas. Esto permite avanzar sobre el estudio de los virus, las diferencias entre enfermedades virales y bacterianas y las cuestiones vinculadas con la salud.

El estudio de las células se amplía con los fenómenos físicos y químicos que ocurren dentro de ellas: semipermeabilidad, ósmosis, metabolismo.

Materiales sugeridos

Para reconocer la función de la membrana plasmática y el proceso de ósmosis se puede armar un dispositivo (con envases de vidrio, filtros y soluciones de agua coloreadas y con distinta concentración de soluto) que permita observar el paso de los líquidos.

Con gelatinas sin sabor y elementos de desechos se pueden construir modelos de células en las que identifique los *componentes principales: el núcleo, el nucleolo, los cromosomas, el citoplasma*. Esta actividad se puede llevar a cabo a partir de la información aportada por videos didácticos o programas de computación que presentan las células, la estructura y las funciones que se cumplen dentro de ellas. Estos materiales que aportan información permiten estudiar el *metabolismo celular, noción de respiración celular y la generación de energía*.

Para analizar algunos *compuestos orgánicos importantes: los hidratos de carbono, lípidos y proteína* es posible llevar adelante una experiencia en la que se preparen muestras de gran variedad de sustancias en tubos de ensayo (aceite vegetal, almidón, clara de huevo) a las cuales se pueden incorporar indicadores

químicos que cambian sus características en presencia de alguno de los elementos estudiados, como por ejemplo el yodo o la soda caústica.

4.1.2. Bloque 2: El mundo físico

Fuerzas y movimientos

En este ciclo se realiza un trabajo sobre las oscilaciones en péndulos y resortes. Se relacionan estos contenidos con el movimiento ondulatorio y con las transformaciones e intercambio de energía mecánica (potencial y cinética). Se incorpora el concepto de aceleración a los conceptos vinculados a movimiento, ya estudiados.

Se inicia el estudio de la teoría de campo y en particular de campo gravitatorio. Teniendo en cuenta este estudio, se amplía el concepto de fuerza gravitatoria y se incorpora la noción de centro de gravedad. Junto a estos contenidos se introduce el carácter vectorial de los campos de fuerzas.

Este trabajo sirve de base para incorporar el concepto de empuje en el estudio del principio de Arquímedes y relacionarlo con los conceptos de densidad y peso específico.

Aparece el estudio de los fluidos tanto en forma estática, como dinámica (hidroestática e hidrodinámica) y las aplicaciones como riego o prensas hidráulicas.

Materiales sugeridos

Para reconocer los cambios producidos en los movimientos por las aceleraciones es posible analizar fotografías estroboscópicas que presentan la caída de cuerpos. Con cuerpos cilíndricos y bolitas, piolines, planos inclinados y papel carbonado sobre cuáles deslizar estos cuerpos para que queden sus trayectorias impresas se pueden estudiar oscilaciones, *movimientos armónicos y péndulos*. Para determinar tiempos y poder realizar cálculos sencillos



los en el estudio de la velocidad o la aceleración es importante contar con un cronómetro digital.

Para analizar los conceptos vinculados al *Principio de Arquímedes* se pueden preparar dispositivos, con pequeños envases, pesas y balanzas de platillo, que permitan determinar el valor del empuje en relación a la cantidad de agua despejada.

Con botellas unidas entre ellas por mangueras de plástico transparente y agua coloreada, jeringas de distintos tamaños también unidas por mangueras para probar la fuerza que se debe hacer en cada una para mover los embolos, es posible estudiar la presión en líquidos y gases.

Envases grandes con orificios a distintas alturas para observar la salida de agua o la construcción de sifones sencillos con material descartable permiten trabajar *nociones de hidrostática e hidrodinámica*. Este trabajo se puede completar con textos informativos o videos didácticos que presentan la estructura y el funcionamiento de diversas máquinas. La comparación con las actividades exploratorias realizadas permitirá analizar aplicaciones: bombas y riego.

Electricidad y magnetismo

Se realiza, en este ciclo, un estudio fenomenológico de la electrostática, aparece la idea de carga eléctrica y se inicia el concepto de campo eléctrico. Paralelo a este trabajo se aborda el estudio de campo magnético.

Para unificar los fenómenos eléctricos y magnéticos se incorpora el análisis de la inducción electromagnética. Se profundiza este estudio, abordando las transformaciones de energía mecánica en electromagnética y viceversa.

Materiales sugeridos

Para la introducción a la electrostática y al concepto de carga eléctrica se puede analizar qué ocurre al frotar diversos materiales (celuloides, plástico, vidrio, placas de metal) y acercarlos a pequeños objetos. Se puede completar esto utilizando un electroscopio al que se acercan los cuerpos cargados y que muestra en forma sencilla y clara la carga o no de un cuerpo.

La construcción de circuitos eléctricos que cuenten con imanes y que estén conectados a un galvanómetro o a un multímetro permite reconocer la *Inducción magnética*.

Para analizar la *inducción electromagnética* y construcción de electroimanes será necesario contar con alambre de cobre esmaltado, ejes de hierro (clavos largos) y fuentes de electricidad (pilas o baterías). La variación de la cantidad de vueltas de alambre sobre el eje permite determinar la potencia del electroimán.

Con varias espiras de alambre de cobre esmaltado armadas y conectadas convenientemente se puede construir un generador eléctrico básico. Si a éste se lo conecta a un multímetro y se lo hace girar sobre un eje y entre dos potentes imanes se puede reconocer la *transformación de energía mecánica en electromagnética*.

Oscilaciones y ondas. Luz y sonido

Dentro de este subtítulo se intenta englobar los fenómenos de la luz y del sonido dentro del concepto más amplio: el de los fenómenos ondulatorios.

En el Tercer Ciclo se estudian los fenómenos de refracción de la luz en distintos medios. Dentro de este estudio se analiza el funcionamiento de las lentes y otros aparatos ópticos al interferir el paso de la luz.

Dentro del abordaje de la luz como onda electromagnética se incorpora la cuestión de la velocidad de la luz. Se relaciona los efectos de la luz con los procesos de fotosíntesis.

Materiales sugeridos

Para analizar la *refracción de la luz* es posible trabajar con lentes dentro de un banco de óptica. Ubicadas de diferentes formas se pueden obtener instrumentos ópticos sencillos que den cuenta de *la lupa, los microscopios o los telescopios*. El análisis de la posición de las lentes y de las imágenes que se forman en cada caso, permite estudiar la base de funcionamiento de los instrumentos analizados.

En una pantalla se pueden obtener las imágenes producidas por la interferencia de distintos objetos con orificios, ranuras o redes, y el paso de la luz emitida por una fuente homogénea (como los de luz láser). El estudio de estas imágenes permitirá analizar fenómenos de *interferencia y difracción de la luz*. El trabajo se facilitará si estas experiencias se acompañan con información impresa que presente los contenidos estudiados.

Es posible utilizar materiales de ferretería y de desecho para la construcción de auriculares y microfones sencillos con electroimanes y diafragmas de cartulina conectados en circuitos eléctricos que funcionan con baterías. El análisis del funcionamiento de estos objetos permite estudiar la *transformación de energía mecánica en electromagnética*.

En general, para el estudio de los fenómenos vinculados a la propagación de las ondas se puede trabajar con la cuba de ondas. Este instrumento de laboratorio permite analizar tanto *la difracción e interferencia en ondas sonoras como en ondas luminosas*. En todos los casos se debe tener en cuenta que este estudio

es una generalización y que cada tipo de ondas tienen sus particularidades.

Fenómenos *terrmicos y cambio de estado*

Se intenta dentro de este subtítulo analizar y diferenciar los conceptos de calor y temperatura.

Es en el Tercer Ciclo en que se establecen las diferencias entre estos dos conceptos. Se aborda, también, la noción de equilibrio térmico.

Utilizando puntos críticos de temperaturas (ebullición o fusión del agua) se estudian las escalas de temperaturas.

Para completar este estudio, se analiza la equivalencia entre calor y trabajo.

Materiales sugeridos

Para el estudio de los contenidos de este subtítulo es importante contar, como material indispensable, con un termómetro de laboratorio con un rango de -10 a 110 grados centígrados. El uso constante de este instrumento determina un manejo ágil por parte de los alumnos de este ciclo (lectura de la temperatura, ubicación del bulbo, escala centígrada). En este sentido, la utilización de termómetros con distintas escalas para tomar la temperatura de un mismo cuerpo permite el reconocimiento de las *distintas escalas de temperaturas*.

Es válido utilizar un calorímetro de laboratorio o uno preparado con un termo de telgopor, termómetros, varillas para agitar y selladores. Al agitar líquidos dentro del calorímetro y tomar el aumento de la temperatura, es posible reconocer *la equivalencia entre calor y trabajo*.

El planeta Tierra y el Universo

Con el estudio de los contenidos de este subtítulo, se busca incorporar los conceptos que provienen de la astronomía y que permiti-



rán tener una dimensión más clara de las escalas y de los tiempos cósmicos.

Dentro del Tercer Ciclo se estudian las estrellas y las galaxias, en especial la Vía Láctea. Se analizan modelos cosmológicos, entre los que se encuentran los de la gran explosión como teoría que explica la evolución del Universo.

Materiales sugeridos

La construcción, en bancos ópticos, de telescopios sencillos puede acompañar la variedad de observaciones directas y a simple vista que se deben hacer del cielo para el estudio de los contenidos de este subtítulo, como por ejemplo *las galaxias: la Vía Láctea o El universo: medios cosmológicos*.

Estas observaciones pueden estar acompañadas por visitas a observatorios astronómico y la observación de videos de divulgación o películas comerciales que tratan temas espaciales. Este trabajo permitirá estudiar contenidos relacionados con *el hombre en el espacio, los satélites artificiales y los medios de locomoción en el espacio*.

4.2. Recomendaciones para el uso de materiales para el aprendizaje. Algunos ejemplos

El propósito de este apartado es el de mostrar -a modo de ejemplo- varias posibili-

dades de uso de algunos de los materiales para el aprendizaje.

Es pertinente repetir lo señalado con respecto al valor didáctico de los materiales para el aprendizaje.

“En toda elección de materiales el docente será quien decida cuales son los más apropiados para trabajar sobre los contenidos que se proponen.

Es necesario reconocer que los materiales facilitarán la apropiación de los contenidos por parte de los alumnos, si tras ellos hay un docente que interviene activamente. Esta intervención se traduce en el diseño de situaciones de aprendizaje, en las cuales los materiales cobran valor en relación con la propuesta didáctica diseñada por el docente

Es en este contexto que los materiales se constituyen en un recurso por demás valioso.”

Dispositivos

En este punto presentaremos el uso de materiales de aprendizaje que fueron destacados en un apartado anterior y que involucran situaciones de exploración o experimentación.

En el apartado 2.3 para el Primer Ciclo se hacen referencias generales al uso de los dispositivos. Esas recomendaciones son válidas también para el uso de los dispositivos en este ciclo.

LIBERACIÓN DE OXÍGENO EN PLANTAS

* A través de estas actividades los alumnos podrán abordar los contenidos: el *intercambio gaseoso en vegetales*, y analizar en forma general el *proceso de fotosíntesis* del subtítulo "Los organismos" dentro del Bloque 1.

* La secuencia de trabajo se inicia con una charla sobre los diversos seres vivos que encontraron los alumnos en una salida realizada previamente, a la que se agregan preguntas sobre la forma de nutrición de cada uno.

Cuáles de estos elementos son importantes para su nutrición y por qué:

Agua, aire, luz, tierra, minerales, animales.

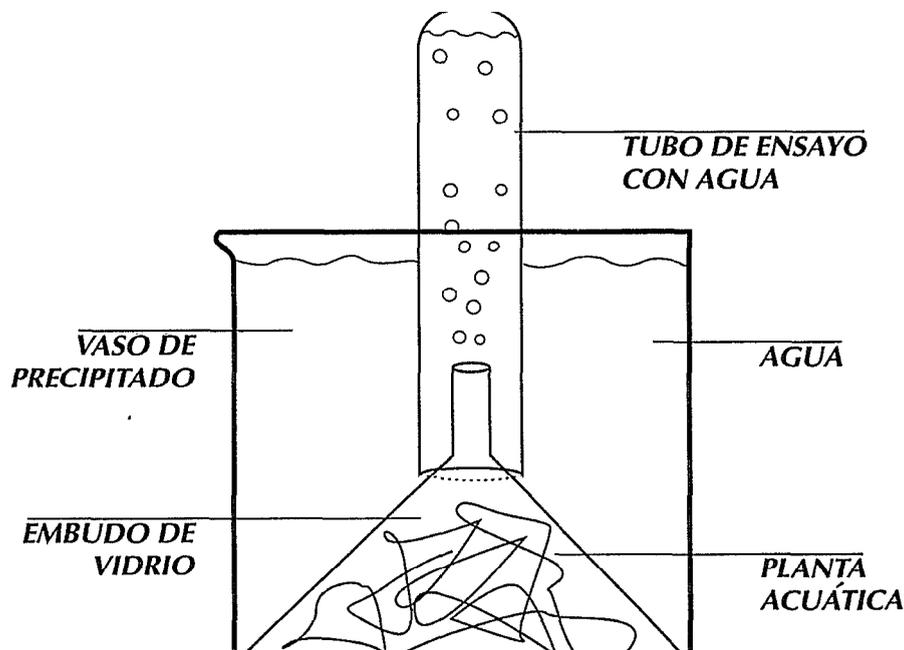
¿Qué ocurre en el caso de las plantas?

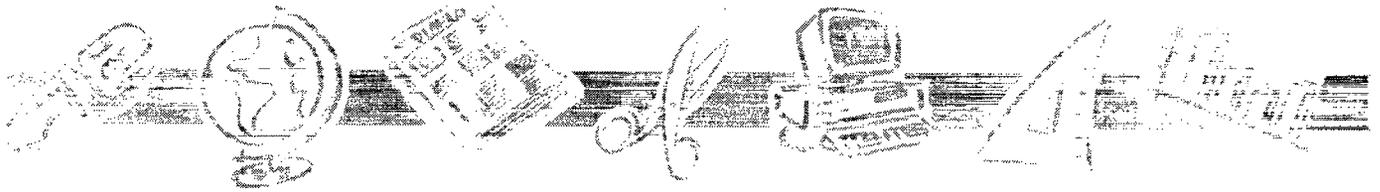
* En un cuadro comparativo, los alumnos expresan las distintas opiniones,

* Luego de esta primer actividad, en que los alumnos explicitan las ideas que tienen sobre el proceso de alimentación en las plantas, se presenta un trabajo experimental que permitirá analizar la producción de oxígeno de las plantas.

Para llevar adelante la experiencia se les presenta a los alumnos el siguiente dispositivo que deberán armar con estos materiales: un tubo de ensayo grande, un vaso de precipitado de boca ancha, un embudo de vidrio y una planta de agua como la espiga de agua. Posteriormente a esta experiencia y como parte de la misma actividad, deberán utilizar otro tubo de ensayo, fósforos y una varilla de madera.

* Divididos en pequeños grupos preparan el primer dispositivo:





* Al colocar el tubo deben asegurarse de que esté lleno de agua y no tenga aire.

El dispositivo debe ser colocado frente a una ventana para tener la mayor cantidad de luz natural posible. Los alumnos deben dejar la planta durante varias horas, mientras observan como se llena de burbujas el tubo de ensayo.

* Luego de aclarar que esas burbujas son producidas por las hojas de la planta, se realiza la siguiente pregunta: ¿Qué gas es el que aparece en el tubo en forma de burbujas?

Los alumnos plantean sus opiniones y las registran.

Para determinar que gas es, se retira el tubo de ensayo *sosteniéndolo boca abajo*.

Los alumnos saben que la presencia de mucho oxígeno “reaviva” la combustión, por lo tanto se pide que cada pequeño grupo introduzca la varilla de madera recién apagada dentro del tubo invertido para observar cómo se vuelve a encender.

Luego prueban lo mismo con el otro tubo que contiene aire común.

Se pide entonces-que comparen los resul-

tados, que los registren y los analicen. Esto permite determinar la presencia de oxígeno en el primer tubo a causa de la liberación de este gas por parte de la planta.

* Posteriormente a este análisis se plantea: ¿Por qué se desprenderá el oxígeno, si este gas es el que consumimos los seres vivos en la respiración?

¿En qué sustancia se encontraba? ¿De dónde lo saca la planta?

¿Qué proceso ocurre para que se libere el oxígeno?

* Para ayudar a organizar toda la información analizada, se presenta un diagrama sencillo que muestra el proceso de fotosíntesis: cuáles son los elementos que se incorporan a la planta, cuáles los que se desprenden y que energía utiliza para realizar el proceso.

Los alumnos deben incorporar a este diagrama la información anterior. Luego de registrar la información, responden las preguntas recién presentadas.

* Para finalizar, compararán lo analizado con las opiniones planteadas en el primer cuadro al iniciar la secuencia de trabajo.

**CONSTRUCCIÓN DE
OBJETOS QUE
REPRODUCEN LOS
FENÓMENOS ESTUDIADOS:
UN ELECTROIMÁN Y
UN TIMBRE**

* La construcción de los aparatos u objetos que reproducen fenómenos estudiados, como el electroimán, facilita el abordaje de los contenidos, ya que presentan los mecanismos en forma clara y sencilla. Observar el aparato “al descubierto”, es decir sin ninguna cubierta, permite reconocer el funcionamiento del mismo.

* Luego de haber estudiado los circuitos eléctricos sencillos, los alumnos pueden armar electroimanes y posteriormente timbres simples. El análisis de estos aparatos permitirá el estudio de la inducción magnética, la *inducción electromagnética* y la *transformación de energía electromagnética en mecánica*. Contenidos que pertenecen al subtítulo “Electricidad y Magnetismo” del Bloque 2.

* La secuencia de actividades se inicia

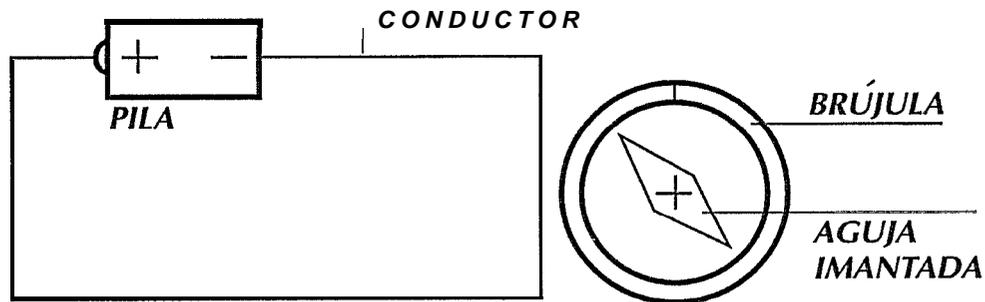
presentado a los alumnos la siguiente experiencia:

Se arma un circuito con un alambre esmaltado y una pila, al que se le acerca una brújula.

* Los alumnos observan que ocurre con la aguja imantada de la brújula al acercarla al alambre por el que circula corriente eléctrica. Prueban de conectar y desconectar el circuito y observan qué ocurre con la aguja imantada.

Analizan el fenómeno observado y determinan la “aparición de una zona magnética” o campo magnético en la zona cercana al alambre, pero sólo mientras circula corriente eléctrica.

Pueden responder entonces: ¿Qué origina este campo magnético? ¿Es posible hacerlo aparecer o desaparecer? ¿Cómo?





ALAMBRE ESMALTADO
(alrededor del cuerpo del bulón)

TUERCA Y CONTRATUERCA **BULÓN**

PILA

* A partir de las conclusiones que sacan los alumnos, se propone armar un electroimán. Ellos deberán explicar como funciona, teniendo en cuenta esas conclusiones. La mitad de los alumnos armará el electroimán con el doble de vueltas de alambre que el armado por la otra parte de los alumnos.

* Para armar el electroimán, necesitan: un clavo largo o un bulón largo con tuerca y contratuerca, varios metros de alambre esmaltado, cinta adhesiva y una batería. Los alumnos prueban el poder de atracción de los electroimanes levantando clips o alfileres y comparan qué diferencia hay en la atracción, de acuerdo a la cantidad de vueltas de alambre dadas. Luego se los interroga: ¿funciona cómo un imán? ¿Por qué?

¿Qué efecto produce que tenga más vueltas de alambre? ¿Por qué?

* Después de realizar una síntesis escrita sobre el funcionamiento de los electroimanes se les entrega un texto donde se

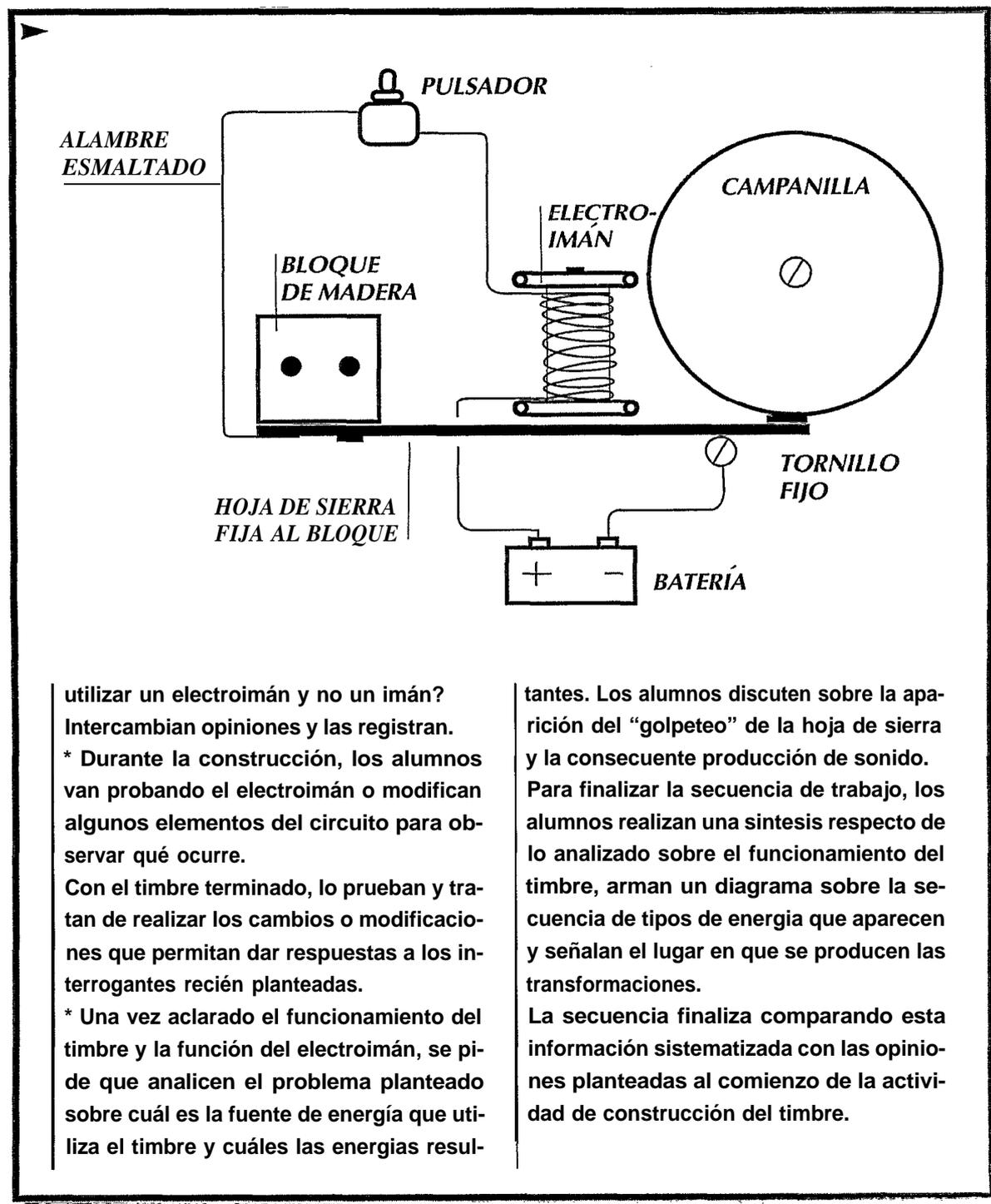
presentan varios aparatos que funcionan con electroimanes, como sistemas de parlantes, grúas o timbres,

* Se propone la construcción de un timbre en pequeños grupos, pero con la siguiente condición: “Durante el armado y el funcionamiento deberán tratar de determinar que fenómenos estudiados entran en juego, para qué funciona el timbre, y además deberán analizar qué tipos de energías se producen como fuente de energía y como energía resultante”.

* Para la construcción del timbre necesitarán: una campanilla de timbre usada, varios metros de alambre esmaltado, una loja de sierra, una batería, un resorte, un taco de madera, una base de madera, pegamento, tornillos y clavos chicos.

* Antes del armado, los alumnos observan el diseño y responden a las siguientes preguntas:

¿Qué ocurrirá al hacer circular corriente eléctrica por el circuito? ¿Qué función cumple el electroimán? ¿Por qué se debe



utilizar un electroimán y no un imán?
Intercambian opiniones y las registran.

* Durante la construcción, los alumnos van probando el electroimán o modifican algunos elementos del circuito para observar qué ocurre.

Con el timbre terminado, lo prueban y tratan de realizar los cambios o modificaciones que permitan dar respuestas a los interrogantes recién planteadas.

* Una vez aclarado el funcionamiento del timbre y la función del electroimán, se pide que analicen el problema planteado sobre cuál es la fuente de energía que utiliza el timbre y cuáles las energías resul-

tantes. Los alumnos discuten sobre la aparición del “golpeteo” de la hoja de sierra y la consecuente producción de sonido.

Para finalizar la secuencia de trabajo, los alumnos realizan una síntesis respecto de lo analizado sobre el funcionamiento del timbre, arman un diagrama sobre la secuencia de tipos de energía que aparecen y señalan el lugar en que se producen las transformaciones.

La secuencia finaliza comparando esta información sistematizada con las opiniones planteadas al comienzo de la actividad de construcción del timbre.



5. BIBLIOGRAFIA Y DOCUMENTOS
CONSULTADOS

- AVERBUJ, E.** *Naturalia. Ciencias Naturales 6.* Barcanova. Barcelona. 1983.
- BENLLOCH, M.** *Por un aprendizaje constructivista de las ciencias.* Visor. Madrid. 1984.
- BONAFÉ, J. M.** *¿Cómo analizar los materiales?* En Cuadernos de Pedagogía Nº 203. Barcelona. 1992.
- CARRETERO, M.** *Construir y enseñar las ciencias experimentales.* Aique. Buenos Aires. 1996.
- CAAMAÑO, A.** *Estructura y evolución de los proyectos de ciencias experimentales.* Alambique Nº1. Barcelona. 1994.
- Construcción de material didáctico para la enseñanza de Ciencias. III: Física.* Universidad de Maryland. E. U. A. Editorial Guadalupe. Bs. As. 1969..
- Contenidos Básicos Comunes para la Educación General Básica.* Ministerio de Cultura y Educación de la Nación. 1995.
- Cuadernos de Ciencias.* En Cuadernos de Pedagogía, Nº 110, 114 y 118.
- DRIVER, R.; GUESNE, E; TIBERGHEN, A.** *Ideas científicas en la infancia y la adolescencia.* MEC Morata. Madrid. 1989.
- FUMAGALLI, L.** *El desafío de enseñar Ciencias Naturales.* Troquel. Buenos Aires. 1993.
- GARCÍA, S.** *El Material escolar en el área de Ciencias.* En Cuadernos de pedagogía Nº 126. Barcelona. 1985.
- CARDNER, H.** *La mente no escolarizada.* Paidós. Barcelona. 1993.
- GIL PEREZ, D.** *Contribución de la historia y de la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza aprendizaje como investigación.* Enseñanza de las ciencias. Vol 11. Nº 2. Barcelona. 1993.
- KAUFMANN V. Y LACREU, L.** *Enseñanza de las Ciencias Naturales.* Documento de trabajo. Programa de Transformación de la Formación Docente. Ministerio de Cultura y Educación de la Nación. 1993.
- Materiales didácticos para la educación ambiental.* O.R.E.A.L.C. - UNESCO., Santiago de Chile. 1990.,
- Para mirarte mejor. Sugerencias metodológicas para el uso educativo de los videos.* Ministerio de Educación de Chile. 1995.
- PERELMAN, Y.** *Física recreativa.* Vol 1 y 2. Mir. Moscú. 1980.
- PERELMAN, Y.** *Problemas y experimentos recreativos.* Mir. Moscú. 1975.
- POZO, J. 1.** *Aprendizaje de la ciencia y pensamiento causal.* Visor. Madrid. 1987.
- WEISSMANN, H.** *La enseñanza de las Ciencias Naturales. Un área de conocimiento en pleno debate.* En "Didácticos especiales", Iales, G. (comp.) Aique. Bs. As. 1992.
- WEISSMANN, H. (comp.)** *Didáctica de las Ciencias Naturales. Aportes y reflexiones.* Paidós. Bs. As. 1993.





ÍNDICE

1	Los materiales para el aprendizaje en el área de Ciencias Sociales de la EGB	183
1.1	El área de Ciencias Sociales en la escuela	183
1.2	Principales materiales	184
1.3	Materiales específicos para las Ciencias Sociales	188
2.	Orientaciones para el primer ciclo de la EGB	192
2.1.	Características del ciclo desde el punto de vista de los CBC y de los procesos de aprendizaje en el área	192
2.2.	<i>Sugerencias de materiales.....</i>	<i>192</i>
3.	Orientaciones para el segundo ciclo de la EGB	201
3.1.	Características del ciclo desde el punto de vista de los CBC y de los procesos de aprendizaje en el área	201
3.2.	Sugerencias de materiales	201.
4.	Orientaciones para el tercer ciclo de la EGB	213
4.1.	Características del ciclo desde el punto de vista de los CBC y de los procesos de aprendizaje en el área	213
4.2.	<i>Sugerencias de materiales</i>	<i>213</i>
5.	Bibliografía consultada	223.
6.	Anexo cartográfico	225



1. LOS MATERIALES PARA EL APRENDIZAJE EN EL ÁREA DE CIENCIAS SOCIALES DE LA EGB

1.1. El área de Ciencias Sociales en la escuela

El objeto de conocimiento en las Ciencias Sociales es la realidad social, es decir el conjunto de relaciones que los hombres establecen entre sí, con las instituciones, el medio geográfico, el pasado, los avances científicos y tecnológicos. Este concepto de realidad social es entendido como la mínima unidad de análisis que permite ser atravesada por las distintas disciplinas sociales,

Desde un enfoque interdisciplinario se considera que la comprensión y explicación de la realidad social debe ser vertebrada desde los procesos-sociales y sus relaciones tiempo-espaciales y los conflictos, causalidades y multicausalidades, contingencias, contradicciones y cambios inherentes.

Es importante considerar el modo en que los alumnos construyen los conceptos de la realidad social. Este modo requiere un nivel de abstracción que caracteriza notoriamente a las Ciencias Sociales. El mismo debe tener en cuenta los saberes previos y posibilidades de aprendizaje de los niños.

La imposibilidad de experimentar los conceptos propios de las Ciencias Sociales de la misma manera que se realizan experimentos u observaciones controladas en el campo de las Ciencias Naturales, y la complejidad de las ideas manejadas en el área que nos ocupa, tales como formas, de gobierno, región comercial, jerarquización de centros urbanos, concepto de ley, organización de un sistema agrícola, etc., hacen que el uso de los materiales para el aprendizaje sea indispensable, puesto que aportan información, organización

le la información, etc. La finalidad no es sólo informar sino también propender a la formación de un individuo que sea capaz de desarrollar un espíritu crítico y una actitud investigativa (plantearse interrogantes, hipotetizar, observar, comparar, establecer relaciones, analizar, inferir, transferir) y que pueda construir un conocimiento informado y crítico de la realidad.

Por otra parte no hay posibilidad de trabajar en el terreno de las Ciencias Sociales si no es a partir de conceptos, razón por la cual la observación y descripción simplemente extienden el campo de lo *diferente* de lo anecdótico-, si carecen de conceptos y redes conceptuales que colaboren con la sistematización de a información.

Los CBC de Ciencias Sociales para la Educación General Básica han sido organizados y presentados en cinco bloques -cuya numeración no supone un orden para su tratamiento-, que permiten integraciones e interconexiones mediante la selección de temas que aglutinen diferentes enfoques. Los mismos son:

- Las sociedades y los espacios geográficos. Las sociedades a través del tiempo. Cambios, continuidades y diversidad cultural.
- Las actividades humanas y la organización social,
- Procedimientos relacionados con la comprensión y la explicación de la realidad social.

Actitudes generales relacionadas con la comprensión y la explicación de la realidad social.

Los bloques correspondientes a contenidos conceptuales son:

El Bloque 1 del capítulo de Ciencias Sociales se denomina *Las sociedades y los espacios geográficos*. La esencia de la Geografía se evidencia en el estudio del espacio y de las relaciones del hombre con su ambiente. Es fundamental que los alumnos comprendan la estrecha relación entre el conjunto de factores naturales y la acción humana, que puedan entender un espacio que sería prácticamente irreconocible si no consideran las acciones humanas sobre él, y al mismo tiempo, pensar que hay sociedades que son muy difíciles de comprender sin considerar el espacio en que viven.

El Bloque 2 se denomina *Las sociedades a través del tiempo. Cambios, continuidades y diversidad Cultural*. Al estudio de esas sociedades y el espacio en que viven, como se señala en el Bloque 1, se incorporan ahora las normas que regularon y regulan las relaciones entre esas sociedades, y sus pautas de cultura y costumbres. Uno de los ejes en este bloque es el del cambio, los modos de transformarse que va adquiriendo una sociedad, sean éstos graduales, violentos o rápidos en el tiempo, o que han establecido en sus relaciones otras sociedades. Existen escalas para pensar los cambios en una sociedad pues encontramos fenómenos y procesos locales, provinciales, nacionales, mundiales, etcétera. Un hecho de escala mundial no afecta del mismo modo a todos los países ni a todas las personas. Estos niveles están relacionados entre sí e implican diferentes niveles de análisis y de conceptualización para cada uno de los fenómenos y procesos que los conforman.

El Bloque 3, las actividades humanas y la *organización social*, se refiere en primer lugar a las normas e instituciones que regulan la vi-

da de la sociedad y las adaptaciones a los cambios. También en este bloque se hace referencia a la organización económica, central para comprender el mundo en que vivimos y que debe formar parte del análisis de los hechos o procesos sociales.

1.2. Principales materiales

En el caso de los materiales para el aprendizaje, las opciones propuestas deben ayudar a encuadrar las ideas de los alumnos dentro de estructuras más significativas. No se trata simplemente de explicar información sino de plantear preguntas o situaciones que les permita reformular ideas en un marco más complejo, y de transmitir contenidos socialmente relevantes a los alumnos en el contexto de la escuela, teniendo en cuenta las percepciones y representaciones globales de los alumnos durante los diferentes ciclos de la escolaridad.

Además, nuestra estrategia deberá incluir elementos tales que permitan a los alumnos analizar situaciones sociales a partir de diferentes fuentes de información, elaborar su propio juicio sobre distintos problemas, defender sus posiciones con argumentos fundados, respetar las ideas de los demás, etcétera.

Clasificación de los principales materiales para el aprendizaje.

Podemos contemplar cuatro categorías de materiales para el aprendizaje:

- A. Materiales impresos
- B. Materiales audiovisuales
- C. Materiales instrumentales o concretos
- D. Materiales digitales o legibles por computadora

A. Materiales impresos

incluye libros, diarios, revistas, folletos, recortes, catálogos, etcétera.



Libros: su presentación más específica en el ámbito escolar es como texto de estudio. En este ítem encontramos también: a) diccionarios y b) enciclopedias, que constituyen obras de referencia a consultar en las primeras etapas de búsqueda de información sobre un tema.

Aquellos impresos que contengan pequeños párrafos o frases extraídos de libros de viajeros permitirán, hasta a los más pequeños, analizar las formas de vida de una época y confrontar con las posibilidades del presente.

En el caso de las Ciencias Sociales existe gran variedad de obras, por ejemplo literarias, cuyo uso complementario es indispensable. Sin embargo vale la pena recordar que los libros no sólo ofrecen información: su manejo permite tomar conciencia de cómo se presenta esa información, en qué orden está secuenciada, dónde hallarla, etc. El alumno podrá elaborar fichas bibliográficas donde vuelque datos del material consultado y cuando extraiga datos deberá aprender a consignar la fuente, el lugar donde los halló.

Otros: directorios (listas de personas o de organizaciones ordenadas alfabética o sistemáticamente), publicaciones periódicas tales como diarios, revistas, boletines, anuarios y almanaques con hechos sucedidos en un país, en una institución o relativas a un tema especial -que suelen llevar elementos retrospectivos e históricos- y también recortes, folletos y catálogos.

En cuanto a las publicaciones periódicas, su uso se verá optimizado si se inicia desde los primeros años de la EGB y si se presentan de manera organizada y sistematizada incluyendo otros materiales. Es necesario que sus contenidos sean de actualidad, de cierta importancia, veraces, escritos con un nivel de lengua comprensible y buena diagramación.

Las historietas, sucesión de cuadros donde se combina la imagen con el texto escrito aunque a veces son mudas-, resultan excelentes motivadores, ofrecen la ventaja de ser accesibles y de fácil uso. También es frecuente el humor en una sola viñeta. El mensaje del dibujo impacta más fácilmente que el libro de texto. Esta ventaja exige un muy cuidadoso análisis del material, debiéndose descartar el material cuyo mensaje resulte vulgar, de mal gusto o discriminatorio.

B. Materiales audiovisuales

El mundo de las imágenes tiene sobre el de las palabras la enorme ventaja de una fuerza incomparable de integración y la posibilidad de una lectura prácticamente instantánea, que favorece la recepción de un volumen máximo de información disponible en un tiempo mínimo.

Incluyen transparencias -que se proyectan con la ayuda de un retroproyector-, diapositivas, películas, discos, audiocasetes, films y videocasetes. La novedad estará sobre todo en el modo de empleo. El verdadero valor de este recurso radica en su uso como estímulo para que el niño observe, analice, reflexione, opine, compare, intercambie ideas, transformándolo en el verdadero protagonista. Se apunta con esto a que pueda caracterizar una época o un paisaje y no a que describa ingenuamente lo que ve. El alumno podrá esbozar así prototipos de la época o del lugar que le permitirán esbozar; el concepto de clase social, el nivel alcanzado en las diferentes expresiones del hombre, la organización política y la participación en la misma, etc.

Para el material que necesita ser proyectado, contamos con aparatos de proyecciones -fijas y móviles-, Entre ellos se encuentra el material fijo y móvil:

- **Material fijo:** fotografías, proyector de diapositivas y diapositivas, opascopio, epidiacopio, retroproyector, transparencias, etc.
- **Material móvil:** proyectores de films, reproductores de video y TV, cassetes de audio y/o video, y equipos de sonido, entre otros. Permiten el contacto asiduo y directo con la realidad social y cultural, con paisajes de toda índole, comportamientos, etc.

En el caso de las *diapositivas*, la característica saliente de este material es su capacidad de sc., detenida la proyección a voluntad para apreciar un detalle, proceso, etc., además de responder a las dudas suscitadas entre los espectadores, permitiendo controlar con facilidad el ritmo, permanencia y repetición de imagenes. Ofrece en cambio dificultad para mostrar un proceso continuo.

El *opascopio*, al permitir la proyección de imágenes contenidas en un original no transparente (láminas, páginas de libros, impresos) , requiere un costo mínimo de material, si bien precisa oscurecimiento total del aula, no admite proyecciones prolongadas pues quema los documentos y es fulminante con las fotos-. Inmejorable recurso cuando se trata de mostrar páginas de diferentes revistas o textos, junto con gráficos, ilustraciones, etc. pues permite incorporar material “recién llegado” aportando gran dinamismo. Ideal para la presentación de documentos y fuentes históricas. Se debe tener en cuenta la cuestión del oscurecimiento del aula, que constituye una desconexión personal con el auditorio y además impide la toma de notas durante la proyección.

El *retroproyector* o proyector de transparencias es un instrumento de gran importan-

cia, de gran versatilidad de uso en cualquier tipo de exposición, no requiere oscurecimiento del aula, permite al docente observar a los alumnos, facilita el desarrollo progresivo de ideas al permitir la superposición de transparencias agilizando el proceso de síntesis o mediante el proceso inverso, el de análisis. Además permite hacer indicaciones, correcciones o recapitulaciones e incluso escribir sobre las transparencias, sin perder de vista a los alumnos. No existen limitaciones de espacio al poder fraccionar la información en transparencias distintas. Excelente material para motivar, desarrollar y fijar temas. Las transparencias son de fácil realización y hasta es posible la fotocopia sobre el material de acetato.

En cuanto a los *videos*, es conveniente que:

- en lo posible contengan imágenes, música y sonidos del ambiente que muestran, tales como el del agua, de la selva, de las multitudes, del tránsito de automotores, etc.);
- preferentemente no excedan los 20 a 25' para favorecer las actividades previas y posteriores, si bien pueden ser fraccionados en dos clases o más.

La característica saliente de este material es que permite traer al aula espacios, hechos, personajes, procesos de producción, documentos, vinculaciones o relaciones, simulación de realidades, etc. que de otra manera, debido a sus coordenadas espaciales y temporales, serían difíciles de presentar en la escuela. Además favorece la animación de procesos y el estudio dinámico de distintos momentos de un proceso. Simplifica realidades complejas. Permite establecer comparaciones entre aspectos distintos de una misma realidad o en-



tre diferentes realidades. Puede ingresar al aula antes de que los alumnos hayan trabajado un determinado tema o cuando ya lo han hecho. También puede ser usado como “efecto de espejo” en filmaciones dentro del ámbito escolar para reflejar y estudiar la imagen propia y la de otros.

En cuanto a las películas cinematográficas, hay films de largo o cortometraje y una importante producción de material documental que por diferentes caminos permite comprender mejor las características de espacios variados, épocas históricas y conducta de diferentes grupos sociales y la trama de relaciones económicas o políticas.

El contenido debe ser claro, de manera que no requiera interrupciones por parte del docente durante su proyección, las que apartarían al alumno del guión. Estos materiales son importantes por su capacidad de ilustrar casi todos los contenidos de Ciencias Sociales de los tres ciclos de la EGB.

T e levisión: ofrece programas con información actualizada y atrayente para su uso en el área. Noticieros. Abunda en material documental que también debe ser cuidadosamente seleccionado.

Radio además de la información que puede aportar, permite el análisis y revaloración de la voz como elemento de comunicación. Hay por lo menos tres modalidades; la radio lección, utilizada para la enseñanza a distancia; la radio apoyo, que completa y enriquece la acción del docente; y el programa de radio como proceso, en el cual el docente colabora con los alumnos en la producción de un programa de radio, desarrollando un tema que luego leerán en una audición, realizando entrevistas, etc.

C. Materiales instrumentales o concretos

Son los objetos tridimensionales que no requieren de equipo ni de otro material auxiliar, Incluye utensilios, instrumentos, obras de arte, modelos, juegos, etc.

Entre los utensilios:

tiza, pizarrón, franelógrafo y pizarra magnética, afiches láminas y fibrón: permiten copiar información, compararla, confeccionar síntesis, presentar información, etc. en forma dinámica. El pizarrón posee la ventaja de su facilidad de uso por parte de docentes y alumnos y las posibilidades que entraña resultan obvias. El franelógrafo permite la descripción progresiva de un tema, es un material dinámico debido a la movilidad de las imágenes que permite borrado y recomposición.

Objetos relativos a un tema, por ejemplo instrumentos musicales de grupos aborígenes; instrumentos en general, termómetro, pluviómetro, brújula, anemómetro, relojes; obras de arte; vestidos; etc.

Modelos o reducciones de un objeto real, como maquetas de ciudades o los modelos con geoformas y el globo terráqueo.

juegos, como rompecabezas, de estrategias tipo “TEG” o “RISK”, etc.

D. Materiales digitales o legibles por computadora

Incluye *software*, disquetes, CD ROM, etc, Es parte de las nuevas tecnologías informáticas.

Las herramientas del tipo de procesadores o editores de texto, bases de datos, hojas o planillas de cálculo, graficadores, sistemas expertos, programas de estadística, telemática, ayudan a organizar, procesar, almacenar, recuperar, transmitir la información, la expresión y el análisis de problemas.

Existen además software educativos elaborados para la enseñanza de las Ciencias Sociales. Son elementos de renovación tecnológica que ayudan a comprender la complejidad del espacio geográfico, a percibir y a diseñar soluciones posibles a los problemas ambientales y territoriales mediante la recolección, organización, análisis y presentación de datos espaciales y no espaciales provenientes de diferentes fuentes. Como ejemplo, tal como se incluye en los nuevos contenidos, vale mencionar el diseño cartográfico asistido por computadora, la interpretación de imágenes satelitales, el análisis y la resolución de los problemas del territorio, entre otros posibles usos. Entre los más difundidos se encuentran los Atlas Computacionales; es el conocido como PCGLOBE. Como juego colabora en la ejercitación e incorpora conocimientos, habilidades y destrezas. En este terreno hay mucho por hacer, resultando un gran recurso potencial en el área.

En manos de alumnos y docentes es un material insustituible ya para la construcción de modelos (urbanos, de redes de infraestructura, de actividades económicas, etc.), ya para efectuar diagnósticos luego de completar datos por superposición de información ya para juegos de simulación. GEOBASE, por ejemplo, es una base de datos geográfica didáctica que combina simulación de juego y la simulación por computadora.

1.3. ~ específicos para las Ciencias Sociales

Documentos y testimonios históricos

El documento histórico es poco utilizado en la escuela primaria, porque se considera que por su nivel de complejidad no está al alcance de las posibilidades de comprensión del niño de este nivel. Sin embargo es el elemen-

to que permite el acercamiento del niño a épocas lejanas en el tiempo. Está en manos del docente la selección de documentos adecuados para sus alumnos.

En los primeros grados es la estampa histórica el material más fácilmente utilizable, por lo accesible y porque la observación y lectura de láminas es atractiva hasta para los más pequeños, al tiempo que facilita la comprensión de la forma de vida de determinada época. Ejemplos de material utilizable son los cuadros de época, pinturas, dibujos, fotografías, grabados, etc.

Los testimonios históricos escritos se pueden presentar de muy diversas maneras: material periodístico, relatos, correspondencia, documentos oficiales, obras literarias, crónicas, afiches, memorias, caricaturas, biografías, textos científicos, obras literarias, fotos, laminas, archivos de la familia de los alumnos, históricos, etc. Su uso permite a los alumnos acceder al pasado por medio de aquello que los protagonistas dejaron.

Documentos cartográficos

Durante mucho tiempo se consideró que los alumnos de los primeros grados no estaban en condiciones de entender el mapa y se evitaba el contacto de los niños con él. Es real que un niño de primer grado no puede manejar las nociones de distancia o escala, en la misma medida que los que ya poseen un pensamiento más avanzado, pero eso no justifica que se le niegue la fascinación de ver, observar, tocar, jugar con un globo terraqueo dejar recorrer su dedo y preguntarle al maestro o leer si ya puede-, que país, localidad o accidente marcó.

Esos mismos niños identifican claramente que lo azul son las aguas y lo colorido, los países, que hay más agua que tierra, que la Tierra se parece a una pelota que gira sobre sí misma



y alrededor del Sol. Es importante que la cartografía entre al aula en los primeros grados, sin exigir precisiones, pero sí un acercamiento a la misma, un encandilamiento con ese dibujo que representa a “mi país, mi provincia, el lugar donde vivo”.

Paralelamente, es factible realizar el plano intuitivo del lugar que el niño considere más cercano a sus afectos, su habitación, el patio de juegos, el aula y lentamente introducir la noción de escala desde los elementos próximos y no convencionales.

Interesa destacar que el acercamiento al mapa debe realizarse desde la curiosidad y las inferencias del alumno, y no desde el discurso del maestro. Los colores del mapa físico son lo suficientemente elocuentes y cercanos a la realidad como para que el niño deduzca qué representa el marrón, el verde, el amarillo, el azul y sus diferentes intensidades. Del mismo modo descubrirá los ríos, las montañas, y los diferentes elementos del paisaje si explora libremente la cartografía y sus referencias.

La Cartografía en la enseñanza de la historia: los mapas que representan la situación presente de los países del mundo son de gran utilidad en la enseñanza de la historia, pero los croquis o mapas que representan la conformación geográfica de determinadas épocas, facilitan la comprensión de procesos históricos y su relación con situaciones económicas, sociales, políticas, militares, etc.

El mapa debería ser una presencia infaltable en todos los temas de Ciencias Sociales, superando el rol de elemento ornamental que muchas veces cumple en el aula. Debe ser una fuente de referencia constante, ya para ubicar ciudades, ríos, climas, etc., ya para analizar la interrelación entre tales elementos entre sí o la problemática humana inherente.

Sus posibilidades se han incrementado

merced a la ampliación del campo de la gráfica y a los aportes de la estadística. Los mapas -presentes o históricos-, como planos representativos de la superficie terrestre, constituyen un esquema de una realidad espacial, a una escala determinada y con signos convencionales que representan la información.

Distintos tipos de documentos cartográficos

De acuerdo con su *escala* se clasifican en mapas, cartas y planos. La elección dependerá del grado de detalle con que se aborde el tema y del tema mismo. Por su *finalidad*, las representaciones cartográficas pueden ser: topográficas, geográficas, geológicas, turísticas, económicas, catastrales, meteorológicas, etc. La versatilidad de este material permite su uso tradicional próximo al pizarrón, pero también en rotafolios, episcopio, opascopio, etc.

Entre los mapas que pueden ser fácilmente utilizados en la escuela -sin agotar esta enumeración las posibilidades de uso de otras variantes- se encuentran los siguientes, ejemplificados en el anexo cartográfico:

Mapas topográficos: Son una representación detallada de la superficie terrestre en un plano, donde figura la posición, forma, dimensiones e identificación de los accidentes del terreno, así como de los objetos concretos que se encuentran permanentemente sobre él. El ejemplo más común es el mapa físico.

Mapas estadísticos: Indican la variación en valor, cantidad o densidad de algunos elementos: mapas pluviométricos, demográficos, etc.

Los mapas de signos agrupados o mapas estadísticos simbólicos se usan mucho en los estudios económicos: cada signo -círculos, pequeñas figuras de casas, etc. -representa una proporción del fenómeno o producción

correspondiente. Se podría representar con esta modalidad la producción económica de una provincia, del país o del continente con dibujos de vacas, espigas, árboles, minerales, etc., o las letras iniciales correspondientes.

Los mapas de distribución superficial no cuantitativa representan con signos -puede ser también con color- la distribución superficial de un elemento sin considerar la densidad de distribución. Por ejemplo, un mapa que represente con color o signos la distribución de bosques, selvas, cultivos, religiones, idiomas, etc., cuando solo se representa la clase dominante. Presentará la dificultad de que no figurarán en él detalles de otros elementos que se superpongan en el mismo espacio.

Los mapas de distribución cualitativa o corocromáticos trabajan con el sistema de parches de colores perfectamente delimitados -para mapas geológicos y políticos-. El mapa político de Argentina o América, donde las provincias o países aparezcan destacados con diferentes colores es un ejemplo de distribución cualitativa. No se recomienda su uso para fenómenos que posean zonas de transición -grupos étnicos, religiones- pues es difícil mezclar las tintas. Pueden llevar pequeños símbolos más o menos representativos superpuestos, en cuyo caso se trata de mapas coroesquemáticos.

Mapas coropléticos de distribución: los datos estadísticos son útiles para provincias, municipios y otras divisiones administrativas. Por ejemplo, el mapa de población de Argentina requiere que se clasifique a las provincias de acuerdo a su densidad de población -alta, media, baja y escasa- y se asigne por ejemplo el color rojo a las que posean mayor-densidad, atenuándolo en tonos rosado intenso y suave, hasta dejar en blanco las provincias con escasa densidad. Aunque no dan una imagen

exacta pues los valores no cambian en el límite de cada provincia, son de sencilla comprensión pues la intensidad del color en cada una es proporcional al valor representado. También se pueden usar las gamas cálida-rojo-naranja-amarillo y sus intermedios, o fría-azul-verde-amarillo- de colores.

Mapas punteados, dan una imagen muy viva, donde cada punto representa una cierta cantidad del fenómeno que se desea representar, si bien exige precisión en la localización de los mismos. En general admite un solo elemento por mapa, salvo que dichos elementos no se superpongan (por ej. área bajo cultivo de caña de azúcar y remolacha azucarera).

Pictogramas: Casitas, hombres, bidones, monedas, y otros símbolos resultan atractivos y de fácil uso en los primeros años de la EGB, y requieren que el mapa conste solo de contornos. Estas figuras pueden ser realizadas a escala, pero en ese caso las figuras -por ejemplo, las de animales- resultan difícilmente comparables entre sí.

Cartogramas: son los mapas estilizados, más o menos abstractos que exponen algo sencillo en forma de diagrama. Pueden ser:

- a) Mapas esquemáticos para la enseñanza, tales como triángulos para representar a América, líneas cortadas para cordones montañosos, etcétera.
- b) Cartogramas superficiales, generalmente rectángulos cuya superficie es proporcional al valor representado.

Mapas dinámicos, representan movimiento, como dirección y magnitud de transporte, emigración o inmigración, maniobras militares, etc. Se pueden complementar con coropléticos. Por ejemplo por medio de cami-



nos que cambian su espesor a medida que disminuye la intensidad de tráfico. Pueden ser flechas de espesor variable que se desprenden de una vía-eje, para indicar movimientos migratorios o maniobras militares.

Mapas de aprovechamiento económico, en los que cada color representa una diferente actividad económica o uso del suelo: coníferas=verde oscuro, matorrales=verde muy claro con moteado, etc.

Herramientas estadísticas

Diagramas o gráficas: las más útiles son las gráficas de barras, las unitarias -con objetos como automóviles, teléfonos, etc., que representan "x" cantidad-, las lineales -por ejemplo las que muestran la variación de temperaturas en una ciudad a lo largo de un año-, circulares -las "tortas", pictóricas-ilustraciones de hombres o animales; de tamaño proporcional a la cantidad que representan, en lugar de una serie de figuras todas de igual tamaño o unitarias-.

A modo de conclusión podemos decir que los materiales para el aprendizaje en Ciencias Sociales deberán:

- Presentar contenidos significativos según el contexto y los requerimientos sociales, culturales, de género y de ubicación geográfica de los alumnos.

A partir de una realidad concreta, generar la posibilidad de establecer relaciones entre los diferentes elementos de análisis de

la realidad social (lo político, lo económico, lo social, etc.), observar cambios y permanencias, vincular lo actual con lo pasado.

- Presentar un razonable balance de puntos de vista para permitir a los estudiantes desarrollar la práctica de la observación y/o lectura y razonamiento. Si no es posible, debe permitir la discusión y/o explicación.
- Reflejar el carácter pluralista y la cultura de la sociedad, teniendo especial cuidado en que trate en forma respetuosa a los grupos minoritarios, sin discriminar por sexo, etnias, etc.

Se recomienda la selección de aquellos materiales que permitan al alumno vivenciar en el aula la realidad social, el análisis crítico de esa realidad y el intercambio de impresiones y opiniones con sus pares.

Es importante tener en cuenta que por más sofisticados que sean los materiales, no garantizan por sí solos la calidad de los aprendizajes de los alumnos. Para aumentar considerablemente las posibilidades de que esto se logre, es necesario que la mediación de estos materiales sea coherente con los objetivos de la educación, con la propuesta didáctica que los promueve, con la interacción inteligente de los alumnos y con la intervención adecuada del maestro en la construcción de los conocimientos.

2. ORIENTACIONES PARA EL PRIMER CICLO DE LA EGB

2.1. Características del ciclo desde el punto de vista de los CBC y de los procesos de aprendizaje en el área

Los niños pequeños forman parte del *ambiente social*. La familia de sus amigos es distinta de la suya y también es diferente la problemática, el mundo laboral de sus padres, el lugar donde vive es diferente del que percibe cuando enciende el televisor o mira las fotos de algún viajero que retornó al barrio, el almacén se distingue de los *shopping* y el supermercado donde cada uno elige y compra los productos. Son sujetos sociales y a diario adquieren otros saberes sociales -desde el uso de una tarjeta para utilizar el teléfono hasta cómo cruzar una calle- que les permitirán desenvolverse con mayor autonomía en la sociedad en que viven. Situaciones cotidianas como el nacimiento de un hermanito, la hora a la que pasará el colectivo, el vuelto al hacer los mandados, etc. son parte del ambiente social. Sin embargo comprobar esta realidad no significa que constantemente estemos abordando el conocimiento de la realidad social.

El sentido de abordar el conocimiento de lo social es ver lo cotidiano con otros ojos, corriendo el velo de lo evidente y avanzando en la comprensión de las relaciones que explican por qué el mundo social es de esta manera y no de otra.

El niño va incorporando poco a poco la noción de lo lejano y lo cercano, de lugar geográfico, de país, cuando escucha hablar de lugares alejados del que él vive, cuando él u otros viajan, cuando por televisión recibe información de lugares desconocidos. Va registrando que hay gente muy distinta, que tiene otras costumbres, otros idiomas. Hace pregun-

tas, selecciona, organiza, relaciona la nueva información. No repite de memoria, no imita. La formación de los nuevos conocimientos es un proceso personal, que tiene que realizar el mismo sujeto, que no puede ser realizada por otros.

En un principio el niño concibe la realidad solo como elementos aislados a partir de relaciones directas; luego comprende los fenómenos sociales cómo más mediatos y a través de relaciones indirectas y más complejas.

Lo social presenta varias dificultades; especialmente al trabajar temas relacionados con la familia, el hogar o el trabajo suelen surgir respuestas afectivas que pueden favorecer al acercamiento al tema u obstaculizarlo y que deben ser tomadas en cuenta como una de las características del trabajo con las Ciencias Sociales y, en lo posible, convertirlas en situación de aprendizaje en función del conjunto de relaciones que les otorgan significado.

2.2. Sugerencias de materiales

Se señalarán por bloques los materiales más aptos. El material sugerido no agota la lista de aquellos factibles de ser utilizados. La presentación intenta dar ejemplos de aquellos materiales que facilitarían el trabajo con estos contenidos. Los contenidos se presentan en bastardilla.

2.2.1. Bloque 1: Las sociedades y los espacios aerográficos

Para el *Espacio geográfico inmediato; orientación, distancia y localización, el espacio vivido:*

- *Criterios e instrumentos sencillos de orientación en el espacio geográfico. Formas*



de representación de los espacios cercanos y lejanos; croquis sencillos, diapositivas, fotografías y mapas.

La localización cartográfica del espacio local y el país es importante trabajar con planos y cartogramas sencillos, que deberán permitir a los alumnos comprender las diferentes modalidades de representación bidimensional del espacio tridimensional. Además se podrá contar con instrumentos simples de orientación. Para las comparaciones con otros espacios, propuestas en los CBC, resultan imprescindibles fotos, diapositivas, videos y testimonios orales.

El ambiente

Para los contenidos: *Principales elementos y factores del medio físico. Paisajes próximos y lejanos. Contrastes. Los riesgos naturales, ejemplos de situaciones vividas*, podemos contar con un gran arsenal de recursos, destacándose mapas sencillos, diapositivas que en forma secuenciada permitan el análisis de los elementos del medio físico y videos -abundan con esta temática- para ilustrar los procesos, especialmente referidos a espacios lejanos, así como material audiovisual cuidadosamente seleccionado para observar situaciones de riesgo natural. También abunda material gráfico rico en matices para abordar este tema.

La población, las actividades económicas y los espacios urbano y rural

Para el desarrollo de *las necesidades de los seres humanos; los recursos naturales y culturales, características y usos; y la incidencia de las actividades humanas en el medio natural*, se debe contar con periódicos y revistas infantiles, teniendo en cuenta las premisas enunciadas al tratar este material para el aprendizaje. La localización de los recursos

involucrados requiere además de mapas de distribución superficial y coropléticos.

En el tratamiento de *los asentamientos humanos en la localidad; distribución de la población; tipos de construcciones; la vivienda humana*, se puede contar con videos que permitan comparar con otros espacios, con periódicos y material gráfico y fotográfico local.

Para el caso de los *paisajes rurales y urbanos; rasgos y relaciones básicas, las actividades humanas; principales tipos de trabajos: productos, instrumentos, recursos naturales y para los paisajes rurales; asentamientos humanos y formas de vida*, así como para *la ciudad, distintos lugares, funciones de los mismos; relaciones entre los diferentes ámbitos; comportamientos sociales*, se puede incorporar el tratamiento de problemáticas urbanas y rural & a través de periódicos, videos y otros materiales relacionados con medios de comunicación. A través del contorno en cartón -u otro material accesible- del plano de la ciudad, el alumno podrá señalar en su cuaderno la escuela, su casa y los puntos de referencia sugeridos en la clase por él, sus compañeros o del docente.

En cuanto a *los medios de transporte, tipos y usos, los desplazamientos de las personas, formas y razones* resulta conveniente el uso de planos y gráficos muy sencillos en que se vuelquen los datos obtenidos del estudio social del espacio propuesto en los CBC y que puede ser ilustrado en láminas por los alumnos y expuesto en algún lugar visible del salón, además de videos y lecturas breves que pueden estar a cargo del docente en los primeros años del primer ciclo.

La organización política de los territorios

Los contenidos relacionados con la localidad en la nación, y el país en el continente y el mundo, el municipio propio y otros munici-

pios requieren para su comprensión de planos locales y de municipios vecinos además de

mapa de Argentina, del continente americano, planisferio y globo terráqueo.

ACTIVIDAD

Para trabajar los temas: localización del espacio en estudio, lugares del espacio urbano, etc.

* Elegir un punto importante de los alrededores de la escuela: una cuadra que sea relevante para el barrio por las actividades que están concentradas en ella, el cruce con una avenida, etc. Pedir a los niños que la dibujen tal cual la recuerdan o imaginan.

* Salir a observarla con un plano sencillo (contorno de manzanas y calles) en el cual se va marcando el recorrido desde la escuela hasta llegar allí. Prestar atención al tipo de edificios y sus funciones, el movimiento que se registra, el tipo de vehículos que circula. Marcar en el plano los nombres de las calles, la sucesión de edificios o comercios. Indicar si hay paradas de transporte público, señales de tránsito.

* Sacar fotos de distintos lugares de esa cuadra, las esquinas, los vehículos, etc. Más adelante, si se contara con fotos antiguas de esa parte del barrio, se podrán hacer comparaciones, ver cambios y permanencias, trabajar sobre las funciones. Con estas fotos se podrá asimismo organizar una exposición.

* Realizar reportajes a los transeúntes y grabarlos en un cassette. Se podría preguntar si es o no del barrio, qué está haciendo allí, en qué se moviliza, qué le gusta y qué no le gusta de ese barrio o de

esa zona, qué problemas cree que existen y deberían solucionarse, etc.

* Marcar en el plano el recorrido de vuelta a la escuela.

* Una vez en la escuela, completar los planos con lo que se recuerde e intentar describir la parte del barrio visitada, caracterizando sus actividades principales y su aspecto físico: qué edificios hay, qué funciones cumplen, si se complementan.

* Comparar el plano realizado con otros planos del barrio que se consigan, ubicar otros lugares importantes del barrio en relación al lugar visitado y a la escuela.

* Armar un cuadro de doble entrada con las respuestas de los reportajes y analizarlas.

* Confeccionar una lista con los problemas que la gente visualiza y completarla con la opinión de chicos y padres.

* Comparar la caracterización a la que arribaron con imágenes (fotos de diarios, revistas, imágenes de noticieros y programas de televisión) de otros barrios. Analizar semejanzas y diferencias.

* Sobre un plano de la ciudad/localidad, ubicar las imágenes anteriores (del propio barrio y de otros) de manera de poder comenzar a identificar sectores diferentes dentro de la ciudad.

* Confeccionar una maqueta de las manzanas estudiadas.



ACTIVIDAD

Para trabajar lo rural y lo urbano:

Se propone partir de un objeto de la vida cotidiana que permita realizar la vinculación y reconstruir el camino de ida o vuelta (según el medio en que esté ubicada la escuela) desde su obtención natural hasta su packaging industrial y su presentación comercial. En este caso ejemplificaremos con "El viaje de la leche". En una escuela urbana se podrá comenzar con un envase de leche (sachet, cartón, etc.) para terminar con el tambo y la crianza de vacas.

Si partimos del envase:

* Visitar un supermercado, observar las góndolas de productos lácteos, ver los distintos tipos y envases de leches, los materiales con que están hechos, diseños, condiciones de conservación. Leer los envases, ver de dónde vienen.

* En la escuela, armar en pequeños grupos el recorrido hipotético de la leche: dónde empieza (dibujar el paisaje), cómo sigue, poner los transportes y los paisajes sucesivos que imaginan, cómo llega a la ciudad, dónde termina (dibujar el paisaje). Comparar los recorridos de distintos grupos, ver en qué se parecen, qué le fal-

ta a unos y a otros, corregir entre todos y anotar las dudas comunes.

* Ver material documental que permita enriquecer los recorridos (enciclopedias, videos, fotos de tambos, envasadoras, folletos, etc.) y armar entre todos una maqueta con el viaje de la leche, reproduciendo los paisajes del camino y los distintos transportes. Incluir carteles que describan los procesos que tienen lugar en las "postas" o pasos de transformación del producto y la descripción de cómo vive la gente en las dos puntas del recorrido: qué tiene a mano y qué no, cómo hace para satisfacer sus necesidades, etc. Confeccionar un cuadro con características de lo rural y lo urbano. Esto se puede apoyar con algún video corto que muestre la forma de vida de la gente en distintas localidades, del tipo de los de "Historias de la Argentina secreta".

* Observar diapositivas de distintos paisajes de la Argentina, identificar cuáles son rurales y cuáles urbanos, investigar qué productos comienzan o terminan su recorrido en cada uno de los paisajes observados.

2.2.2. Bloque 2: Las sociedades a través del tiempo. Cambios, continuidades v diversidad cultural!

Los contenidos *El tiempo histórico: presente, pasado, futuro; duración, simultaneidad y secuencia; la memoria individual y colectiva, la historia personal y familiar. Las huellas materiales del pasado en el presente: objetos, edificios, calles. Características y ubicación. Testimonios orales y escritos que permiten conocer el pasado. El pasado de la propia comunidad y de otras comunidades: aspectos característicos de sus formas de vida. Contrastes con las del presente. Las transformaciones operadas en algún elemento o aspecto de la vida cotidiana. Conmemoraciones históricas y aniversarios de sucesos de diferente tipo, correspondientes al ámbito local, nacional, inter-*

nacional. Relaciones básicas entre la historia local y la nacional a partir de las conmemoraciones históricas requieren obviamente la manipulación más directa posible con los objetos más antiguos que puedan encontrar los alumnos con ayuda de sus familiares, a quienes consultaran sobre su posible antigüedad, procedencia, uso, etc.; se utilizarán folletos de museos y se localizarán otros objetos antiguos a fin de familiarizarse con la datación del pasado que podrá fijarse por medio de gráficos sencillos, por ejemplo en el pizarrón, carteles, etc. Se incorporarán fotos, láminas, films y videos que complementen la información obtenida, además de breves textos que narren historias del pasado, que pueden ser leídos por el docente.

ACTIVIDAD

Para trabajar las nociones de pasado/presente, las huellas del pasado en la vida cotidiana, etc. :

Alternativa A

* Traer el objeto más antiguo que se conserve en su casa (puede ser de cualquier índole: un juguete, una prenda, un adorno, una foto o postal, un documento de identidad, una canción, un disco, un utensilio o herramienta, monedas, etc.). Caracterizar cada objeto: para qué servía, era común o de lujo, quién lo usaba, cómo, qué significado tuvo para la familia, por qué se conservó tanto tiempo, utilidad en el presente.

* Ubicarlos en una línea de tiempo: desde el más antiguo al más moderno, ver si hay algunos que coexistieron.

* Concurrir a un museo de la localidad para ver objetos históricos, cómo se conservan, comenzar a ver cómo se conoce el pasado a través de ellos.

* Armar en la escuela un mural o una exposición tipo museo con el cartelito de cada objeto.

* Buscar la versión actual de esos objetos y ver semejanzas y diferencias.



Alternativa B

* Conseguir distintas versiones a través del tiempo de un mismo objeto: por ejemplo la plancha, o las muñecas, los libros, etc.

* Analizar la función, los materiales, los dispositivos de funcionamiento.

* Organizar una exposición con la evolución de los objetos.

ACTIVIDAD

Para trabajar la evolución de las festividades

* Leer la crónica y ver las imágenes del festejo de las fiestas mayas en el siglo pasado. Se puede consultar, por ejemplo, fragmentos de José A. Wilde, "Buenos Aires desde 70 años atrás" y alguna litografía de C.H. Pellegrini.

* Analizar cómo fue el festejo: quién lo organizó, dónde se hizo, quiénes participaron, qué sentido tuvo.

* Describir entre todos el mismo festejo ahora, tanto en la escuela como fuera de ella. Analizar y comparar los mismos aspectos.

* Producir un documento que, como los que consultaron, describa las características de los festejos en el presente: ¿cómo sería una crónica actual y una imagen actual de lo que pasó el último 25 de mayo? ¿hablaría sólo de Buenos Aires? Podría plantearse la realización de un artículo para un diario, un noticiero de radio, de televisión, produciendo en cada caso el tipo de texto, sonidos o imágenes más adecuadas. Si se optara por un medio gráfico, se podría trabajar con fotos de diarios y revistas o fotos tomadas por los mismos niños si decidieran usar este tipo de material para la imagen.

2.2.3. Bloque 3: Las actividades humanas y la organización social

Relaciones sociales y organización social

- Los grupos sociales inmediatos, los propios y los de los otros. Integrantes, tipos de relaciones, formas de comportamiento, creencias, costumbres, son contenidos que requieren de videos, fotos, diapositivas y otros recursos audiovisuales que permitan a los niños atisbar la vida de otros grupos y sus hábitos y creen-

cias, para luego comparar con la vida y actividades de la familia propia: los festejos -cumpleaños, fiestas regionales, etc.-, paseos, actividad laboral de sus integrantes.

Organización económica

Las actividades económicas: producción, intercambio, consumo. Conexiones entre las mismas.

-Las actividades económicas: producción,

intercambio, consumo, sus conexiones.

- *Diferentes tipos de bienes y servicios.*

Formas de producirlos.

- *Las formas de intercambio. El dinero, el ahorro, la inversión. El banco.*

- *Los tipos y condiciones de trabajo. Capacitación, instrumentos de trabajo, son contenidos que requieren de diagramas y gráficas, revistas y material de divulgación además de videos. Además, el resultado de las entrevistas realizadas a familiares y vecinos podrá ser volcado a gráficos de diversa índole mediante el uso del material señalado como "utensilios". Los anteriormente mencionados "juegos de simulación" permitirán una experiencia personal a través de la adopción de un rol: cajero del banco, ahorrista, etcétera.*

Lo político y las formas de la política

Para Las principales autoridades y sus funciones más destacadas. El orden público y la seguridad social.

- *Las instituciones básicas del medio local (educativas, para la salud, económicas, políticas, culturales, religiosas) y sus funciones. Es conveniente que los alumnos vuelquen en dibujos los resultados de encuestas en sus hogares, en el barrio, en la sala de primeros auxilios, en el templo o iglesia, cuartel de bomberos o el inspector de tránsito, sobre la actividad que desarrollan. Asimismo se podrá*

trabajar con periódicos locales a fin de reconocer a las autoridades políticas locales y con ayuda de la maestra y de textos sencillos establecerán el rol de los diversos funcionarios que representan las instituciones locales.

Cultura

Para Las reglas y normas básicas que organizan las relaciones entre las personas; los diferentes modos de comportamiento; el dialogo como forma de conocimiento de los otros.

- *Los acuerdos y las divergencias entre los miembros de la comunidad, con la salvedad ya enunciada de que el material debe ser seleccionado cuidadosamente, la temática permite la elección por parte del docente de variadas fuentes históricas sencillas y literarias, filmes, videos, instrumentos, periódicos locales, regionales y nacionales, casetes, radio y televisión, revistas, etc. En un papel afiche se puede establecer el "reglamento del aula" con las normas que todos acuerdan que van a tener en cuenta para convivir mejor durante las horas de clase y del recreo. Se encontrará al alcance de los niños para que puedan volver a leerlas, analizarlas y comentarlas cuantas veces quieran. Próximo a la puerta del aula sería útil la existencia de un "reglamento para conducirse en la calle" con las normas que correspondan para desenvolverse sin perturbar y sin correr riesgos.*



ACTIVIDAD

Sugerencia para los contenidos relacionados con: Relaciones sociales y organización social.

* Observar fotos familiares actuales de los niños. Analizar quiénes aparecen, en qué circunstancias, qué hace cada uno de la familia, quiénes viven juntos, cómo comparten las actividades domésticas, qué hacen los fines de semana, describir el hábitat, cómo están organizados los espacios comunes y no comunes, etc.

* Armar un cuadro que permita ver las similitudes y diferencias entre las distintas familias e inferir funciones constantes.

* Ver distintas series y programas de televisión. (Los Simpson, La familia Ingalls, Los Picapiedras, Son de Diez, etc.) o historietas que muestren la vida familiar en distintos contextos y tiempos para comparar con el cuadro hecho por el grupo.

* Analizar las diferencias que aparecen y construir algunas hipótesis sobre ellas.

-Buscar en enciclopedias, revistas, libros o documentales, datos sobre familias en otros lugares del mundo y en otros tiempos. Analizar las funciones y las diferencias de costumbres y relaciones.

ACTIVIDAD

Sugerencia para trabajar las reglas y normas básicas en una comunidad.

Se propone un trabajo sobre el ordenamiento vial.

* Observar en las inmediaciones de la escuela las señales viales que existen: las distintas líneas marcadas en la calle: sendas para peatones, transporte público, bicicletas, flechas, etc., las esquinas, los semáforos.

* Listar y describir cada una de las señales observadas, averiguar su significado.

* Comparar las señales en calles y avenidas.

* Consultar la cartilla de señales de tránsito (usualmente provistas por la Municipalidad).

* Hacer una encuesta en el barrio y averiguar si hay algún problema de tránsito, cuál es su origen y cómo el barrio se organizó para resolverlo, qué pidieron, a quién le pidieron, cómo, quiénes se movilizaron y qué resultado obtuvieron.

* Comparar con los problemas que los niños perciben de acuerdo con su uso del espacio público. Qué señales agregarían, por qué, dónde las pondrían.

* Construir una maqueta del barrio incorporando las señales estudiadas, confeccionar los carteles, las marcas, diseñar un circuito con autos, bicicletas, motos, peatones.

* Organizar una campaña vial dirigida a los alumnos con las recomendaciones más importantes para peatones, a través de un microprograma radial o televisivo, una historieta, una serie de afiches, volantes, etc.



3. ORIENTACIONES PARA EL SEGUNDO CICLO DE LA EGB

3.1. Características del ciclo desde el punto de vista de los CBC y de los procesos de aprendizaje en el área

IEl niño, del Segundo Ciclo de la EGB, cuya edad oscila entre los 9 y los 11 años, en relación con las habilidades necesarias para la comprensión de los procesos históricos y su periodización, desarrolla mayor capacidad de reconocimiento de diferencias cronológicas -antes, ahora y después-, espaciales -aquí y allá-, y sociales -nosotros-ellos-. Posee mayor capacidad para organizar grupos de trabajo tomar iniciativas en relación con el trabajo de la escuela. En los CBC correspondientes a este ciclo se recomienda analizar documentos referentes a ciertos sucesos o figuras históricas, teniendo en cuenta las posibilidades del grupo de alumnos y el momento de la inclusión de estos documentos en la secuencia de trabajo.

Del espacio vivido el alumno pasa al percibido e imaginado y a las ricas relaciones entre ellos, abriendo el camino a las Ciencias Sociales. Distingue los lugares y acontecimientos cercanos de los lejanos, puede establecer gradaciones en cuanto a, la mayor o menor cercanía de los mismos o la mayor o menor altura de una serie de picos. Comprende los límites o demarcaciones de los lugares, compara longitudes de ríos o vías férreas, etc. Posee suficiente habilidad en representación simbólica como para comenzar a utilizar sistemáticamente globo terráqueo, atlas y mapas.

El mapa suele ser "algo que sirve para ayudar a encontrar el camino" y tienen dificultades para entender que los objetos allí representados guardan una determinada relación entre sí; para comprender la escala de los mismos (les es muy difícil evaluar las distancias

largas, por ejemplo); la orientación del mapa saber dónde está el N o el S); para distinguir entre el fondo y la forma (esto es los mares de los continentes), y para interpretar el lenguaje cartográfico (la representación de los ferrocarriles, las curvas de nivel, etc.). En los CBC relativos a este ciclo se indica que se incluirá material cartográfico de creciente complejidad a los fines de la localización de los espacios estudiados y la obtención de información sobre los mismos y además introducirán cuadros y gráficos sencillos de acuerdo a los contenidos propuestos en el capítulo de matemática.

Los contenidos de los CBC para este ciclo tienden a la profundización del análisis de los espacios cercanos de interacción social, incorporando contenidos de economía acordes con la edad de los alumnos que permitan articular diversas variables del sistema productivo y comenzar a comprender la complejidad de su dinámica interna, con conceptos correspondientes al campo de lo político y propiciando la aproximación a la variedad de manifestaciones de la cultura humana y el reconocimiento de la identidad cultural en términos de proceso socialmente construido.

3.2. Sugerencias de materiales

Los CBC proponen un acercamiento concreto reflexivo a los materiales para el aprendizaje y el manejo de algunos materiales de uso social. Específicamente en el área de Ciencias Sociales propone el uso de dibujos, mapas, planos, imágenes fotográficas, fotografías aéreas y satelitales, como así también organizar la información obtenida a través de diferentes tipos de registros, cuadros, diagramas,

tesis escritas, entendiendo que es necesario reencontrar para cada contenido, la mejor manera de enseñanza.

Se analizarán por bloques los materiales más aptos, sin referirnos a los más conocidos y utilizados -pizarrón, libros de texto, etc. El material sugerido no agota la lista de aquellos factibles de ser utilizados. La presentación intenta dar ejemplos de aquellos materiales que facilitarían el trabajo con los contenidos involucrados en cada bloque. Los contenidos se presentan en bastardilla.

3.2.1. Bloque 1: Las sociedades y los espacios geográficos

Para la **localización del espacio en estudio y la representación del espacio geográfico: el documento cartográfico, la noción de escala y fotografía aérea**, es importante trabajar con cartas, planos y cartogramas sencillos, complementados por mapas coropléticos de distribución y fotografía aérea. Las cartas, planos y cartogramas deberán permitir a los alumnos comprender las diferentes modalidades de representación bidimensional del espacio tridimensional. Además se podrá contar con instrumentos de orientación, siendo de gran aptitud el retroproyector y transparencias que pueden ser realizadas por los mismos alumnos-.

El ambiente

Para los Contenidos **conjuntos espaciales, conjunción e interacción de elementos y factores naturales, diversidad de espacios geográficos, contrastes y relaciones. Los riesgos naturales y su incidencia sobre las actividades humanas. Los principales recursos naturales en el presente, distribución y localización; y tipos básicos de explotación**, podemos contar con un gran arsenal de recursos, destacándose mapas sencillos sobre distribución y localiza-

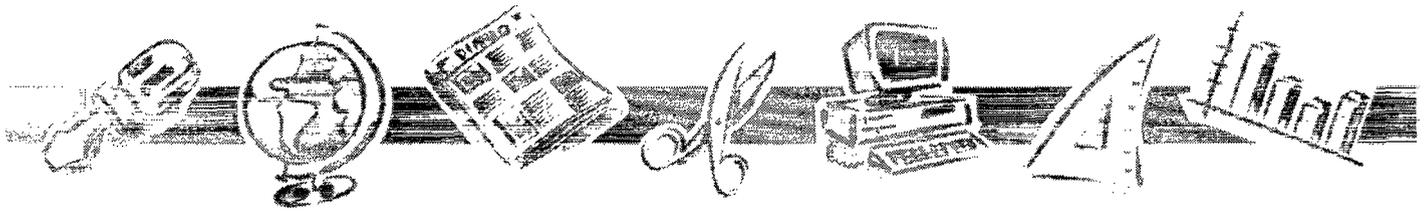
ción de los recursos naturales, así como transparencias, diapositivas y videos que en forma secuenciada permitan el análisis de las relaciones entre procesos y espacios geográficos y videos -abundan con esta temática- para ilustrar los procesos. También existe material gráfico rico en matices para abordar este tema.

La población, las actividades económicas y los espacios urbano y rural

Para el desarrollo de **los problemas ambientales de origen humano: deterioro y contaminación, daños en las obras humanas, deterioro de la calidad de vida**, además del material enumerado para el ítem anterior y para **el uso sostenible de los recursos naturales y la preservación del ambiente**, se debe contar con periódicos y revistas de divulgación científica, teniendo en cuenta las premisas enunciadas al tratar este material para el aprendizaje. La localización de los espacios involucrados requiere además de mapas de distribución superficial y mapas coropléticos.

En el tratamiento de **la población de territorio regional y nacional, distribución, tipos de hábitats y modos de poblamiento**, se puede contar con videos, mapas de distribución superficial no cuantitativa y corocromáticos, mapas de densidad de población, mapas dinámicos, retroproyector, obras literarias y filmes documentales.

En cuanto a **los espacios geográficos en relación con las principales formas de actividad económica**, la variedad de materiales para el aprendizaje incluye a todos los que colaboran con la comprensión del fenómeno en el espacio, tales como pictogramas, cartas, planos y mapas de signos agrupados y también a los que introducen información actualizada en forma de periódicos, videos y material de divulgación científica.



Para el caso del **medio rural**, los **elementos físicos que lo distinguen, distribución y organización de los asentamientos humanos, paisajes rurales y contrastes** como para los **espacios urbanos y sus diferentes tipos, principales actividades, distribución y articulación de las mismas en el espacio urbano, los lugares del espacio urbano, diferentes usos, funciones y formas de vida, las funciones de las ciudades** en relación con **el territorio, la fisonomía urbana, aspectos materiales visibles y no visibles** son los mapas de distribución superficial, mapas estadísticos simbólicos -sencillos-, mapas punteados y mapas dinámicos. Además, se puede incorporar el tratamiento de problemáticas urbanas y rurales a través de periódicos, videos y otros materiales relacionados con medios de comunicación. Para explicación y síntesis el retroproyector u opascopio pueden resultar óptimos.

En cuanto a **los medios de transporte, tipos, funciones. Relación con las actividades productivas y los desplazamientos de la población. Incidencia en las relaciones espaciales y sociales: las distancias, las posibilidades de comunicación**, resulta conveniente el uso de retroproyector u opascopio, videos, mapas de distribución superficial y mapas dinámicos.

La organización política de los territorios

Los contenidos relacionados con **la organización y delimitación del espacio geográfico en territorios políticos** y con los conceptos de **municipio, provincia, país** se diferencian de los anteriores, requiriendo para su profundización y comprensión de mapas coropléticos, mapas topográficos y del opascopio para mostrar documentación relacionada con elementos constitucionales de dichos espacios.

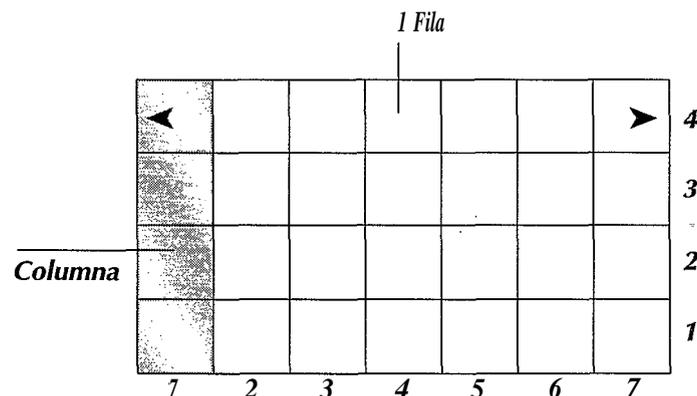
ACTIVIDAD

Sugerencia para los contenidos:

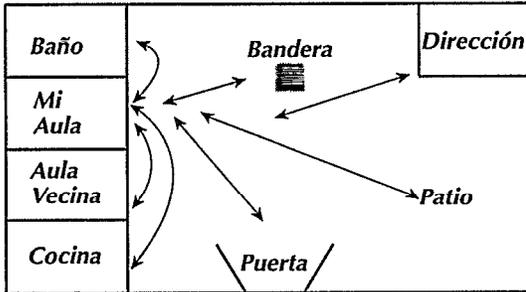
- **Localización del espacio en estudio, la representación del espacio geográfico: el**

documento cartográfico, la noción de escala.

* Coordinadas en el aula:



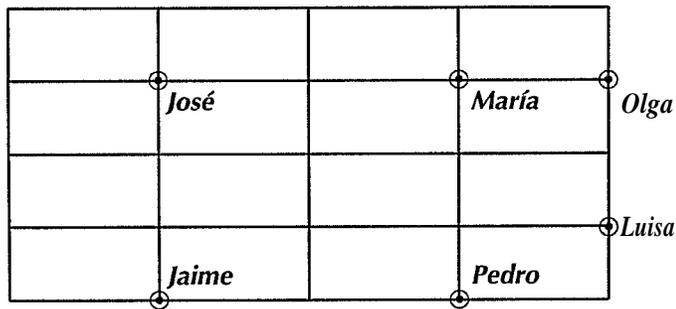
* Localización en la escuela. indicar los recorridos que realizamos en ella en gráficos como éste:



* Observar las coincidencias de los gráficos de los alumnos. Proponer la superposición de los mismos y armar un plano mas completo de la escuela. Podríamos luego recorrer e incorporar al plano otros sectores no incluidos por los alumnos.

* Podemos hacer otro plano de la escuela y sus alrededores y tambien del recorrido que realizamos para llegar a ella.
 * Medir distancias (por ejemplo) en el patio de la escuela:

Escala:

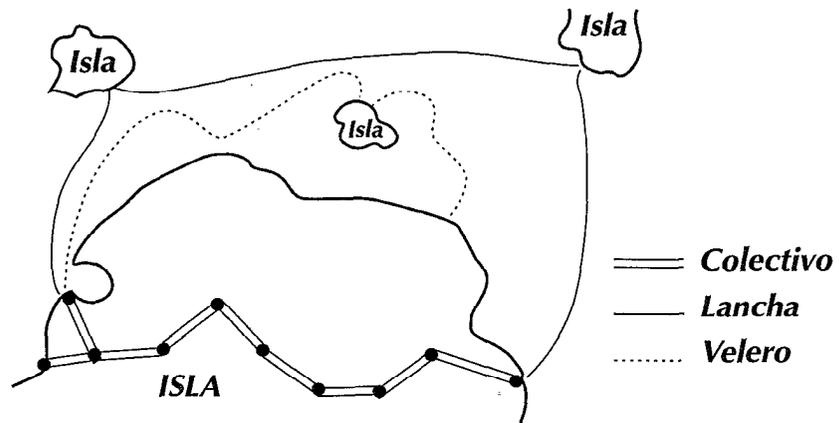


b -



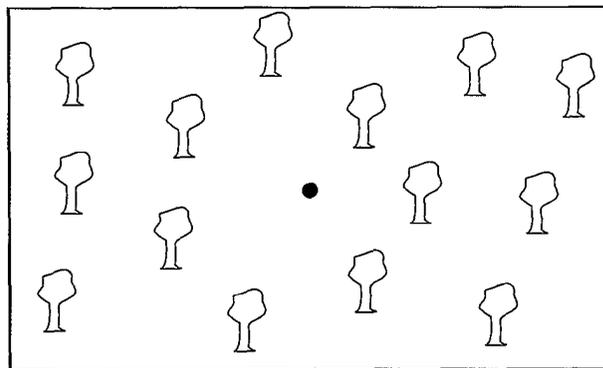
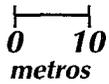
* Medir otras distancias utilizando una regla:

Escala:



* Distribución de árboles respecto al centro de la plaza:

Escala:



¿Cuántos árboles hay dentro de un radio de 30 m del centro de la plaza?

* ¿Dónde se encuentra la escuela, la zona comercial, la municipalidad, etc. en el plano de la ciudad?

(En caso de hábitat urbano, utilizar el plano respectivo, sustituir por su equivalente en caso de zonas rurales.)

* Nos ubicamos en el partido: ¿Dónde se encuentra la ciudad capital? ¿dónde nuestra ciudad, pueblo, etc.?

(Para esta actividad se puede preparar para cada alumno una cartulina, cartón o equivalente con la forma del partido y pedirles que dibujen su contorno en el cua-

derno, utilizándola para diversas localizaciones.)

* Localizar en la provincia –que puede también ser realizada en un molde–: señalar capital, ciudades importantes, rutas, etc. y ejercitar escalas: longitud de la ruta entre la ciudad X y la Z comparada con la distancia en línea recta, etc. También indicar distancias a provincias vecinas y sus capitales. Estas indicaciones son generales, cabe la aplicación a cada caso particular.

BOSQUES DE LOS ANDES PATAGÓNICOS

Sugerencia de video para contenidos relacionados con el ambiente, tales como: *conjuntos espaciales, conjunción e interacción de elementos y factores naturales, recursos naturales en el presente, tipos de explotación, problemas ambientales, uso sostenible de los recursos humanos y preservación del ambiente, espacios geográficos y formas de actividad económica, paisajes rurales, etc.*

Presentación

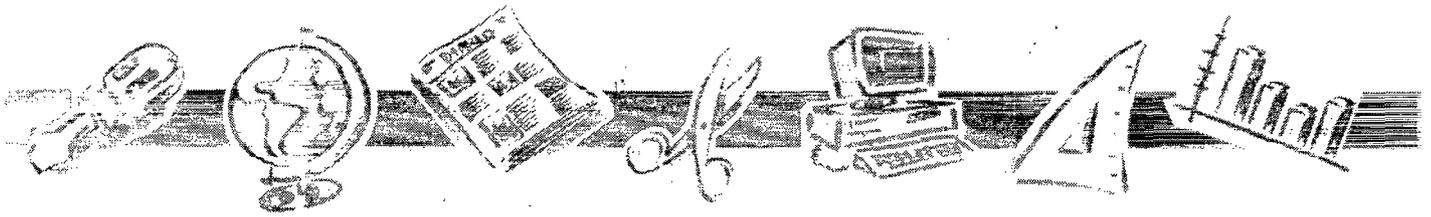
Si nos proponemos establecer contacto con el medio natural a través de representantes del reino vegetal y paisajes de la región andino-patagónica, este video presenta especies de árboles andino-patagónicos a los que por su tamaño, valor histórico, cultural y económico; se los ca-

lifica como “Gigantes del bosque”. Estos son: pehuén o araucaria y alerce.

Para aprovechar óptimamente este video, es recomendable que los alumnos puedan ver las partes correspondientes a cada una de estas especies en forma separada y que posteriormente, cuando ya hayan trabajado en relación a cada una de las especies, vean el video en forma completa. Esto puede ayudar a que los alumnos puedan contar con más elementos para establecer relaciones entre flora y geografía y entre flora y medio cultural.

Antes de ver el video

En un ambiente coloquial que incentive a los alumnos a expresarse, preguntarles qué saben acerca de la especie (aquella sobre la que se verá el video). Se trata de



que puedan decir todo lo que conocen al respecto, que dibujen, que describan, que cuenten cómo saben todo eso: es decir, se trata de validar el conocimiento de los niños y de legitimar las fuentes de información que poseen, sean éstas directas (la propia experiencia de relación con la especie) o mediatizada (bibliografía, lo que han visto a través de ilustraciones, fotografías, programas de televisión, o que les han contado otras personas).

Para ayudar a que los alumnos fijen la atención sobre la información proporcionada en este video, se pueden formular algunas preguntas sobre la visión del video. Estas preguntas serán diferenciadas de acuerdo a las edades/cursos de los alumnos. Se pueden formular algunas preguntas del tipo:

- ¿Qué características físicas tiene esta especie?
- ¿Dónde vive esta especie? ¿En qué condiciones climáticas?
- ¿En qué condiciones de protección/desprotección está actualmente esta especie?
- ¿Qué utilidad le ha encontrado el hombre a esta especie?

Después de haber visto el video

Cuando ya han visto el video, es conveniente preguntar a los alumnos qué sintieron frente al paisaje: qué les pareció la vegetación, los colores, los olores, los ruidos de la lluvia, de las aves, etc. Se trata de favorecer que expresen las emociones que les suscita la visión de estos escenarios naturales. También pueden ir estruc-

turando respuestas relacionadas con la información proporcionada en el video. El mismo se volverá a ver tantas veces sea necesario: se trata de que los alumnos puedan confirmar sus respuestas y/o ampliarlas.

Para investigar

De cada una de las partes de este video, es posible trabajar diferentes aspectos; para ello se pueden conformar grupos de trabajo respetando los intereses de los alumnos. Por ejemplo, se puede trabajar en torno a:

Historia de la especie y ciclo de vida

- ¿Desde cuándo vive esta especie en la región? ¿Cómo se ha sabido eso? ¿Quiénes (qué instituciones o personas) han investigado? ¿Cuándo se han hecho esos estudios?
- ¿Cómo se reproduce esta especie? ¿Cuánto tiempo vive? ¿Cuánto tiempo le toma llegar a su estado "adulto"? ¿Cómo se puede ayudar a su preservación?

A partir de este trabajo se podrá completar un fichero de especies naturales de la Argentina.

Al hacer este trabajo, los alumnos podrán disponer de elementos que les permitan comprender y dimensionar la necesidad de proteger cada una de estas especies; podrán comprender con mayor facilidad los riesgos que supone, para la cultura y economía nacional y sobre todo local, en el corto, mediano y largo plazo, la depre-

dación de estas especies nacionales.

Conceptos como preservación del medio ambiente, "desarrollo sustentable", depredación, etc. pueden ser trabajados a propósito de la situación actual de cada especie. También se pueden integrar otros términos y organizar un glosario-diccionario del aula.

Relación entre medio geográfico y flora

- ¿Dónde vive esta especie? ¿Qué condiciones climáticas existen en esas zonas? ¿Qué necesita esta especie para crecer y desarrollarse? ¿Podría crecer esta especie en otro lugar? (Poner como ejemplo un lugar donde no sería posible la existencia de la especie.)
- Comparar con especies de la propia región.
- Ejercicio de imaginación: ¿qué pasaría si desapareciera esta especie de esa zona?

Ayudar a que los alumnos puedan establecer relaciones entre las especies vegetales y animales que coexisten en un mismo hábitat. Se trata de que los alumnos puedan llegar a visualizar que cuando las especies crecen y se desarrollan van formando un ecosistema; que la relación entre ellas es de cooperación y de interde-

pendencia. ¿Con qué otras especies coexiste la especie que están estudiando? ¿Cómo colaboran entre ellas? Si sacáramos una especie ¿qué pasaría con las otras?

Al hacer esta investigación, los alumnos podrán comprender la interdependencia entre medio geográfico (condiciones del terreno, del clima) y desarrollo de la flora; podrán comprender más ampliamente el impacto de la diversidad vegetal y sus interacciones y valorar los esfuerzos de conservación.

Relación medio geográfico y cultura

- * ¿Cómo se ha relacionado el hombre con esta especie? ¿Ha habido variaciones en el uso hecho de esta especie por el hombre a través del tiempo? ¿Qué les parece el trabajo humano en relación con esta especie? (Poner atención a la creatividad y esfuerzo humanos).

Al hacer este trabajo, los alumnos podrán ir construyendo conceptos como "conservación", "depredación", "manejo sustentable de los recursos". Podrán asimismo, comprender y valorar aquellas estrategias de desarrollo humano que reconocen que la naturaleza es el principal aliado del hombre.



3.2.2. Bloque 2: Las sociedades a través del tiempo. Cambios, continuidades y diversidad cultural

La dimensión temporal de los procesos históricos. Las unidades cronológicas, periodización de la historia nacional, así como las **-representaciones gráficas de procesos cronológicos,** son compatibles con el uso del reproyector, opascopio y diagramas y gráficas, especialmente los del tipo relojes cronológicos.

Los tipos de fuentes históricas (documentos escritos, gráficos, objetos, monumentos, pinturas, fotografías, música, edificios, lugares) requieren obviamente la manipulación más directa posible con las fuentes enumeradas, resultando particularmente útil el opascopio para su proyección y fácil visualización por los alumnos, de modo que permita la formulación de interrogantes. Para **aspectos básicos del pasado nacional y latinoamericano,** además de fuentes históricas y el eventual uso del opascopio en el material de más cuidado o que requiera un tratamiento conjunto, se incorporarán filmes y videos.

Para los temas:

La Argentina indígena

Localización de las civilizaciones indígenas de América y el territorio argentino.

- **Los aspectos económico, cultural, social y político.**

- **Las formas de vida.**

La Argentina colonial, con especial referencia a la provincia respectiva.

- **Información básica de la situación europea en el momento de la conquista española.**

- **La conquista, colonización y evangelización del continente.**

- **Buenos Aires y el interior en el período del virreinato, con especial referencia a la provincia respectiva.**

- **Las formas de vida en el ámbito urbano y rural.**

- **Las principales autoridades. La vida religiosa .**

- **Los grupos étnicos, la situación del indígena.**

La Argentina criolla, con especial referencia a la provincia respectiva

- **Rasgos básicos de las revoluciones hispanoamericanas, - La crisis del orden social y oolítico, guerra y revolución.**

- **Las transformaciones de la sociedad. Nuevos sectores sociales y tipos de relaciones,** as necesario el uso de fuentes históricas, textos literarios, mapas de distribución superficial y dinámicos, además de filmes y videos documentales.

- **La organización nacional. La Constitución Nacional. La organización administrativa del Estado, la cuestión de la Capital Federal** requiere de mapas coropléticos con etapas de incorporación de provincias, fuentes históricas y opascopio.

La Argentina aluvional

- **Para las transformaciones socioeconómicas en los ámbitos urbano y rural y las colonias agrícolas, los ferrocarriles, la inmigración** existe multiplicidad de oportunidades de elaboración de transparencias con mapas de distribución, mapas dinámicos, análisis de fuentes históricas, filmes y videos.

ACTIVIDAD

Sugerencia para los contenidos:

- **Argentina indígena, colonial, criolla, aluvional.**

Con el mismo molde de cartón -u otro material- empleado en los temas del bloque 1, podemos tener una base para que los alumnos trabajen en grupos los contenidos enumerados en forma de maqueta. Cada grupo deberá documentarse para ir "armando" el escenario del tiempo que le corresponde investigar. Obviamente, las

fuentes a las que consultará cada grupo serán diferentes y sobre ello hará hincapié el maestro. En un caso será el museo local, en otro videos, en otro reportajes y en todos los casos libros de texto, enciclopedias, etc. Al mostrar a sus compañeros el resultado de sus trabajos podrán ejercitar el derecho a exteriorizar sus opiniones personales recogidas al cabo de la tarea de recopilación, investigación, etc.

3.2.3. Bloque 3: Las actividades humanas y la organización social

Relaciones sociales y organización social

- **Los rasgos distintivos de los principales grupos sociales en las unidades socioculturales estudiadas. Factores que los distinguen, sus formas de vida, creencias, ideas; actividades que desempeñan y posiciones que ocupan-- en el plano económico y político.**

- **Las relaciones entre los diferentes grupos sociales de un mismo ámbito social, en el presente y en el pasado. La organización de las actividades en común, las normas que rigen sus comportamientos. Las diferentes situaciones y posiciones** son contenidos que requieren de mapas de distribución superficial, mapas estadísticos simbólicos sencillos, mapas dinámicos, filmes, revistas y material de divulgación científica, videos, diagramas y gráficas con ayuda del retroproyector.

Organización económica

Las actividades económicas básicas de

una sociedad: producción, intercambio, consumo. Conexiones entre las mismas.

- **Las diferentes actividades productivas. Tipos de bienes. Formas de organización técnica y social, trabajo, capital y tecnología. Tipos de servicios.**

- **Los intercambios. Los medios de pago, tipos. Los usos del capital.**

- **El trabajo a través del tiempo. Tipos y modos de organización técnica y social,** requieren de mapas dinámicos, diagramas y gráficas, revistas y material de divulgación además de videos. Además, el resultado de las entrevistas realizadas podrá ser volcado a gráficos de diversa índole mediante el uso del material señalado como "utensilios".

Lo político y las formas de la política

Para las **formas de gobierno, composición y funciones en' los sistemas democráticos, el papel de las leyes y las normas.**

-**Los ámbitos público y privado, instituciones sociales básicas, formas de organización y**



funciones es imprescindible el uso de material impreso como diarios y revistas, análisis de panfletos y carteles, fuentes históricas y también el uso de material audiovisual: filmes y videos.

Para **la nación: territorio, gobierno, normas comunes. El pasado y la memoria colectiva, costumbres comunes y sentimientos de pertenencia**, es conveniente el uso de mapas variados, fuentes históricas, filmes documentales y testimoniales y videos. Además es nutrido el arsenal de material periodístico con noticias nacionales e internacionales relacionado con las ideas de nación y los conflictos que se generan en determinados espacios.

Para **la democracia en la Argentina. La Constitución Nacional**, además de radio, TV y otros medios de comunicación masiva, se puede hacer hincapié en principios fundamentales en nuestra Constitución Nacional a través de transparencias, láminas y otros materiales que permitan compararla con otras.

Cultura

Para las **formas de comportamiento y de pensamiento, creencias religiosas, valores, normas, tradiciones, costumbres**.

- **Los medios de comunicación en su condición de medios de información y de publicidad.**

- **Los conflictos sociales. Las diferencias y las desigualdades socioculturales. Formas de discriminación (edad, sexo, raza, religión, discapacidades). Los prejuicios.** Con la salvedad ya enunciada de que el material debe ser seleccionado cuidadosamente, la temática permite la elección por parte del docente de variadas fuentes históricas y literarias, filmes, videos, instrumentos, periódicos locales, regionales y nacionales, casetes, radio y televisión, revistas, etcétera.

ACTIVIDAD

Sugerencia para los contenidos: **Relaciones sociales y organización social.**

Visita con los alumnos a un club o institución barrial y en ella que investiguen:

- * qué roles o actividades desarrolla;
- quién/es toma/n las decisiones;
- * cómo se comunican las normas;
- cuáles son las estructuras de conducción;
- * cuáles son las normas que se aplican en dicha institución. Analizar el re-

glamento. Revisar folletos.

- * Cómo se identifica a los socios o integrantes (carnet, distintivo, camiseta, etc.).
- En cuanto a sus actividades, buscar el reglamento para cada una de ellas (normas del fútbol, natatorio o pileta, tenis, metegol, etc.).
- * Aplicando lo aprendido en la visita al club:
- * Organizar en el salón la biblioteca

<p>con normas de organización, préstamo, etc.</p> <ul style="list-style-type: none">• Establecer condiciones y normas de asociación, préstamo, consulta, del material.• Fijar responsables de cada una de las tareas con un organigrama.• Diseñar y confeccionar el carnet con	<p>el emblema, escudo, logo, etcétera que represente a la biblioteca del curso.</p> <p>* Comparar con la escuela: autoridades, normas, etc.</p> <p>* Comparar con otras instituciones de servicios, productivas, etc.</p>
--	---



4. ORIENTACIONES PARA EL TERCER CICLO DE LA EGB

4.1. Características del ciclo desde el punto de vista de los CBC y de los procesos de aprendizaje en el área

Al comienzo del Tercer Ciclo, en el que se refiere a las nociones espaciales y temporales, se observan avances: los alumnos son capaces de expandir su capacidad para llevar un proyecto hasta completarlo, para comprender algo con continuidad histórica y coordinar diferentes puntos de vista. Los mapas por ellos diseñados reflejan, en general, una buena disposición y coordinación de las calles y podrían usarse como planos del barrio. Hay mejoras importantes en la disposición, orientación, distancia y escalas de los objetos representados. También se observa continuidad en las rutas trazadas y una mejor perspectiva: cada vez hay menos edificios representados icónicamente.

En el campo de la Geografía Física, junto a avances importantes, hay limitaciones considerables como el desconocimiento de muchos de los conceptos geográficos más usados en sus libros de texto. Algunas de las nociones especialmente difíciles son, por ejemplo, la de cuenca de un río, nociones relativas a la redondez de la Tierra y la consecuencia de sus movimientos (el día, la noche, las estaciones); la noción de relieve, las eras geológicas y los problemas derivados de la localización espacial. Los medios audiovisuales representan una eficaz ayuda, indispensable para comprender muchos de estos conceptos.

Por lo que se refiere a los modos de observación, se muestran capaces de reconocer los elementos más importantes de su ciudad a través de fotografías aéreas de la misma o de mapas a gran escala; sus descripciones son más

organizadas y menos personalizadas; su apreciación de la escala es más ajustada -aunque sigue planteando problemas-; se orientan mejor dentro del mapa y entienden mejor el lenguaje cartográfico, aunque hay diferencias importantes entre los alumnos, dependiendo del entrenamiento escolar que hayan tenido en este tipo de destrezas.

Los contenidos de los CBC para este ciclo en cuanto a los espacios geográficos indican hacer hincapié en las acciones humanas en su dimensión social, comprendiendo la distribución de la población sobre la Tierra en cada momento histórico, etapas de ocupación, explotación de sus recursos, organización política de sus territorios, desarrollo tecnológico, etc., que requieren el análisis de cada elemento mencionado y al mismo tiempo un muy dinámico esfuerzo de interrelación de los mismos en el espacio y el tiempo.

4.2. Sugerencias de materiales

Nuevamente se enumerarán por bloques algunos materiales aptos, con ejemplo de uso. Los contenidos se presentan en bastardilla.

4.2.1. Bloque 1: Las sociedades y los espacios geográficos

Para la localización absoluta y relativa, coordenadas geográficas, material cartográfico de diferente tipo y diversas escalas y técnicas cartográficas además de las cartas y planos y mapas provinciales, nacional, etc., se introducirán los diferentes tipos de documentos cartográficos sentando las bases de sus posibilidades para ser integrados a la localización, síntesis, fijación de los contenidos del ciclo. Se pondrá especial cuidado en el uso de los

cartogramas que permitirán ejercitar, además, los contenidos de escala y proporcionalidad.

En el caso de **hidrogramas, climogramas, diagramas de flujos, pirámides de población, gráficos de barras y diagramas circulares**, además de los mapas dinámicos se ejercitarán herramientas estadísticas como las indicadas en el ítem materiales específicos para el aprendizaje en Ciencias Sociales.

El ambiente

En cuanto a **elementos y procesos del medio físico, tipos climáticos, áreas geomorfológicas, tipos de suelo, cuencas hídricas, paisajes naturales, procesos y formas del modelado de los terrenos, procesos y tipos climáticos, procesos y tipos de escurrimiento superficial, balance hídrico. Regiones provinciales, nacionales y americanas, riesgos naturales y catástrofes y sus características así como la incidencia en los asentamientos y las actividades humanas, respuestas y emprendimientos sociales** tenemos gran cantidad de recursos, ya cartográficos, ya audiovisuales o impresos. Los noticieros completan la dosis de información actualizada que presta dinamismo a la temática, con la única condición ya señalada de cuidar el tipo de imágenes que ofrecemos a los alumnos. Lo mismo ocurre con los contenidos **recursos naturales no renovables. Aptitud y uso de las tierras. Localización y evaluación de los recursos.**

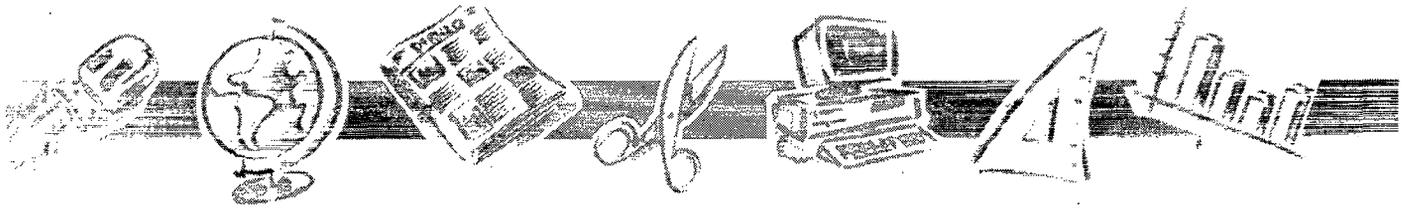
La población, las actividades económicas y los espacios urbano y rural

En, los temas referidos a **problemas ambientales a diferente escala: Estudio de casos (deforestación, erosión hídrica y eólica, desertización, contaminación ambiental, deterioro de los ambientes costeros y áreas de montaña, la problemática de la biodiversidad), el cam-**

bio global y su efecto en la Argentina (efecto invernadero, adelgazamiento de la capa de ozono, lluvias ácidas), causas y perspectivas de solución en debate, el desarrollo sustentable e instituciones vinculadas con la preservación del ambiente, el material recomendado se refiere al uso del periódico, revistas de divulgación y otros impresos, comentario de noticias y la fijación a través de herramientas cartográficas.

La población. Distribución, composición social, tasas demográficas, estructura ocupacional. Condiciones de vida. Indices de calidad de vida. Movilidad geográfica: inmigración y emigración. Causas y variaciones a lo largo del tiempo, requieren el uso de libros de texto y cartografía, especialmente mapas dinámicos y corocromáticos además de los cartogramas. También abundan videos y filmes.

En el caso de **las actividades económicas, diferentes tipos, localización, distribución en el territorio y relaciones entre las mismas, sistemas productivos, comerciales y financieros, paisajes rurales y urbanos, contrastes y conexiones, diferentes tipos de explotación rural, usos del suelo, formas de asentamiento humano, el proceso de urbanización a nivel nacional, americano y referencias básicas al mundial, tipos de ciudades así como medios de transporte: redes, movimientos, flujos de transporte, distancia y accesibilidad, localización de los asentamientos residenciales y de las actividades económicas**, la variedad de materiales para el aprendizaje incluye a todos los que colaboran con la comprensión del fenómeno en el espacio, tales como pictogramas, cartas, planos y mapas de signos agrupados y también todo el material relacionado con información actualizada: periódicos, videos y material de divulgación científica.



La organización política de los territorios
Organización política del territorio, a escala regional, nacional y americana. Cambios en el tiempo. Soberanía, territorial, las unidades políticas, las fronteras son contenidos para los cuales son indispensables los libros de texto, documentos históricos y una fuerte apoyatura cartográfica, especialmente en lo referido

a mapas políticos.

Los temas **Argentina y América /atina en el marco de una economía globalizada, los bloques regionales** requieren material impreso y audiovisual actualizado, además de noticieros, especialmente en lo referido al MERCOSUR.

ACTIVIDAD

Sugerencia para los contenidos:

- **El documento cartográfico, la población del territorio regional y nacional y su posibilidad de relacionarlo con otros como espacios urbano y rural, origen del poblamiento de las diferentes provincias, etc.**

Con el Censo Nacional de población y vivienda de 1991 se buscará la población que le corresponde a cada provincia y se completará un cuadro con esa información. Luego se establecerán cuatro o cin-

co niveles, de acuerdo con la densidad de población para cada provincia y para cada uno de ellos un color, puede ser gama cálida, asignando el rojo más intenso para las provincias más densamente pobladas y el amarillo más suave a las que lo están menos.

Los alumnos extraerán conclusiones por grupos de provincias y luego intentarán explicar el proceso demográfico de dichas regiones.

42.2. Bloque 2: Las sociedades a través del tiempo. Cambios, continuidades y diversidad cultural :

- **Periodización de la historia mundial, las unidades cronológicas, diferentes calendarios, las distintas duraciones del tiempo y las representaciones gráficas,** se podrá contar con herramientas estadísticas y escalas. Abunda el material de divulgación y es posible la manipulación directa de calendarios y/o réplicas de los mismos y relojes cronológicos.

Para los contenidos **condiciones de producción de las fuentes históricas, modos de re-**

cuperación, formas de utilización de las mismas es imprescindible el contacto directo con la mayor cantidad de fuentes y documentos posible, resultando conveniente el uso del opiscopio para folletos y material ilustrativo de museos y fotos, pinturas, música, etcétera. Para **la historia de la humanidad y el proceso histórico de la cultura occidental, el origen de la humanidad, principales hitos en el origen de las civilizaciones, las unidades socioculturales del Cercano Oriente, así como lo relacionado con la Antigüedad clásica, la sociedad feudal y el mundo urbano y burgués, relacio-**

nes básicas y contrastes entre el mundo cristiano, el bizantino y el musulmán, la expansión europea de los siglos XV y XVI y los fundamentos del mundo moderno, la era del capitalismo, las revoluciones modernas, a los materiales tradicionales se suman videos y una gran producción de filmes.

Con la **primera globalización de la economía, la cultura moderna y las nuevas formas de pensamiento y de sensibilidad, modos de relación entre Europa y los mundos no europeos, diversidades internas y el impacto de la colonización se** puede instalar el debate inducido por gran cantidad de material impreso. Recordar que es indispensable la apoyatura cartográfica.

Se sugiere el uso de cartografía, fuentes históricas y documentos, además de material le divulgación para:

- fas civilizaciones indígenas de América v de Africa. Argentina y América Latina hasta el siglo XIX:

- La diversidad sociocultural del continente.
- * Los diversos significados de la conquista. Las revoluciones americanas.
- * La inserción en el mercado capitalista a fines del siglo XIX. Cambios, continuidades y conflictos en el seno de la sociedad de fines de siglo. Su crisis.

- El mundo del siglo XX:

- Cambios, crisis, crecimiento de la economía capitalista. Diferentes ritmos y alternativas socioeconómicas. Avance tecnológico y globalización de la economía.

Experiencias socioculturales y políticas en el marco de la sociedad industrial. Los regímenes democráticos y el Estado Benefactor.

Existe mucho material audiovisual como

os filmes *La nave de los locos*, *Un lugar en el mundo*, *pasajes de Waterworld*, etc. para los temas: **Los regímenes totalitarios: el nazi-fascismo y el comunismo. Persecuciones, discriminaciones y genocidios y el Holocausto.**

Las Naciones Unidas puede ser acompañado de material impreso, especialmente periódicos, resultando de gran interés para los alumnos las cuestiones relacionadas con los Cascos Azules -especialmente misiones de Argentina en conflictos del mundo: Chipre, Croacia, Kuwait. **El proceso de descolonización se** puede trabajar en sus diferentes etapas con cartografía del tipo mapas de distribución cualitativa donde se destaquen países agrupados de acuerdo al periodo en que obtuvieron su independencia.

- La Argentina contemporánea en el marco latinoamericano y mundial:

- Expansión y agotamiento de la economía agroexportadora. Transformaciones sociales y políticas.
- El radicalismo. Configuración y avatares de la democracia. El régimen político y las relaciones sociales. La crisis económica.
- La fragilidad de la democracia. Los proyectos autoritarios. Cambios económicos e industrialización. Las transformaciones sociales.
- El justicialismo. Transformaciones sociales y económicas. El régimen político y las relaciones sociales.
- Crecimiento y crisis económicas. El desarrollismo. Inestabilidad política, golpes militares.
- La violencia política y los gobiernos autoritarios. El endeudamiento externo.
- La guerra de las Malvinas y la crisis del autoritarismo.



* La reconstrucción de la democracia. La reforma del Estado. La transformación económica. Los obstáculos para el crecimiento económico. Los contrastes sociales.

Para estos temas se sugieren similares materiales que los utilizados para el tratamiento de los anteriores, haciendo mayor hincapié en material audiovisual, especialmente en el caso de la Guerra de las Malvinas.

Nota: Ver ejemplos de materiales relacionados al final del Bloque 3.

1.2.3. Bloque 3: Las actividades Humanas y la organización social

Relaciones sociales y organización social

- **La familia. Las relaciones de parentesco. La familia á través del tiempo en la sociedad contemporánea. Grupos sociales primarios.**
- **Las formas de Socialización. Ambito público y privado. La posición de la adolescencia en el presente.**
- Los grupos sociales secundarios, tipos, **criterios en que se funda su distinción.**
- **Formas de regulación de 'las relaciones sociales.**

Aquí se requieren, por ejemplo, fotos del album familiar, revistas y material de divulgación, filmes y videos y láminas.

Organización económica

- **La actividad económica y los agentes económicos: empresas, Estado, familias.**
- **Las empresas, tipos. Los factores productivos. La ganancia. Tecnología y organización de la producción. Organización social de las empresas.**
- **Las familias. Modos de obtener ingresos. Tipos de ingresos: salarios, rentas, benefi-**

cios. Necesidades, demanda de bienes y gasto familiar. Ingreso bruto e ingreso disponible.

- **El Estado, política económica, finanzas públicas. La empresa pública.**
- **El sector monetario y financiero. El dinero: características, clases y funciones. Demanda y oferta de dinero. Funciones de los bancos.**
- **Sistemas económicos: de mercado, central planificado, mixtos.**
- **El mundo del trabajo. División tecnica y social del trabajo. Tecnología y organización del trabajo. Condiciones para el pleno empleo. Legislación laboral. Movilidad de los trabajadores.**
- **Formas de organización y relaciones entre los grupos sociales en el ámbito económico.**
- **El sector exterior. Exportación, importación, balanza comercial. El movimiento de capitales: préstamos, inversiones y transferencias de dividendos e intereses. La balanza de pagos.**
- **Globalización de la economía: independencia y desarrollo desigual. Bloques económicos.**

Lo político y las formas de la política

- **Diferentes sistemas políticos. Formas de gobierno, poderes, composición y funciones. Partidos políticos, regímenes electorales, principios de legalidad y legitimidad. Las libertades públicas. Los derechos humanos.**
- **Unidades de solidaridad, desde la aldea a la nación. La nación y el Estado. El nacionalismo, los movimientos nacionalistas. Conflictos y solidaridades. Los organismos supranacionales.**
- **La democracia en la Argentina, normas jurídicas básicas. Formas y canales de**

participación ciudadana.

La cultura y las culturas.

Manifestaciones culturales específicas: formas de elaboración, manifestación, circulación y distribución. Ambitos y componentes. Políticas socioculturales.

Concepciones y prácticas religiosas, relaciones entre las diferentes religiones.

- Los medios de comunicación: información, cultura, publicidad y consumo.

- La conflictividad social, causas, modos de expresión, formas de procesarse.

- La discriminación según rasgos físicos. El racismo, concepto, casos y crítica. Discriminaciones: de sexo, cultural o etnocentrismo.

ACTIVIDAD

Sugerencia para los contenidos:

- Las distintas duraciones del tiempo, representaciones gráficas, la historia de la humanidad, el origen de la humanidad, las primeras comunidades humanas.

- La familia, las relaciones de parentesco, las formas de socialización y de regulación de las relaciones sociales, la cultura y las culturas.

- Con los siguientes datos relativos a la antigüedad de nuestro planeta, elaborar un gráfico que ilustre la proporción que le corresponde a cada era geológica en una barra de 20 cm de longitud.

* Con los mismos datos elaborar un diagrama circular (tipo torta).

ERA

Tiempos precámbricos	84%
Primaria o paleozoica	9%
Secundaria o mesozoica	3,1%
Terciaria o cenozoica	1,9%
Cuaternaria o antropozoica	1%
Total	100%

(4.400.000.000 Años)

* Elaborar un gráfico con la siguiente consigna: Si 365 días fueran 4.400.000.000 de años, ¿qué día de qué mes terminó cada era?



ACTIVIDAD

* Leer el siguiente texto:

NUEVAS TEORÍAS SOBRE LA EVOLUCIÓN DEL HOMBRE.

Es probable que a partir de un antepasado común con los primates, conocido como *procónsul*, comenzó a desarrollarse el género HOMO, al que pertenecemos los humanos actuales. Los integrantes de esa primer etapa del género homo, fueron adaptándose a la vida en las llanuras poco arboladas, y en algún momento hace entre cuatro y siete millones de años nuestros ancestros comenzaron a caminar sobre sus pies, es decir adquirieron una posición erecta, e hicieron uso de sus manos, como lo demuestran estudios recientes realizados sobre fósiles del *Homo ramapithecus*. Estos estudios sugieren que las condiciones en la cálida y seca sabana ecuatorial de donde eran oriundos, los obligaron a una posición erecta para alejar la parte superior del cuerpo del suelo y hacer que éste retuviera menos calor. En efecto, un chimpancé necesita por lo menos 25 litros de agua diarios para sobrevivir, en tanto el *Homo ramapithecus* necesitaba aproximadamente 1,5 litros de agua por día. Los primates absorben 60% más de calor que los bípedos. Éstos, además de estar sometidos a menor opresión por efecto del calor, se ven beneficiados con mayores corrientes de aire y por la posibilidad de

buscar alimento durante todo el día y acceder a las ramas de los árboles que sus parientes cuadrúpedos no trepadores no alcanzan,

El *Homo australopithecus* parece ser una rama lateral de este desarrollo que no evolucionó. Sí parece haber continuidad entre el *Homo ramapithecus* y el *Homo erectus*, a pesar de ser más parecido a los simios que al hombre actual. Sin embargo ya se distinguía de los demás seres vivientes por su inteligencia: era capaz de conservar el fuego, de construir útiles de piedra labrada y de protegerse de la intemperie y de las fieras en refugios, generalmente comunitarios, es decir compartidos con otros individuos de similares características. Así lo revelan yacimientos con muestras de actividades rituales y prácticas funerarias. El hombre de Neanderthal ya producía y manipulaba herramientas más elaboradas, practicaba rituales generalmente relacionados con las cacerías, efectuaba enterramientos en posición fetal y es muy probable que hace 40.000 años coexistiera con el *Cromagnon*, ascendiente inmediato del hombre actual. Por motivos que podrían estar relacionados con condiciones ecológicas tales como la competencia entre ambos grupos, dificultades de adaptación -recordemos los periodos glaciares de la era cuaternaria o antropozóica-, u otras causas, el hombre de Neanderthal se extinguió.



<p>En el texto anterior se han mencionado antepasados del hombre actual y también otros individuos que han surgido de ramas laterales que no prosperaron. Incorporamos una lista de otros homínidos. Investigar sus características, cómo y dónde vivieron. ¿Puedes ilustrar con dibujos propios algunos de ellos?</p> <p>PLIOPITHECUS PROCONSUL DRYOPHITECUS OREOPITHECUS RAMAPITHECUS</p>	<p>AUSTRALOPITHECUS AFRICANUS AUSTRALOPITHECUS ROBUSTUS AUSTRALOPITHECUS AVANZADO HOMO ERECTUS O PITECANTROPO HOMBRE DE SWANSCOMBE HOMBRE DE STEINHEIM HOMBRE DE MONTMAURIN HOMBRE DE SOLO HOMBRE DE RHODESIA HOMBRE DE NEANDERTHAL HOMBRE DE CRO-MAGNON HOMBRE ACTUAL U HOMO SAPIENS SAPIENS</p>
<p>* Leer y comentar este otro texto: MILENARIAS PINTURAS RUPESTRES En la era cuaternaria, bajo los efectos de las glaciaciones, los continentes no habían alcanzado su configuración actual, el hombre habitaba en cavernas, y en ellas dejó señales de sus inquietudes pintando a los animales que le servían de sustento. Los hombres que vivían de la caza atribuían a las pinturas efectos mágicos que les facilitarían el éxito en sus excursiones. Las casi estilizadas siluetas de renos, mamuts y bisontes de la cueva de Altamira no pueden ser atribuidas a una función decorativa pues en dicha caverna apenas si penetra la luz: forzosamente han de considerarse como resultado de creencias religiosas o supersticiones. Las civilizaciones posteriores, más avanzadas, que trabajaron los metales, cultivaron la tierra, construyeron viviendas palafíticas no dejaron -o hasta el momento no han sido hallados- pinturas similares a las encontradas en Marsella, Lascaux y Altamira. Y resulta que el arte rupestre parece haber alcanzado su</p>	<p>máximo desarrollo en el sur de Francia y en España. El hallazgo de la gruta en una ensenada en las proximidades de Marsella es particularmente interesante pues el acceso a dicha gruta se encuentra a 37 metros debajo del mar Mediterráneo. Desde allí un corredor de unos trescientos metros asciende a una cavidad algo por encima del nivel del mar. El descubrimiento se debió a la casualidad: un buzo profesional se encontraba trabajando en ese lugar y la curiosidad lo llevó a adentrarse en la cueva. En la época en que el "artista" completó su obra, al final de la glaciación würm -última época del cuaternario- el nivel del Mediterráneo se encontraba 120 metros por debajo del nivel actual. Algunas fisuras en la roca podrían haber permitido la ventilación necesaria para que las decenas de pinturas y grabados que datan de 10.000 a 20.000 años hayan permanecido en el excelente estado de conservación que hoy presentan.</p>



Actividad

* Ampliar la búsqueda de información relacionada con las pinturas rupestres. Localizar en un mapa de Europa los tres lugares mencionados y otros que hayas encontrado como consecuencia de tu indagación.

* Establecer la distancia -por medio de la escala del mapa- que media entre Lascaux, Marsella y Altamira. ¿Puedes establecer alguna relación entre los "artistas" de las tres regiones y sus actividades?

La entrada a la caverna se encuentra a gran profundidad, y si no hubiera sido por el buzo probablemente nunca se habrían encontrado estas pinturas rupestres. ¿Sabes que hubo cambios climáticos durante el cuaternario que variaron -entre otros efectos- el nivel de los océanos?

Investigar esas variaciones climáticas y todas sus consecuencias. ¿Has escuchado o leído notas relacionadas con un cambio climático actual? Profundiza tus conocimientos sobre las causas naturales y las debidas al accionar del hombre, es decir antrópicas, en este último cambio climático y toda la gama de posibles consecuencias del mismo.

* Elaborar un perfil que indique a escala la profundidad de la caverna. La ilustración del artículo no es perfecta pero podrá ayudarte.

* Complementamos con material audiovisual: El video "La guerra del fuego" ilustra de manera insustituible ese momento prehistórico y también muchas actitudes de comportamiento social no tan lejano en el tiempo...

Ejemplo de materiales relacionados con el Bloque 3:

ACTIVIDAD

Sugerencia para los contenidos de relaciones sociales, organización económica y política y cultura:

* Con el siguiente material, elaborar dos mapas coropléticos de distribución de Argentina con los datos de escolarización superior y universitaria que se adjuntan.

Éstos actuarán como elemento disparador al solicitar a los alumnos que elaboren posibles causas para el fenómeno en cuestión, que reconocen diferentes orígenes -y multiplicidad de los mismos- para las diferentes provincias.

<i>Tasa de escolarización superior y universitaria 18-24 años</i>							
	1980			1991			Tasa de crecimiento anual de los matriculados
	Población	Matricula	%	Población	Matricula	%	
República Argentina	3.136.593	292.722	9,3	3.537.458	703.637	19,9	8,3
Capital Federal	302.749	67.713	22,4	306.942	123.317	40,2	5,6
Pcia. de Buenos Aires	1.201.686	95.651	8,0	1.369.937	239.771	17,5	8,7
Gran Buenos Aires	770.781	58.273	7,6	890.767	130.218	14,6	7,6
Resto Buenos Aires	430.905	36.378	8,4	479.170	109.553	22,9	10,5
Catamarca	23.105	1.585	6,9	28.666	4.345	15,2	9,6
Córdoba	274.949	34.202	12,4	309.690	84.238	27,2	8,5
Corrientes	81.153	6.388	7,9	90.822	17.177	18,9	9,4
Chaco	86.278	4.867	5,6	93.866	13.240	14,1	9,5
Chubut	32.635	1.167	3,6	39.380	3.956	10,0	11,7
Entre Ríos	102.334	6.260	6,1	105.989	16.129	15,2	9,0
Formosa	34.971	858	2,5	43.748	5.139	11,7	17,7
Jujuy	46.079	1.997	4,3	56.168	7.739	13,8	13,1
La Pampa	22.309	1.346	6,0	25.618	3.327	13,0	8,6
La Rioja	18.346	1.159	6,3	24.240	3.297	13,6	10,0
Mendoza	137.586	12.067	8,8	155.398	27.879	17,9	7,9
Misiones	72.373	2.415	3,3	87.826	8.350	9,5	11,9
Neuquén	31.910	1.112	3,5	46.225	4.477	9,7	13,5
Río Negro	43.421	1.502	3,5	54.462	4.821	8,9	11,2
Salta	76.469	4.369	5,7	98.870	16.537	16,7	12,9
San Juan	53.987	4.461	8,3	58.237	10.233	17,6	7,8
San Luis	25.021	2.172	8,7	31.337	4.732	15,1	7,3
Santa Cruz	15.660	289	1,8	17.508	1.480	8,5	16,0
Santa Fe	265.982	25.714	9,7	284.280	63.763	22,4	8,6
Santiago del Estero	62.242	2.979	4,8	69.796	8.329	11,9	9,8
Tierra del Fuego	5.099	29	0,6	7.050	381	5,4	26,4
Tucumán	120.249	13.420	11,2	131.403	30.980	23,6	7,9

Fuente: Secretaría de Políticas Universitarias en base a datos del Indec.



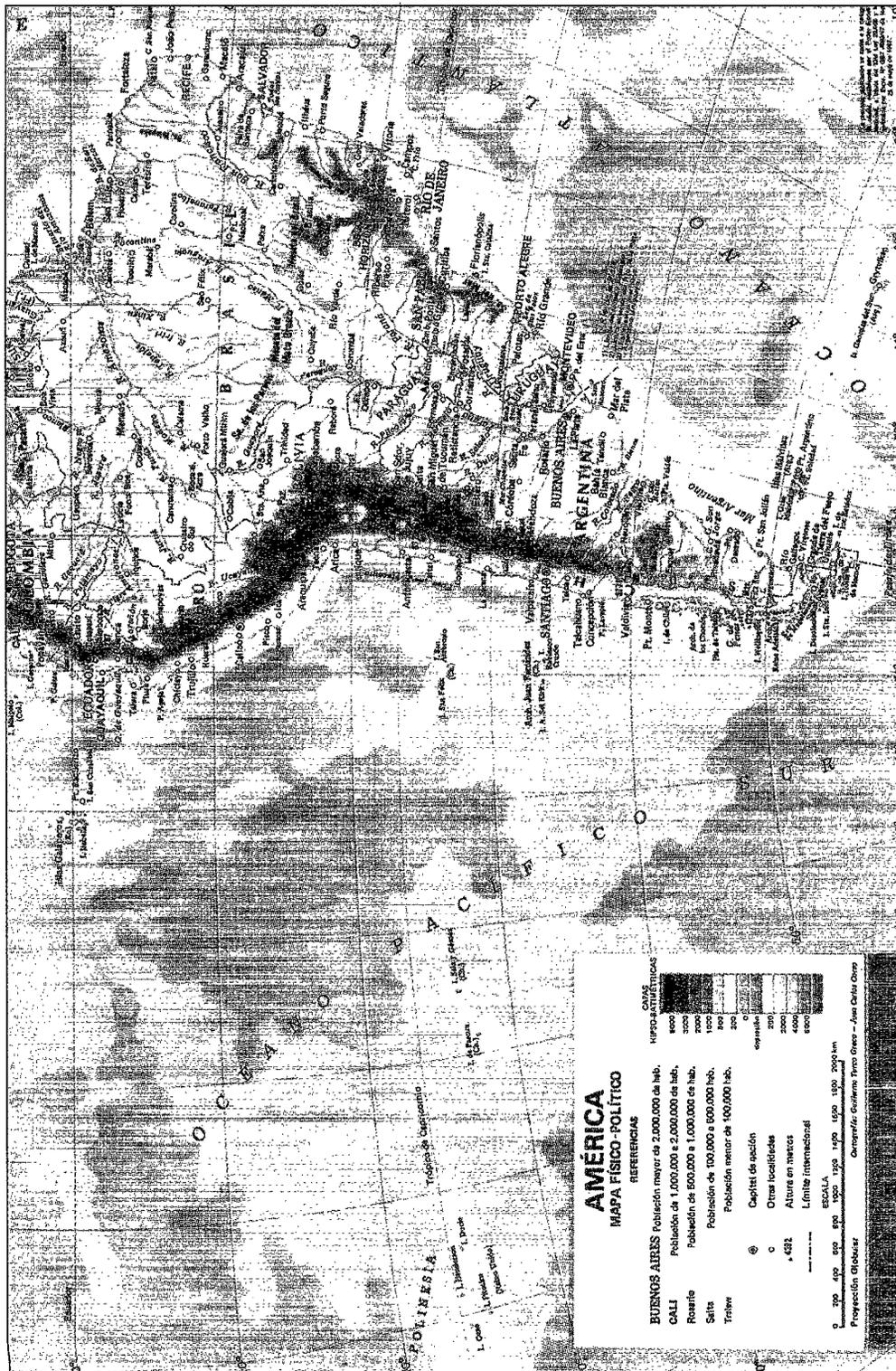
5. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- AISENBERG, Beatriz y ALDEROQUI, Silvia. *Didáctica de las Ciencias Sociales*. Buenos Aires, Paidós Educador. 1994.
- BLYTH, Joan E. *History in Primary Schools. A practical approach for teachers of 5-to 11-year-old children*. McGRAW-HILL Book Company (UK) Limited. 1982.
- CARRETERO, M., POZO, J. y ASENSIO, Mikel. *La enseñanza de las Ciencias Sociales*. Madrid, Ed. Aprendizaje Visor (España). 1989.
- CAMILLONI, Alicia y LEVINAS, Marcelo. *Pensar, descubrir y aprender*. Buenos Aires. Aique didáctica. 1994.
- CARRETERO, Mario. *Construir y Enseñar. Las Ciencias Sociales y la Historia*. Buenos Aires. Ed. Aique. 1995.
- DURÁN, Diana. *Geografía y transformación curricular*. Buenos Aires, Lugar Editorial. 1996.
- DURÁN, Diana. *Propuesta de los CBC de la EGB y la EP*. Ministerio de Cultura y Educación. República Argentina.
- MASSOBRIO, Viviana. *Otra propuesta para las Ciencias Sociales en la escuela primaria*. Buenos Aires, Ediciones Braga. 1992.
- MIN. DE CULTURA Y EDUCACIÓN. *Iniciación a la elaboración de criterios para el análisis de materiales para el aprendizaje. El caso del video y el soft educativos*. I Seminario-Taller interno. Dic. 1995.
- MIN. DE CULTURA Y EDUCACIÓN. *Los Recursos en el Aprendizaje*. Módulo II. 1990.
- MIN. DE CULTURA Y EDUCACIÓN. PTFD. *Enseñanza de las Ciencias Sociales*. 1994.
- SEGAL, Analía y IAIES, Gustavo. *Las Ciencias Sociales y el campo de la didáctica. En Didácticas Especiales*. Estado del debate. Buenos Aires. Ed. Aique. 1994.

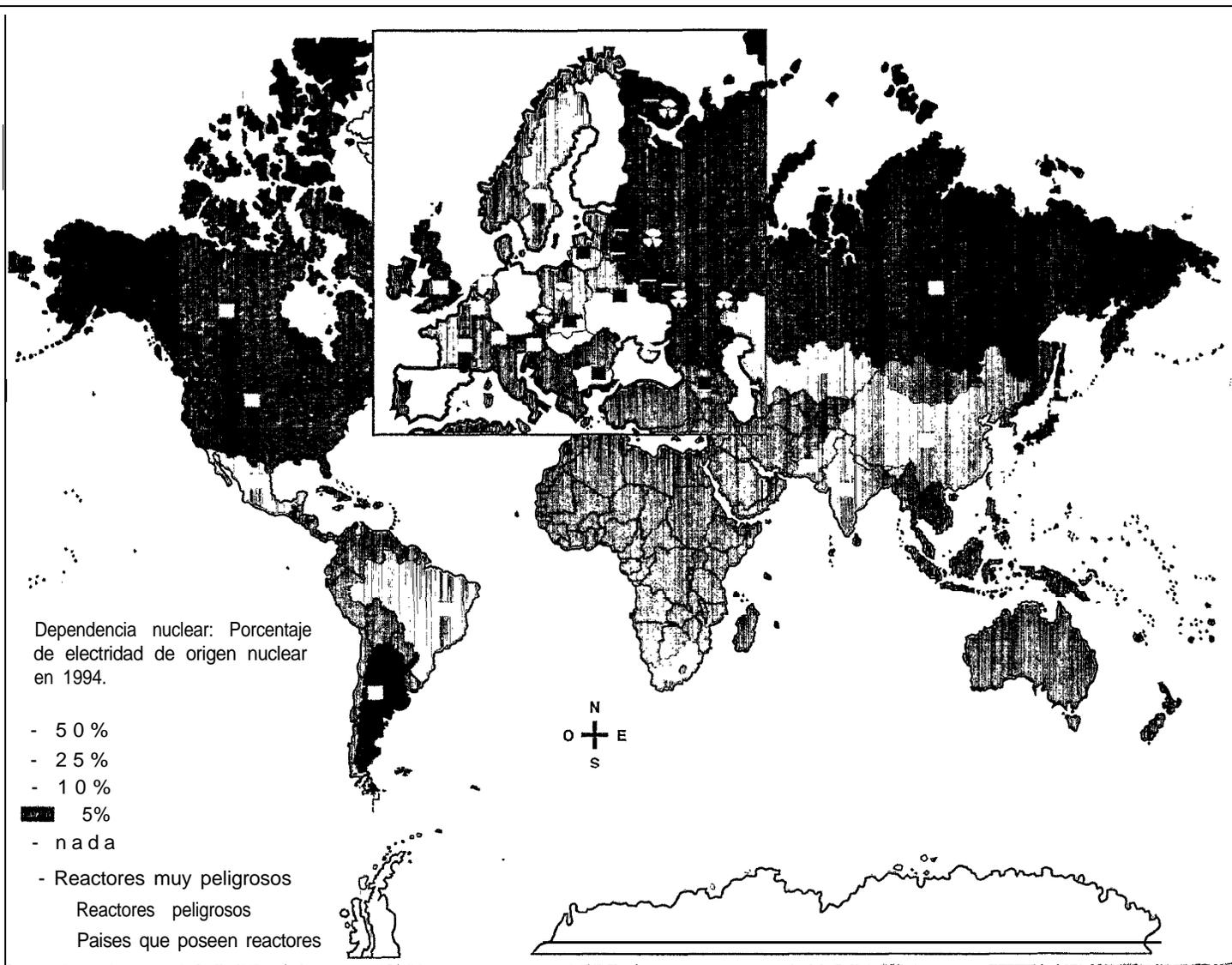


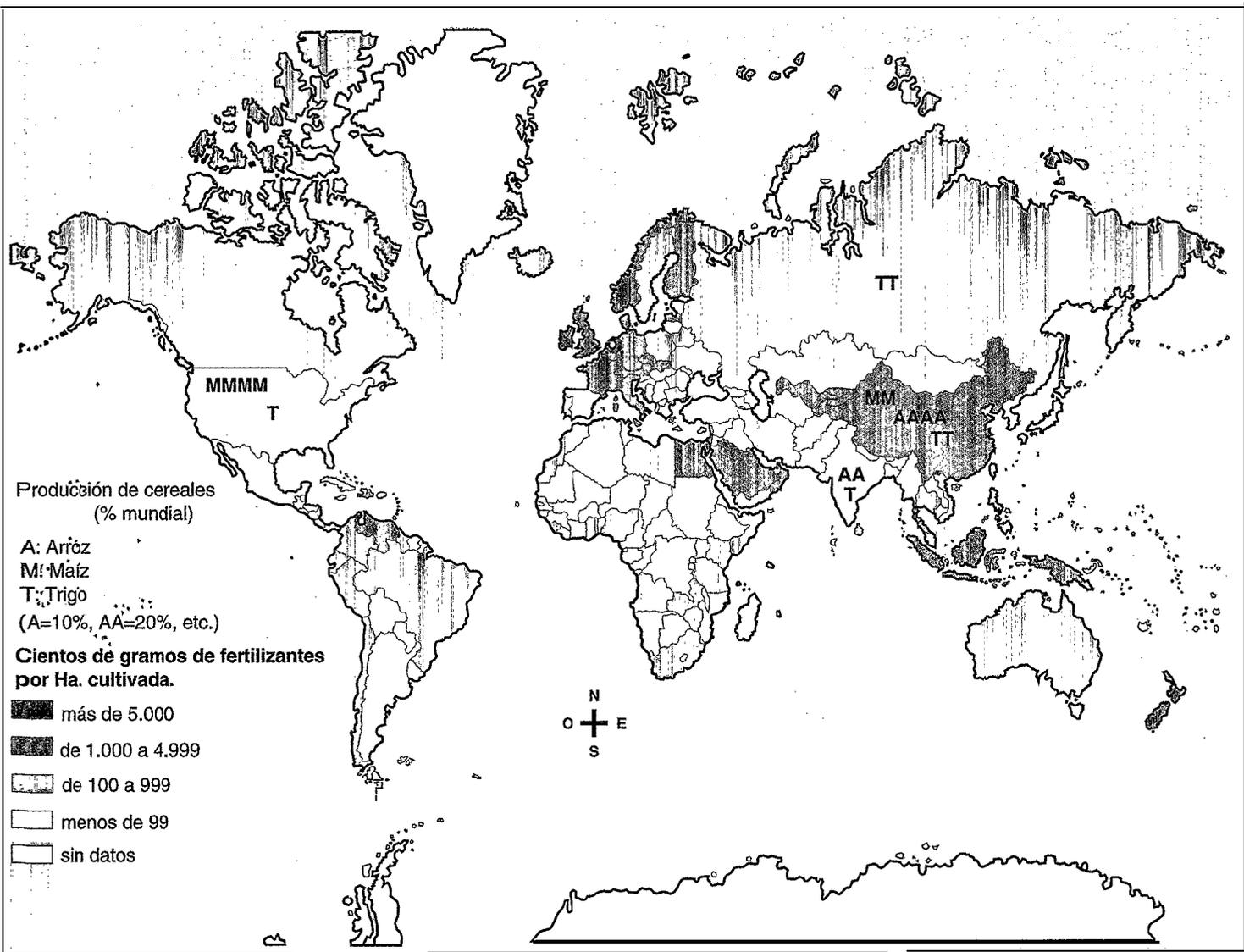
7. ANEXO CARTOGRAFICO

Mapa
topo-
fisico

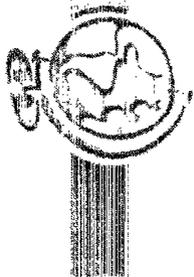


Mapa estadístico-temático: Energía nuclear

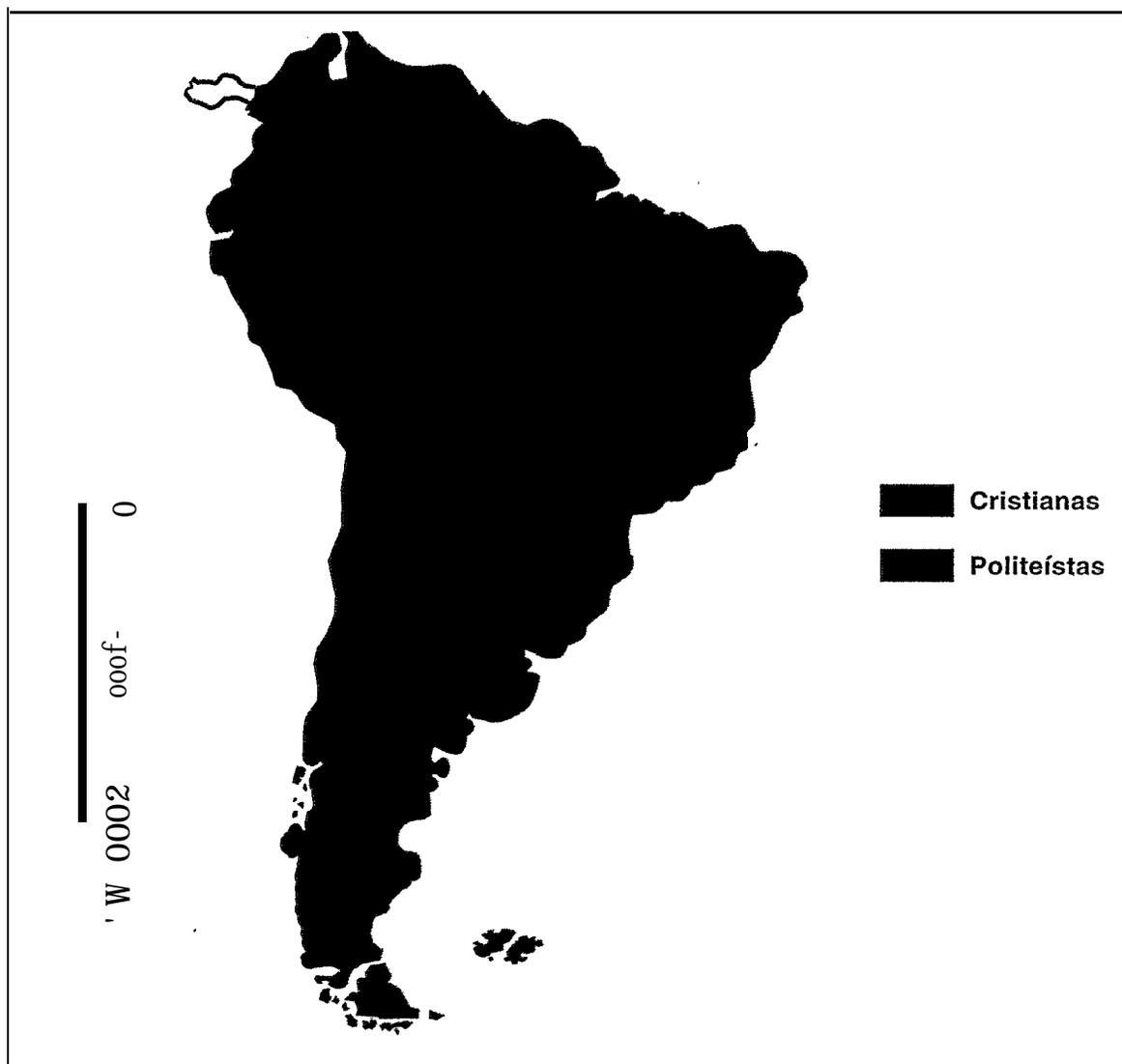


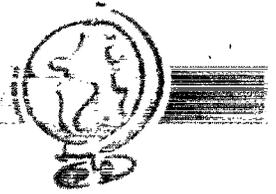


**Mapa coroplético de distribución y de signos agrupados:
Producción de cereales y consumo de fertilizantes**

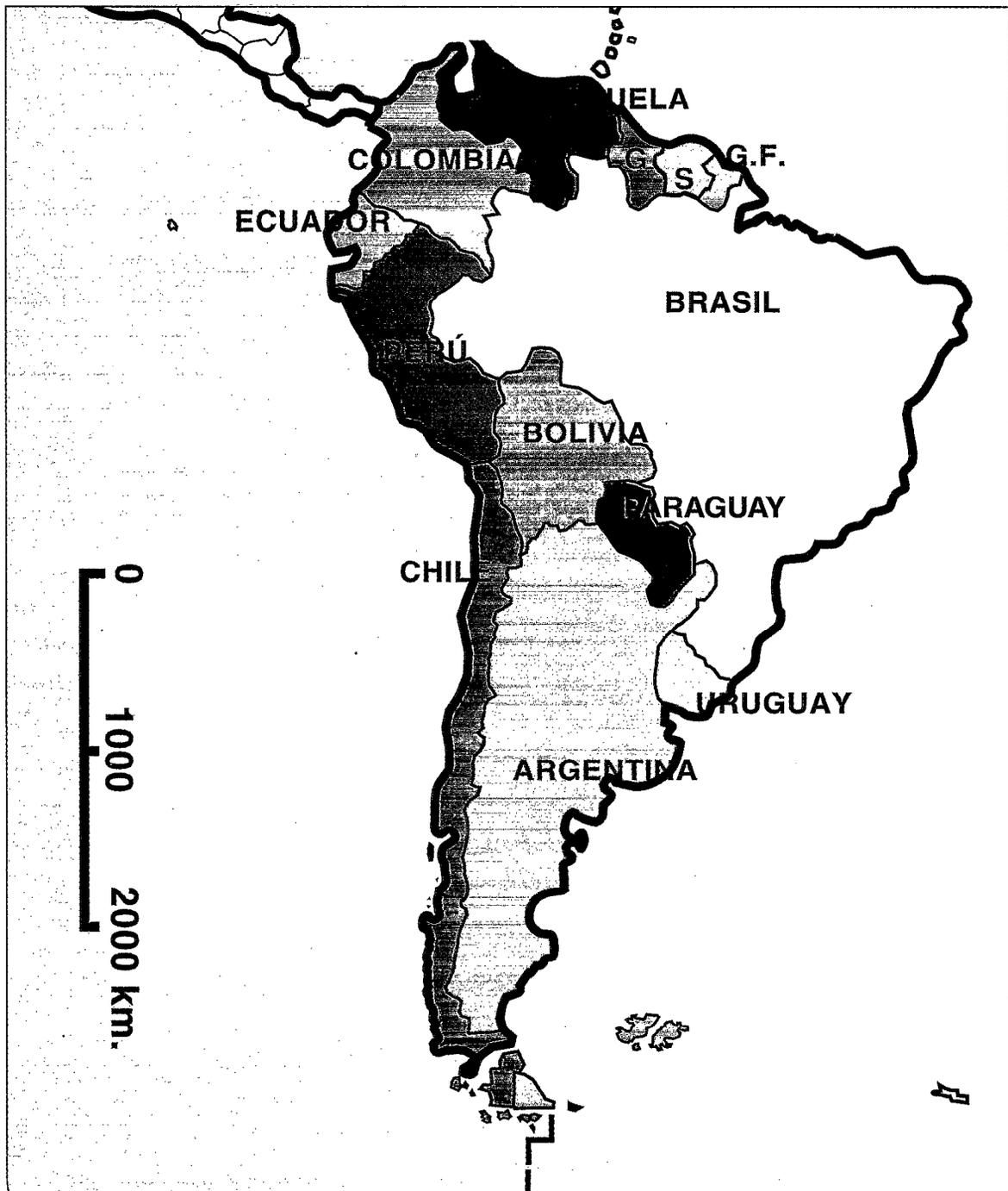


Mapa de distribución superficial no cuantitativa:
Religiones predominantes en América del Sur

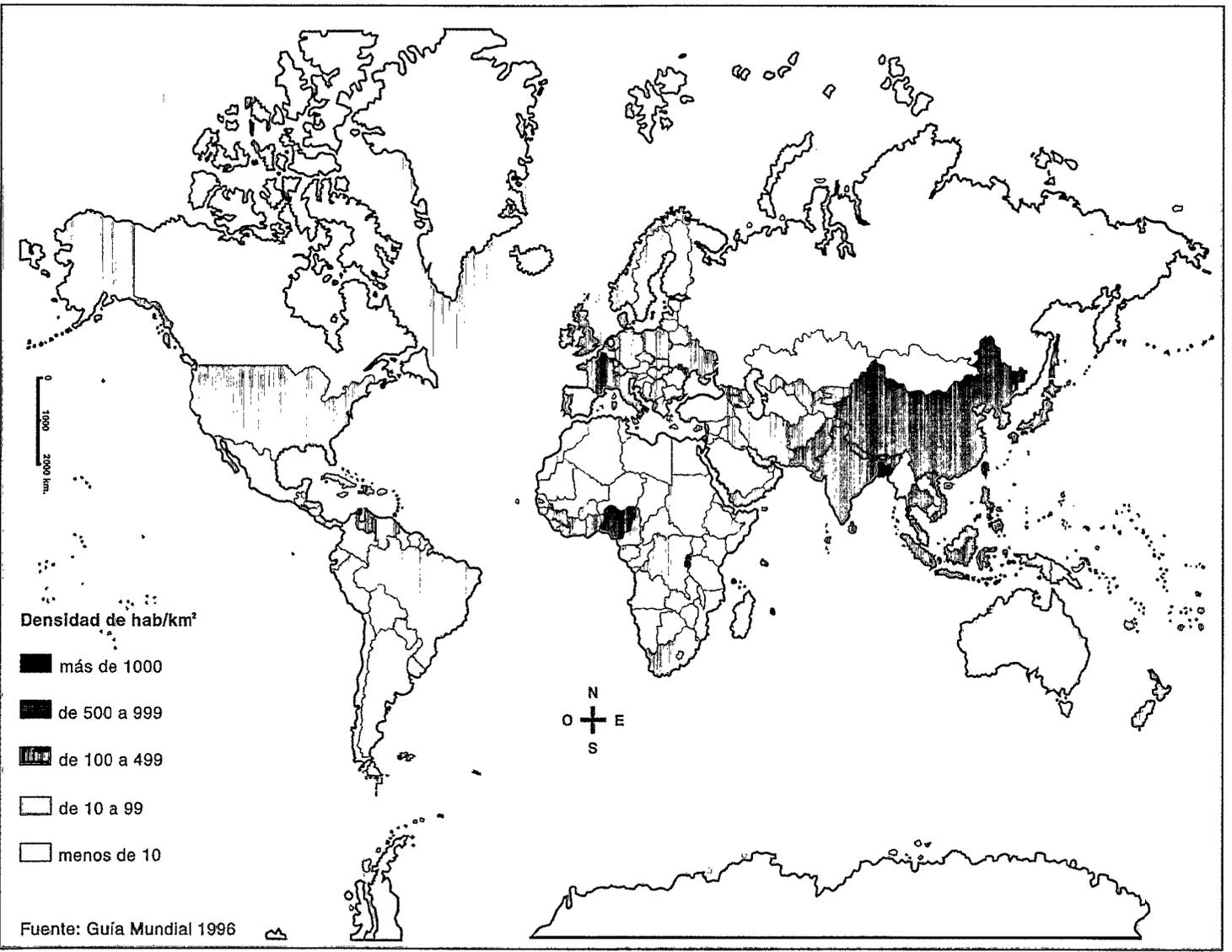


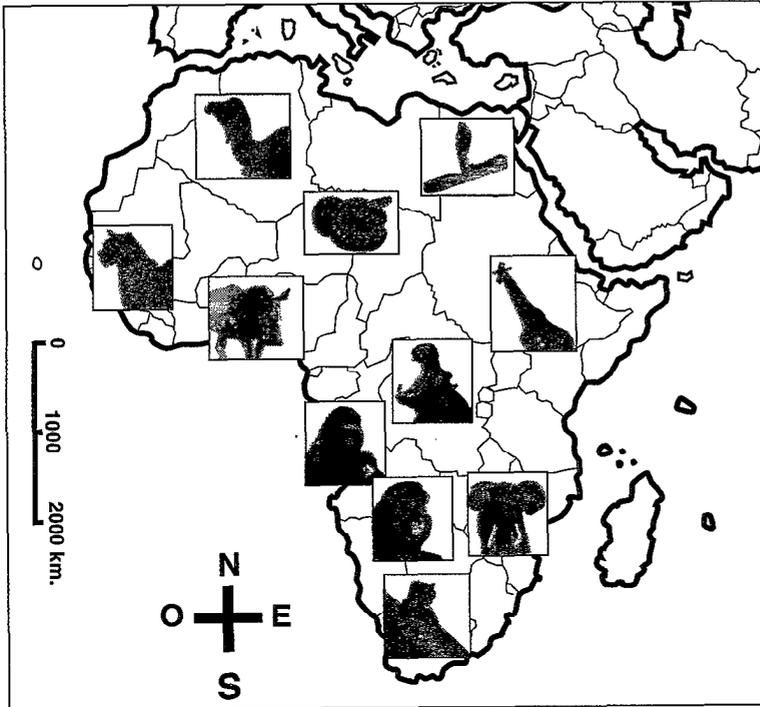


Mapa de distribución cualitativa o corocromático:
División política de América del sur

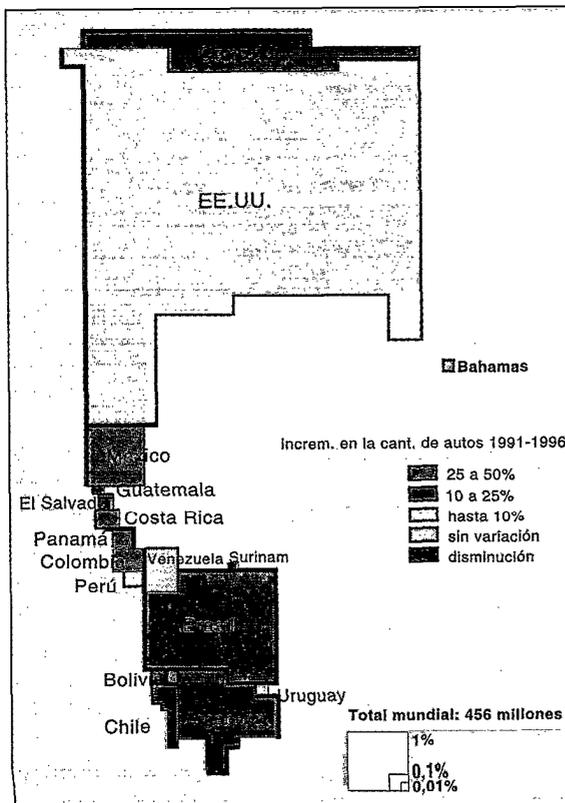


Mapa coroplético de distribución: Densidad de población



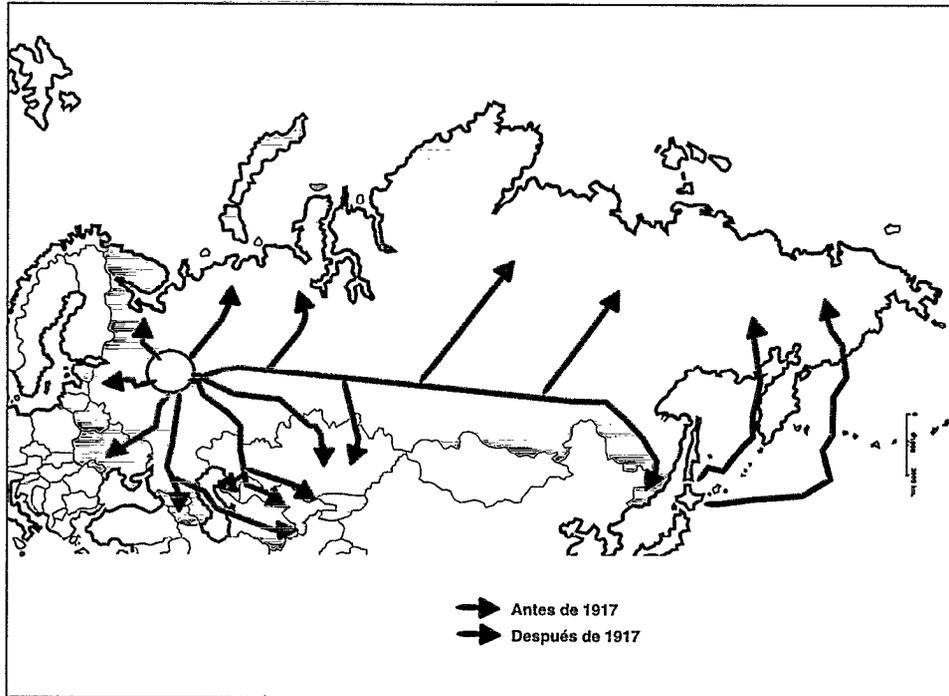


Pictograma:
Fauna de África

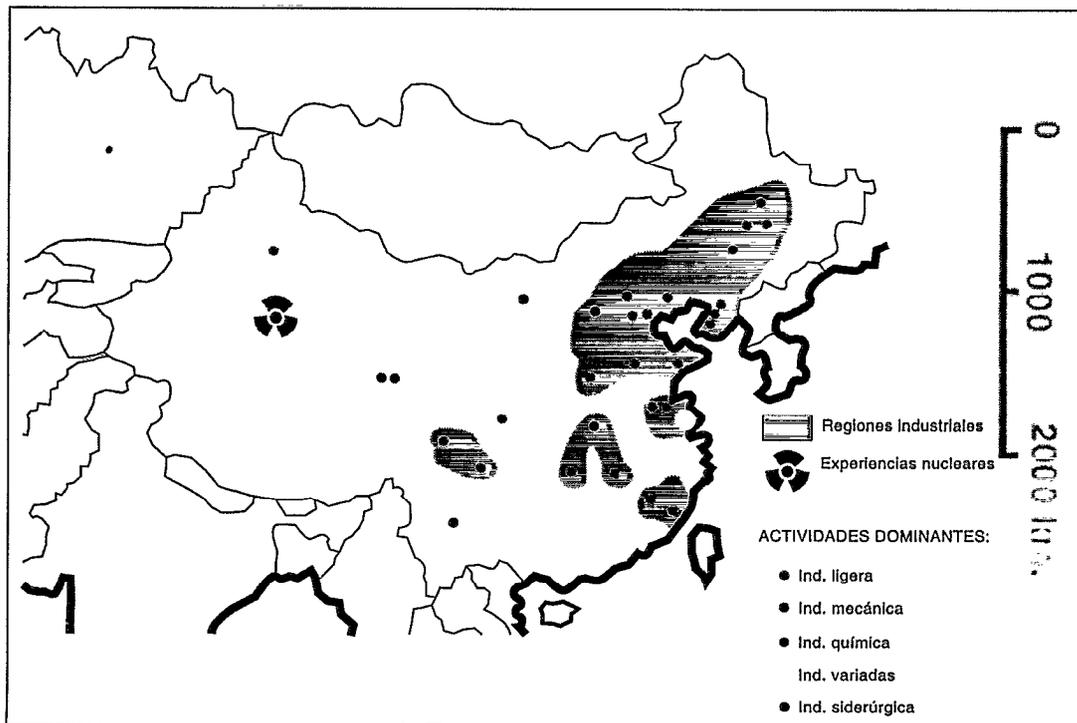


Cartograma:
Cantidad de automóviles
respecto del total mundial

Mapa dinámico: Migraciones en ex-URSS



**Mapa de aprovechamiento económico:
Regiones y centros industriales de China**







INDICE

1. La tecnología en la escuela	237
2. Para qué enseñar tecnología en la EGB.....	238
2.1 . Expectativas de logros	238
3. Los contenidos de tecnología en la EGB	241
3.1 . Ejes temáticos	241
3.2. Acerca de los contenidos procedimentales generales del área	242
3.3. Acerca de los contenidos actitudinales del área	243
4. Orientaciones didácticas	244
5. Criterios pedagógicos para la selección de equipamiento en el área de Tecnología	247
6. Tecnología: propuesta de equipamiento	249
7. Estructura edilicia	254
8. Los materiales para el aprendizaje en relación con los contenidos de Tecnología de la EGB	256
9. Bibliografía	267



1. LA TECNOLOGÍA EN LA ESCUELA

Podemos afirmar que la inclusión del área de tecnología en los Niveles Inicial, EGB y Polimodal es uno de los componentes de cambio de la actual transformación educativa.

Si entre las funciones de la escuela encontramos la de enseñar conocimientos socialmente elaborados, la tecnología como parte constituyente de la cultura no puede estar ausente.

La importancia de la tecnología en el mundo actual está fuera de discusión. Las decisiones que es necesario tomar en diferentes aspectos de nuestra vida, están cada vez más relacionadas con la ciencia y la tecnología y se vuelve imprescindible una sólida formación en estas áreas que permita comprender el mundo natural y artificial en que vivimos, para tener una participación plena en la sociedad actual y futura.

El mejoramiento de la calidad de vida en una sociedad tecnológica exige un replanteo de la selección e integración de los saberes transmitidos a lo largo de la educación básica. El bienestar que alcanza una sociedad depende de la pertinencia de los objetivos y las estrategias que se fijan con criterio anticipatorio, de la eficacia para alcanzar dichos objetivos y de la eficiencia con que se realizan las acciones. En el mundo actual, la educación constituye un aspecto esencial de dicho proceso. La alfabetización en estas áreas tiene que ser una de las prioridades de los sistemas educativos de los países que pretendan un desarrollo social sustentable con crecimiento económico.

La tecnología por un lado, involucra la suma de conocimientos y capacidades que se utilizan en el proceso de solucionar problemas prácticos –que son importantes para la humanidad– y también representa los objetos o sis-

temas que son producto de estos esfuerzos, por ejemplo, la ropa producida. La tecnología supone proceso y producto.

También la tecnología, como área escolar, supone una reflexión que incluya a las personas como productoras y como usuarias de la tecnología. La vida de las personas cambia como consecuencia de la incorporación de los cambios producidos en la tecnología, cambios que en los últimos años se producen en ciclos más cortos, afectando la vida cotidiana y los procesos productivos, implicando necesidades de actualización de los perfiles laborales y desocupación.

Por otro lado, el espacio de la tecnología también debe incluir la reflexión respecto a los efectos que el accionar tecnológico implica para el ambiente, tanto como proveedor de insumos para la tecnología, como receptor de sus residuos.

¿Cuál es el camino a seguir para introducir a los/as alumnos/as en este mundo complejo y cambiante que supone la tecnología? Un camino posible es involucrar a los/as alumnos/as en el quehacer tecnológico, tal como se lo propone desde el trabajo por proyectos. Las situaciones de aprendizaje en las cuales los/as alumnos/as se enfrentan con situaciones problemáticas, cuya solución supone un compromiso intelectual y físico, que involucra uso de instrumentos, máquinas y herramientas, poseen una poderosa fuerza motivacional. La reflexión acerca de este quehacer brindará las claves para la comprensión del entorno artificial, que la tecnología en la escuela busca. Esta reflexión también posibilitará el desarrollo de la dimensión ética, que supone ciudadanos y ciudadanas comprometidos con un desarrollo sustentable.

2. PARA QUÉ ENSEÑAR TECNOLOGÍA EN LA EGB

Uno de los objetivos formulados para la EGB es el de la alfabetización científico-tecnológica. Desde el punto de vista de la tecnología, los propósitos planteados para esta alfabetización los podemos expresar en términos de:

- La comprensión del medio tecnológico y sus características cambiantes, expresadas en las modificaciones de las actividades humanas y la complejidad creciente del entorno tecnológico.
- * El desarrollo de competencias vinculadas con el desarrollo de proyectos tecnológicos relacionados con necesidades y con la adquisición de un dominio instrumental de herramientas, máquinas e instrumentos, necesarios para su ejecución.
- La formación de actitudes y valores responsables en relación a los impactos sociales y ambientales de la tecnología.

La idea de alfabetización tecnológica se apoya en la comprensión de los procesos y productos de la tecnología, en el dominio de determinados procesos que generan productos (tangibles o no) y en actitudes críticas, comprometidas y responsables con los impactos que la actividad tecnológica genera hacia la sociedad y el ambiente natural.

2 _____ 1

Expectativas de logros para el Primer Ciclo de la EGB

Se espera que en el transcurso del Primer Ciclo los alumnos y las alumnas logren:

- * Reconocer los productos tecnológicos de

su entorno cotidiano, relacionarlos con las necesidades humanas que satisfacen e identificar las ramas de la tecnología que intervienen en su producción.

- Conocer las propiedades de materiales y el uso y cuidado de herramientas y de otros dispositivos que se emplean en procesos técnicos sencillos en el hogar y en la escuela, a través de la experimentación con variadas técnicas de transformación.
- Conocer distintas formas de soportes de la información y medios de comunicación de su entorno cotidiano.
- Apreciar los cambios que, a través del tiempo, la tecnología ha producido en su entorno inmediato y en el mundo del trabajo y algunos de los efectos positivos o negativos que, sobre el ambiente o sobre las personas, tiene el empleo de ciertos objetos tecnológicos de uso cotidiano.
- Diseñar proyectos tecnológicos sencillos, anticipando el diseño a través de dibujos simples, y organizar el proceso de trabajo y la distribución de tareas entre los miembros del grupo.

Expectativas de logros para el Segundo Ciclo de la EGB

Durante el transcurso del Segundo Ciclo se espera que los alumnos y las alumnas puedan:

- * Analizar productos tecnológicos relevantes en la actividad comunitaria y en la organización social de la región y del país, y comprender el proceso de producción, transporte y distribución de dichos productos.



- Conocer las propiedades y características de materiales, herramientas, máquinas dispositivos y técnicas de transformación empleados en diferentes ramas de la producción tecnológica; adquirir competencias en la utilización de algunos de ellos y criterios para seleccionarlos en función del trabajo a realizar.
- Tomar conciencia de la necesidad de prever los riesgos potenciales de la utilización de materiales, herramientas, máquinas y otros objetos tecnológicos, a través de la adopción de normas de seguridad e higiene del trabajo en los diferentes ambientes en que se desenvuelven.
- Utilizar la computadora como herramienta para el procesamiento de textos y el almacenamiento, la organización y comunicación de la información, pudiendo tomar decisiones acerca de la pertinencia de su uso para resolver problemas planteados por diferentes áreas del conocimiento.
- Evaluar el uso de determinados productos tecnológicos en la escuela, su casa y su región, teniendo en cuenta su impacto positivo o negativo sobre el ambiente y los grupos humanos y analizando críticamente la influencia de la tecnología en diferentes momentos históricos.
- Identificar las modificaciones que se producen -a lo largo del tiempo- en el trabajo y en las capacidades requeridas para el mismo, como efecto de las innovaciones tecnológicas, analizando las relaciones entre las personas, sus acciones y los productos resultantes y la delegación de operaciones humanas en los artefactos.
- Desarrollar proyectos tecnológicos sencillos, anticipando en representaciones el diseño y las etapas del proyecto, gestio-

nando su ejecución y evaluando su realización y sus resultados.

- * Valorar el esfuerzo, la perseverancia y la disciplina en la búsqueda de soluciones tecnológicas a los problemas.

Expectativas de logros para el Tercer Ciclo de la EGB

Se espera que durante el transcurso del tercer Ciclo los alumnos y las alumnas puedan:

- Reconocer y analizar los productos tecnológicos de su entorno, identificando las ramas de la tecnología que intervinieron en su producción y las necesidades o demandas sociales a las que responden.
- Desenvolverse e interactuar de manera natural, consciente, crítica y creativa en una sociedad con una fuerte influencia de la tecnología.
- Orientarse vocacionalmente para la prosecución de sus estudios o su inserción en el sistema productivo.
- Lograr un conocimiento de los materiales, sus propiedades, sus formas de clasificación y selección que les permita evaluarlos y seleccionarlos para su uso con propósitos específicos.
- Tener un dominio conceptual e instrumental del uso y del funcionamiento de herramientas, máquinas e instrumentos a fin de seleccionarlos y determinar la mejor forma de utilizarlos y cuidarlos conforme a los requerimientos de diseño y construcción de proyectos tecnológicos de baja complejidad.
- Prever los riesgos potenciales y poner en práctica las normas de seguridad e higiene del trabajo en el desarrollo de sus actividades en los diferentes ambientes en que se desenvuelven.

- Usar inteligentemente diferentes medios y tecnologías para la comunicación.
- Seleccionar, obtener, almacenar y evaluar la información, optando por el uso de computadoras en aquellas situaciones que requieran de su aplicación.
- Utilizar la informática como una herramienta que permite la administración de la información, el censado del entorno, el control de dispositivos, el modelado de algunas situaciones simples de la realidad.
- Ser “usuarios y/o consumidores inteligentes” de tecnología, con un bagaje de conocimientos tal que les permita tomar sus propias decisiones y opinar e influir en las decisiones de las instituciones en que se desenvuelven, en relación con el uso adecuado de la tecnología.
- Poseer conocimientos que les permitan discernir sobre la utilización de la tecnología más conveniente para cada aplicación, sea ésta “tradicional” o “de punta”, operarla y realizar proyectos.
- Tener conciencia de las consecuencias del uso de la tecnología, opinando e influ-

yendo en las decisiones de las instituciones en que participan, para lograr el respeto por la vida y el mejoramiento del ambiente natural en un marco de revalorización de la equidad entre los hombres.

- Realizar un análisis sistemático de productos tecnológicos, tangibles o no, determinando el marco referencia¹ que enmarco su creación, la necesidad que se propuso satisfacer, los condicionamientos y posibilidades tecnológicas que influyeron en su diseño, su desarrollo histórico y el impacto que determinó en los distintos órdenes del mundo social, natural, artificial, simbólico, etc., a los fines de seleccionarlos como tecnologías convenientes para propósitos específicos.
- Gestionar y desarrollar proyectos tecnológicos de mediana complejidad que respondan a demandas de las diferentes áreas, reconociendo, seleccionando y utilizando información y tecnologías convenientes y evaluando las consecuencias deseadas y no deseadas que la implementación de los mismos pueda ocasionar.



3. LOS CONTENIDOS DE TECNOLOGÍA EN LA EGB

3.1. Ejes temáticos propuestos

abemos que para abordar los CBC en el **S** aula se requieren ciertas mediaciones que nos permitan su adecuada organización y secuenciación; así como la delimitación de sus alcances.

En este trabajo y con el solo propósito de presentar las orientaciones para la selección y uso de los materiales para el aprendizaje en el área de Tecnología, proponemos organizar los CBC del área en torno a ejes temáticos.

Entre los posibles ejes temáticos que se pueden seleccionar, esta propuesta incluye los que describimos a continuación:

Eje Temático: Procesos técnicos de producción: “del insumo al producto”

Se pueden abordar los contenidos vinculados con los distintos tipos de transformaciones que deben aplicarse a los materiales hasta llegar a ser productos terminados. Este eje temático se complementa con los contenidos procedimentales asociados al proyecto tecnológico y tiene en cuenta que los productos pueden ser tanto objetos tangibles como procesos;

Eje Temático: Sistemas de artefactos: “Dispositivos simples y complejos”

En este núcleo o eje se focaliza la atención en las herramientas, y las máquinas vistas desde la perspectiva de su interacción en los procesos productivos, en los mismos artefactos. Este eje se integra con el siguiente, ya que la transferencia de funciones humanas corresponde a un incremento de la complejidad de los artefactos.

Eje Temático: Programas de acción: “Transferencias de funciones a individuos, grupos o artefactos”.

Todo proceso técnico supone la existencia de un programa de acción previo, que se plasma en el desarrollo de la acción técnica. Desde los programas de acción se propone una mirada del proceso técnico de las modificaciones de las relaciones entre las personas y las máquinas a lo largo del tiempo. Estas relaciones se caracterizan por la transferencia de funciones humanas a otros individuos o grupos de individuos o a máquinas, cambiando el rol de las personas en los programas de acción. A lo largo de la EGB, los/as alumnos/as deberán aprender desde una perspectiva evolutiva estas modificaciones en los roles humanos. Esto facilitará la comprensión de dichos procesos de transferencia, que en algunos casos se producen rápidamente como es el caso de la informática. En este eje temático se incluye también el tratamiento de los temas relacionados con las tecnologías de la información y de las comunicaciones.

Eje Temático: Contextos de uso: “impactos y efectos”.

Se centra en los cambios que la tecnología produce tanto en relación con el ambiente natural como con la sociedad. En relación con el ambiente natural los contenidos tienen en cuenta el problema de los recursos naturales (formas de obtener los materiales, la reflexión acerca de la renovabilidad, los cambios que su extracción produce en el ambiente, los efectos de desechar materiales en desuso), y el problema de los residuos provocados en los procesos productivos.

Desde el punto de vista de los impactos en el ambiente y la sociedad, se estudian los cambios que se producen en los procesos productivos por el avance tecnológico y los que se producen en la vida cotidiana como consecuencia de las innovaciones tecnológicas.

La secuenciación de contenidos admite una lectura horizontal, dado que cada eje temático corresponde a un punto de vista desde el cual es posible analizar y observar las mismas temáticas, que son las propuestas en el **eje Procesos de producción**.

En el tercer ciclo de la EGB, proponemos una reformulación de los nombres de algunos de los ejes temáticos: el **eje Sistemas de artefactos: "Dispositivos simples y complejos"**, podría llamarse "Sistemas técnicos", dado que se propicia un tratamiento de sistemas de mayor complejidad, en los cuales se incluyen los sistemas humanos, es decir las organizaciones.

Para el tercer ciclo podemos establecer un criterio particular de secuenciación de contenidos. Se considera, desde una visión sistémica, que es posible clasificar las acciones tecnológicas en tres tipos: las transformaciones, el almacenamiento y el transporte, estas transformaciones se aplican a su vez a tres tipos de insumos: los materiales, la energía y la información. Hemos considerado útil recurrir a esta clasificación para la secuenciación de contenidos, para que al finalizar su escolaridad obligatoria, los alumnos puedan tener una visión global de los procesos tecnológicos.

De esta forma proponemos para el séptimo año contenidos de tecnología vinculados con la transformación, el almacenamiento y el transporte de materiales, para el octavo contenidos vinculados con la transformación, el almacenamiento y el transporte de energía, y para el noveno, con este mismo criterio, el

procesamiento (transformación), el almacenamiento y la transmisión (transporte) de la información.

3.2 Acerca de los contenidos procedimentales generales del área

Los procedimientos generales propuestos son los proyectos tecnológicos y el análisis de productos.

Los proyectos tecnológicos ponen a los/as alumnos/as en situación de enfrentar la resolución de problemas a partir del desarrollo de una serie de etapas. El desarrollo de proyectos involucra procedimientos tales como:

- * la búsqueda de alternativas;
- la búsqueda de información en fuentes poco habituales en el contexto escolar (manuales, catálogos, etc.);
- el desarrollo de herramientas de representación, tales como el dibujo técnico y los diagramas, entre otras;
- el análisis de tareas y su distribución en un equipo de trabajo en procesos de organización y gestión;
- el uso de herramientas, máquinas e instrumentos en la transformación de materiales;
- el análisis reflexivo respecto de los procesos abordados para su perfeccionamiento, y crítico desde el punto de vista de la eficiencia y su impacto ambiental.

El desarrollo de proyectos generará en el transcurso de la EGB competencias para el tratamiento de problemas del Ámbito tecnológico.

El otro procedimiento general que proponemos es el análisis de productos. Propiciamos estimular el desarrollo de criterios de observación y análisis, como forma de acceder al conocimiento del medio artificial a través de sus productos (bienes o servicios).



El análisis de productos contiene una serie de procedimientos tendiente a la indagación de artefactos, procesos o servicios con diferentes enfoques, que dan cuenta de los aspectos relacionados con la forma (morfológico), con los aspectos constructivos (estructural, estructural-funcional, tecnológico, económico), con su uso (de la función y del funcionamiento). Proponemos establecer relaciones con productos similares que cumplen la misma función (análisis comparativo y relacional), y la reconstrucción de las formas de

satisfacer la misma necesidad a lo largo del tiempo.

3.3 'Acerca de los contenidos actitudinales del área

Los contenidos actitudinales específicos del área buscan favorecer un nivel de reflexión sobre el "hacer" y sobre las consecuencias de ese "hacer", estimulando el pensamiento crítico necesario para tomar decisiones o desarrollar actividades relacionadas con la tecnología.

4. ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

Tradicionalmente en la escuela no trabajábamos los contenidos que hoy forman el rea de tecnología. Algunos de estos contenidos se consideraban sólo como aplicaciones e principios científicos cuyo valor principal correspondía a dejar en claro la importancia o la utilidad de otros contenidos (de ciencias naturales o de ciencias sociales).

Desde hace poco más de una década se a puesto de manifiesto la importancia del trabajo de estos contenidos en la escuela, no solo en nuestro país sino en diversas partes del mundo.

El capítulo de tecnología en la formación general debe dar cuenta de una ciencia de lo artificial (de lo construido por el hombre), formar al alumno para participar del mundo actual, ocuparse de como deberían concebirse los productos para lograr fines predeterminados, de idear artefactos o procedimientos para conseguir ciertos propósitos.

A continuación destacamos algunas características básicas que involucran las propuestas de enseñanza de la Tecnología:

- Utilizan como estrategia didáctica privilegiada al proyecto tecnológico. El desarrollo de proyectos tecnológicos permite poner en acción una serie de conocimientos y habilidades que forman parte esencial de los contenidos de tecnología. Los proyectos pueden actuar como disparadores que permitan plantear las bases de algún problema tecnológico de aplicación más general, o pueden resultar integradores de uno o varios de los contenidos que se hayan trabajado con anterioridad.
- El desarrollo de proyectos involucra varias etapas y resulta importante que los/as

alumnos/as sean capaces de llevar adelante un proyecto abordandolas en su totalidad. Sin embargo esto no invalida que en algunos casos se propongan trabajos sobre proyectos parciales que involucren sólo algunas etapas. Esto significa, por ejemplo, tener la posibilidad de realizar una búsqueda de oportunidades muy amplia, que no se limite solo a lo realizable en un contexto escolar, permitiendo de esta manera que los alumnos y las alumnas reflexionen sobre problemáticas tecnológicas que involucren problemas reales que afecten a su region o al país, aun cuando no sean capaces de hacer efectiva la solución propuesta. Lo mismo podría decirse de las otras etapas, tomando como ejemplo el diseño de una red de distribución de agua o gas diferente de la utilizada en su entorno, o de algún tipo de producto que disminuya los riesgos de accidentes provocados por un ascensor.

- Promueven la reflexión sobre las acciones realizadas en el desarrollo del proyecto tecnológico. La reflexión y el análisis sobre las acciones realizadas tiene una importancia fundamental y es uno de los aspectos que distingue a la educación tecnológica de la enseñanza de oficios o la educación técnica. El proyecto tomado de este modo no es solo un contenido procedimental general sino también una estrategia didáctica.
- Utilizan el análisis de productos como un procedimiento de aproximación a los conocimientos y habilidades que entran en juego en el diseño y uso de nuevos productos. El análisis de productos es uno de los procedimientos generales de la tecno-



logía y consiste en “extraer” del objeto, por una actividad consciente y reflexiva, aquellos conocimientos que mediaron en su creación. Este procedimiento permite afianzar algunos contenidos de tecnología que se relacionan con el propósito por el cual un producto determinado fue diseñado y los procesos que se utilizaron para su desarrollo.

- Sugieren el uso combinado del proyecto, la reflexión sobre las acciones y el análisis de productos como forma de generar categorías conceptuales. La combinación de estos procedimientos permite el desarrollo de categorías conceptuales necesario para la apropiación de los contenidos del área, ya que permite que los alumnos y las alumnas desarrollen habilidades para resolver un problema concreto, reflexionen sobre otras formas posibles de resolver un problema similar y conozcan cuáles son las formas que se utilizan en otros contextos para resolver ese tipo de problemas.
- Promueven el trabajo en equipo, la confrontación y la discusión de las ideas. La organización de la dinámica grupal en la realización del proyecto tecnológico supone momentos de trabajo individual y de trabajo con el grupo total en los cuales la confrontación de ideas permite estimular habilidades relacionadas con el trabajo en equipo.
- Incentivan el desarrollo de habilidades de representación y comunicación. Para un desenvolvimiento eficaz en el mundo actual es necesario poseer habilidades que permitan representar y comunicar las ideas. Es imprescindible que el trabajo escolar en tecnología estimule y desarrolle estas capacidades. Algunos de los proce-

dimientos vinculados con estas capacidades se relacionan estrechamente con los avances que se van haciendo en el aprendizaje en el área de lengua, otros procedimientos requieren del desarrollo de capacidades de representación y comunicación que no se restringen solamente al lenguaje oral o escrito.

- Se orientan a desarrollar, ampliar, profundizar y modificar las ideas que los/as alumnos/as poseen acerca del mundo tecnológico para que puedan comprenderlo mejor y actuar en forma eficaz. Para conseguir estos objetivos sugerimos:
tener en cuenta las ideas que los alumnos y las alumnas poseen acerca de los objetos y fenómenos relacionados con la tecnología,
plantear situaciones de aprendizaje en las que se promueva la interacción entre las ideas de los niños y el nuevo contenido a aprender,
plantear situaciones de aprendizaje que constituyan problemas reales para los alumnos y las alumnas de manera que resulten significativos para ellos.
Sugieren la utilización de un enfoque funcional para abordar la complejidad existente en gran parte de los productos tecnológicos. Este tipo de enfoque se relaciona estrechamente con la construcción de modelos. El nivel de detalle elegido en la representación de los modelos funcionales puede adaptarse en función de los contenidos que se desea que los alumnos y las alumnas aprendan. Estos modelos funcionales pueden ser utilizados tanto en las etapas de análisis (análisis de producto), como de síntesis (desarrollo de proyectos), **y resultan sumamente útiles para el desarrollo de las capacidades de representa-**

ción y comunicación que hemos mencionado previamente.

- Incluyen el estudio de las relaciones existentes entre ciencia, tecnología y sociedad. Las propuestas de enseñanza buscan generar una concepción de la tecnología que ponga en evidencia sus características de actividad social, remarcando el he-

cho de que toda actividad tecnológica surge de determinados contextos sociales y que sus productos pueden provocar profundas influencias en las sociedades en las cuales se insertan. Asimismo es importante tener en cuenta la mutua influencia que existe entre la ciencia y la tecnología.



5. CRITERIOS PEDAGÓGICOS PARA LA SELECCIÓN DE EQUIPAMIENTO EN EL ÁREA DE TEGNOLOGIA

El equipamiento escolar en relación con la educación tecnológica, entendida como cultura, debería partir de un claro marco conceptual, con objetivos definidos con precisión. En un contexto tecnológico de dinámica cambiante, es necesario reflexionar seriamente acerca de las estrategias didácticas a abordar para el tratamiento de la comprensión de las tendencias de esa dinámica cambiante, no se trata de aprender los últimos o anteúltimos avances -esta misma dinámica determinará que sean obsoletos en el momento de ser puestas en acto en situación laboral-, sino de a comprensión de los fenómenos de avance tecnológico en distintos contextos técnicos.

Tomemos un ejemplo: sin duda los equipos CAD-CAM de diseño y manufactura asistidos por computadora deben ser conocidos por los alumnos. Un sistema CAD-CAM integra conocimientos de mecanizado, de control numérico y sus sistemas de programación, de dibujo, de diseño, de computación. Pero paradójicamente, al mismo tiempo que los integra, los oculta a los ojos de los usuarios. Y es predecible que los futuros desarrollos los integren aún más, es decir los oculten aún más. Esto también implica que esos futuros dispositivos requerirán cada vez menos competencias relacionadas con el manejo, las competencias deben estar centradas en un conocimiento estructural y funcional de los mismos.

En función de lo expresado, un contenido a abordar debe ser el de las estructuras funcionales de los dispositivos modernos, que son constantes. Otro, el rol humano en los procesos, donde se producirán las variaciones. **La** historia de la tecnología hace prever clara-

mente las tendencias de esta relación, las funciones se integran en los dispositivos, en los artefactos. Éste es otro contenido comprometido en la educación tecnológica.

Es oportuno aquí preguntarnos qué estrategias didácticas abordar para el tratamiento de los sistemas técnicos, en una dinámica de cambio constante, una de cuyas características centrales es la complejidad creciente. En este sentido, el enfoque sistémico brinda algunas claves para la respuesta que estamos buscando. Tengamos en cuenta que el enfoque sistémico es una herramienta teórica para el tratamiento de la complejidad. Un sistema se describe a partir de su estructura (relaciones entre sus funciones básicas) y de su comportamiento o funcionamiento. Aquí sugerimos tres posibles tipos de abordajes en el tratamiento del conocimiento de sistemas:

- El análisis, dada una estructura conocida, estudiar su comportamiento.
- * La síntesis o diseño, dado un comportamiento deseado, generar (diseñar) la estructura que la satisfaga.
- * Caja negra o creación de modelos, dado un sistema a cuya estructura no se puede acceder, generar un modelo de la misma a partir del estudio de elementos de su comportamiento (relación entre entradas y salidas).

Los equipos rígidos dejarían sólo un abordaje del tipo caja negra (no se cree posible que algunos equipos admitan ser desarmados **y armados reiteradamente por los alumnos**),

El aprendizaje del uso, de determinados

equipos no necesariamente genera competencias para la comprensión global (estructura y comportamiento) de los mismos, competencia que sería necesaria para la comprensión de estructuras similares en otros contextos, y que sería sin duda de gran utilidad, no solo como estructura cultural, sino como competencia para el trabajo.

Frente a estas experiencias de análisis, se proponen experiencias de síntesis, es decir de diseño. En este caso, el ritmo de construcción de las ideas es determinado por el alumno o grupo de alumnos, a partir de sus preconcepciones, que en interacción con la intervención docente y con la misma realidad, va generando la complejidad a partir de las necesidades concretas que las situaciones problemáticas plantean. La dinámica del diseño genera un tratamiento sistémico de los problemas que va desde lo general a lo particular. La ejecución

de los proyectos cierra estos procesos de aprendizaje, ajustando las imprecisiones o errores con experiencia concreta. Esto coincide plenamente con la propuesta de proyectos tecnológicos de Tecnología para la EGB y la EP.

El tratamiento de análisis de sistemas o de caja negra en distintos contextos, luego de generadas determinadas estructuras en contextos específicos, es deseable, pero no necesariamente requiere de la presencia de equipamiento complejo. Las visitas a fábricas o videos específicos podrían ser recursos interesantes.

El equipo a adquirir debe ser aquel que garantice la construcción de proyectos en propuestas abiertas, que asegure cierta divergencia de las soluciones y que sea útil en un rango amplio de contextos.



6. TECNOLOGÍA: PROPUESTA DE EQUIPAMIENTO

A continuación presentamos una propuesta de equipamiento mínimo para el desarrollo de los aprendizajes del área.

Equipos (1 para cada 15 alumnos)

- ✓ 1 Taladro de sobremesa

mandril hasta 13 mm

motor de 400 W (+/- 50 W)

velocidades en 5 pasos entre 500 rpm y 2500 rpm

con morsa

220 VA, 50 Hz

- ✓ 1 Estufa de cuarzo para moldear plástico de alto impacto

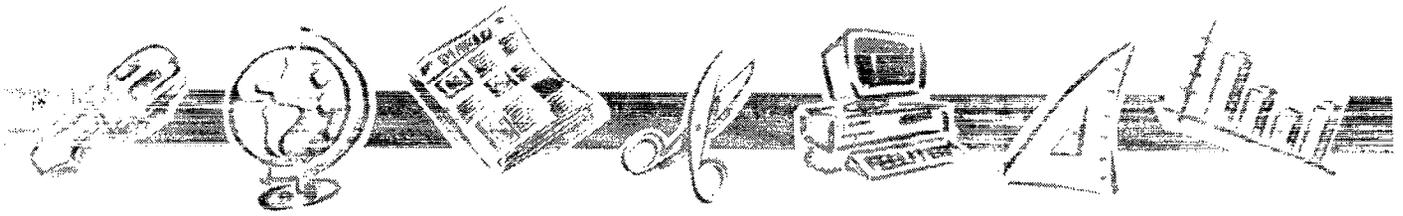
potencia 1500 W (+/- 100 W)

220 VA, 50 Hz

Herramientas y equipos (para cada 4 alumnos)

Tipo	Características	Cant.
MECÁNICOS		
✓ Pinza de fuerza	de 160 mm, con mango de plástico	1
✓ Pinza de punta	de 160 mm, con mango de plástico	1
✓ Alicates	de 160 mm, con mango de plástico	1
✓ Destornillador	de pala con mango plástico, de 2.5 mm de ala x 100 mm	1
✓ Destornillador	de pala con mango plástico, de 3 mm de ala x 100 mm	1
✓ Destornillador	de pala con mango plástico, de 4 mm de ala x 125 mm	1
✓ Destornillador	con mango plástico, en cruz DIN-0	1
✓ Destornillador	con mango plástico, en cruz DIN-1	1
✓ Destornillador	con mango plástico, en cruz DIN-2	1
✓ Martillo	de 150 gramos, de pena, mango de madera	1
✓ Prensas	de tornillo (diferentes medidas)	2
✓ Arco de sierra	tamaño junior	1
✓ Arco de sierra	tamaño estándar	1
✓ SERRUCHO	con costilla	1
✓ Remachadora (pop)		1
✓ Guía de corte	90° y 45°	1
✓ Tornillo de banco	de acero forjado, con guía cuadrada y base fija. ancho de mordaza 70 mm (*30 mm -0 mm)	2
✓ Punzón		
(punta de trazar)		1
✓ Punto de centrar		1
✓ Compás para marcar plástico		1
✓ Trinchetas		1

✓ Llave fija	de 3mm combinada	1
✓ Llave fija	de 4 mm combinada	1
✓ Lima plana	de 150 mm, con mango de madera, grano fino	1
✓ Lima plana	de 150 mm, con mango de madera, grano mediano	1
✓ Lima plana	de 150 mm, con mango de madera, grano grueso	1
✓ Regla metálica	de 30 cm (graduada al 0.5 mm)	1
✓ Escuadra de taller	lisa, 100x100 mm	1
✓ Escuadra de taller	con alas, 100x100 mm	1
✓ Escuadra de taller	con alas, 200x130 mm	1
✓ Escuadra	con sombrero y 45°	1
✓ Tijera de chapa		1
✓ Cinta métrica	2 a 3 metros	1
✓ Calibre	de calidad mediana	
✓ Pie de Rey	de 19 cm y 0.05 mm de aproximación de acrílico	1
✓ Lima triangular	de 150 mm, con mango de madera, grano fino	1
✓ Anteojos de seguridad		1
EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO Y ELECTRÓNICO		
✓ Relés	12 V	
✓ Interruptores	simples	
✓ Interruptores	Microswitch, fin de carrera, 1 NA + 1 NC	
✓ Llaves inversoras	6 patas	
✓ Imanes	cilíndricos pequeños	
✓ Portalámparas	a rosca, para lámparas pequeñas	
✓ Circuitos integrados	temporizador tipo 555 o similar	
✓ Circuitos integrados	Compuertas lógicas (AND, OR, NAND, NOR, EXOR familia 7400)	
✓ Circuitos integrados	Amplificador tipo 741 o similar	
✓ Protoboard	plaqueta experimental (para prototipos)	
✓ Capacitores	varios valores y tipos (electrolíticos, de tantalio, cerámicos)	
✓ Triacs	tipo tic 226 D	
✓ Pinza pelacables		1
✓ Soldador	tipo lápiz, punta de cobre, de 40 W	1
✓ Desoldador	de succión	1
✓ Motor	de cc, 6 V, de grabador	2
✓ Poleas	para motor de grabador, de bronce o plásticas diámetro 5 a 10 mm	3
✓ Tornillos de sujeción	M2,6 X 5 mm, cabeza de \varnothing 4 ó 5 mm para motor de grabador	10
✓ Multímetro digital	de 3 y 1/2 dígitos	1
✓ Micrófono	dinámico de mediana o baja calidad	2



✓ Parlante	dinámico de mediana o baja calidad	2
✓ Computadora	PC (no anterior a 386)	1
✓ Interfaz para PC	Con 4 ó más entradas analógicas, 4 o más entradas digitales, 8 salidas digitales y una salida analógica	1
✓ Software	Programas para controlar las interfaces desde la computadora	1
✓ Sensores analógicos	luz, temperatura y/o tracción (strain gauge), compatibles con la interfaz	2 a 4
✓ Sensores digitales	ópticos, de cercanía y de metales compatibles con la interfaz	3 a 6
✓ Sensor magnético	Reed switch e imán	
✓ Microswitch	fin de carrera NA, NC	10
✓ Fuente de alimentación	6V (1A).	1
✓ Fuente de alimentación	variable de 3 a 15 Volts (500 mA)	1
✓ Kits electrónicos funcionales	Circuitos armados (interconectables) que sirvan para amplificar, transmitir, conmutar señales u otras funciones	
INSUMOS MECÁNICOS		
✓ Perfiles	tira de 6m. de aluminio, en L, de 10 mm de ala	
✓ Perfiles	tira de 6m. de aluminio, en L, de 20 mm de ala	
✓ Perfiles	tira de 6m. de aluminio, en U, de 10 mm de ala	
✓ Perfiles	tira de 6m. de aluminio, en U, de 20 mm de ala	
✓ Planchuelas	tira de 6m. de planchuela de aluminio, 2x50 mm	
✓ Caños	tira de 6m. de caño de aluminio, de 6 mm de diámetro	
✓ Caños	tira de 6m. de caño de aluminio, de 8 mm de diámetro	
✓ Caños	tira de 6m. de caño de aluminio, de 10 mm de diámetro	
✓ Estaño	60-40, con alma de resina, en rollo de 2 Kg	
✓ Juego de brocas (mechas)	de acero rápido, de 1 a 10 mm (aumento de diámetro de 0.5 mm)	
✓ Broca	de acero rápido de 3.25 mm de diámetro	
✓ Broca	de acero rápido de 4.25 mm de diámetro	
✓ Hoja de sierra	tamaño Junior de 24 dientes por pulgada	
✓ Hoja de sierra	tamaño estándar de 24 dientes por pulgada	
✓ Varilla trafilada	de hierro, tira x 6m, de 4 mm de diámetro	
✓ Varilla trafilada	de hierro, tira x 6m, de 6 mm de diámetro	
✓ Varilla trafilada	de hierro, tira x 6m, de 8 mm de diámetro	
✓ Varilla roscada	tira de 1 m M3 o RW 1/8"	
✓ Varilla roscada	tira de 1m M4 o RW 5/32"	
✓ Varilla roscada	tira de 1m M6 o RW 1/4"	
✓ Plancha de alto impacto	varios espesores y colores	
✓ Plancha de acrílico	varios espesores y colores	

LA SELECCIÓN Y EL USO DE MATERIALES PARA EL APRENDIZAJE.

✓ Hoja para trincheta		
✓ Perfiles de plástico	(del tipo de los que se utilizan para aristas de Corlock)	
✓ Plástico corrugado	Planchas	
✓ Tuercas	M3 o RW 1/8"	
✓ Tuercas	M4 o RW 5/32"	
✓ Tuerca mariposa	M4 o RW 5/32"	
✓ Tuercas	M6 o RW 1/4"	
✓ Arandela plana	de 4 mm de diámetro interno	
✓ Tornillo	de cabeza cilíndrica M3x 6 mm o RW 1/8"	
✓ Tornillo	de cabeza cilíndrica M3x 12 mm o RW 1/8"	
✓ Tornillo	de cabeza cilíndrica M3x 25 mm o RW 1/8"	
✓ Tornillo	de cabeza cilíndrica M3x 100 mm o RW 1/8"	
✓ Tornillo	de cabeza cilíndrica M4x 6 mm o RW 5/32"	
✓ Tornillo	de cabeza cilíndrica M4x 12 mm o RW 5/32"	
✓ Tornillo	de cabeza cilíndrica M4x 25 mm o RW 5/32"	
✓ Tornillo	de cabeza cilíndrica M4x 100 mm o RW 5/32"	
✓ Cubo	de telgopor, 5x5x5 cm	
✓ Cubo	de telgopor, 10x10x10 cm	
✓ Cubo	de telgopor, 20x20x20 cm	
✓ Lija	tipo al agua, varios grosores	
✓ Pegamento	adhesivo anaeróbico tipo cianoacrilato, tipo "la gotita", en pomo	
✓ Pegamento	tipo cemento de contacto en pomo de 250 gr	
✓ Masilla plástica	"Cintoplom" o similar, latas de 1 kg	
✓ Tolueno	envase de un litro	
✓ Vaselina	sólida incolora, envase x 500 gramos.	
✓ Pintura	en aerosol, envase de 350 cc aprox., color negro	
✓ Pintura	en aerosol, envase de 350 cc aprox., color blanco	
✓ Pintura	en aerosol, envase de 350 cc aprox., color rojo	
✓ Pintura	en aerosol, envase de 350 cc aprox., color verde	
✓ Pintura	en aerosol, envase de 350 cc aprox., color azul	
✓ Guantes	de polipropileno	
✓ Correa de goma cilíndrica	tipo O-Ring, de 2 mm de diámetro	
✓ Correa de goma cilíndrica	tipo O-Ring, de 4 mm de diámetro	
✓ Tanza	de 0.5 mm de diámetro, rollo x 10 m	
✓ Tanza	de 1 mm de diámetro, rollo x 10 m	
✓ Madera	en varilla de 2 m sección cuadrada 10 x 10 mm	
✓ Madera	en varilla de 2 m sección cuadrada 20 x 20 mm	
✓ Resorte	varios diámetros y constantes, de tracción	



✓ Resorte	varios diámetros y constantes, de compresión	
✓ Remache	tipo pop de 4 mm, distintos largos	
✓ Poleas	metálica o plástica, de distintos diámetros 25 mm, 50 y 75 mm	
✓ Engranajes	diámetros de 20, 40 y 60 mm, diámetro interior de 4 mm con tornillo de sujeción (RW 5/32)	
✓ Placas perforadas para bancadas de los engranajes	Tipo mecano	
✓ Buzzers	de cc.	
✓ Electroimanes	Pequeños	
INSUMOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS		
✓ Cinta aisladora	plástica x 10m., varios colores	
✓ Cable	de 0.8 mm ² de sección, en rollos de 30 metros, en 4 colores diferentes	
✓ Cable	de 1 mm ² de sección, en rollos de 30 metros, en 4 colores diferentes	
✓ Diodo LED	Ø 3 mm, color verde	
✓ Diodo LED	Ø 3 mm, color rojo	
✓ Diodo LED	Ø 5 mm, color verde	
✓ Diodo LED	Ø 5 mm, color rojo	
✓ Alambre	forado, tipo de portero eléctrico, de cuatro pares, varios colores, en rollo x 100 metros	
✓ Alambre resistivo	nicromo de Ø 0,3 mm	3
✓ Resistores	de 1/2 W, entre 47 Ω y 47 KΩ, varios valores	
✓ Lámparas	tipo para linterna a rosca de 3.2 V	
✓ Lámparas	tipo para linterna a rosca de 6.4 V	
✓ Lámparas	tipo para linterna a rosca de 12.6 V	
✓ Lámparas	tipo para linterna a rosca de 24 V	

7. ESTRUCTURA EDILICIA**Alternativa 1: Taller de tecnología y Laboratorio de Ciencias Naturales en ámbitos separados****Taller de tecnología**

- ✓ Aula taller de medidas 100 m², considerando 30 ó 35 alumnos por sección (aproximadamente 3 m² por alumno)
- ✓ Instalación de agua con 2 ó 3 piletas
- ✓ Desagües con sifón
- ✓ Instalación eléctrica con disyuntor y llaves térmicas

Muebles

- ✓ Mesas firmes, preferiblemente con patas y estructura de hierro de 0,80 m por 1,20 m,
- ✓ Banquetas
- ✓ Armarios para herramientas, con cerradura de 2 m² (2 m por 1 m por 0,50 m o 0,60 m de profundidad)
- ✓ Armarios para guardar materiales
- ✓ Estanterías para guardar trabajos de alumnos en avance.
- ✓ Mesas firmes para fijar agujereadoras de banco, (1 por agujereadora)

De ser conveniente económicamente es posible pensar en una zona del taller enrejada (con alambre tejido) con cerradura y con estanterías en su interior de 3 m² aproximadamente.

Laboratorio de Ciencias Naturales

Si el área de Ciencias Naturales para los cursos de 1^º y 2^º ciclo de EGB también debe funcionar utilizando el espacio de laboratorio, probablemente se necesiten dos módulos de 100 m² destinados a laboratorio.

Los laboratorios deben contar con mesas

sólidas y una instalación de servicios que incluya:

- Agua corriente (varias canillas y piletas resistentes a ácidos y solventes; preferiblemente de acero inoxidable).
- Desagües (tuberías resistentes a ácidos y solventes, cámara de tratamiento de residuos peligrosos).
- Gas (varias salidas, por lo menos una por cada mesa existente en el laboratorio).
- Electricidad (220 V, varias tomas, por lo menos una por cada mesa existente en el laboratorio, provistas de adecuadas descargas a tierra).
- Extractores de aire.

Es importante tener en cuenta que el espacio cuenta con posibilidades de ser oscurecido para facilitar su uso en experiencias de óptica y en proyecciones de material audiovisual.

Alternativa de Laboratorio de Ciencias Naturales y Taller de Tecnología en un mismo ámbito.

Existe la posibilidad de que un laboratorio de Ciencias Naturales y de Tecnología compartan el mismo ámbito. Esto supone la necesidad de disponer los equipamientos que se proponen para cada área.

La decisión respecto a compartir el ámbito para ciencias y tecnología depende de la cantidad de secciones por grado. Considerando una sección por año de EGB 3, y una asistencia semanal de 4 horas en cada área, la posibilidad de compartir ámbitos es sólo para las escuelas que tengan una sección por año en EGB 3.

Si bien en Ciencias Naturales se puede considerar la posibilidad de asistir sólo dos



horas al laboratorio, en Tecnología, el desarrollo de proyectos supondría una asistencia permanente al taller.

En el caso de que el EGB 3 esté localiza-

do junto a EGB 1 y 2 o junto a un Polimodal, y se deba compartir los ámbitos, sería recomendable separar el laboratorio de ciencias del taller de tecnología.

8. LOS MATERIALES PARA EL
APRENDIZAJE - C - S
CONTENIDOS DE TECNOLOGÍA DE
EAG B

Sobre la base de los criterios expuestos en el punto 5 de este documento, tendríamos que considerar una amplia gama de materiales para el aprendizaje de los contenidos del área. Entre estos materiales podemos mencionar desde los denominados “materiales de descarte”, pasando por los kits didácticos, los materiales que requieren del trabajo con herramientas y máquinas para ser procesados o transformados, las propias herramientas y máquinas y la gran variedad de productos tecnológicos del entorno de los alumnos.

Al igual que en las otras áreas, el uso de libros, videos, fotografías y **softwares** educativos, la realización de visitas y reportajes, la lectura de los diarios, y hasta el propio cuerpo, constituyen recursos valiosos para el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Tecnología.

A continuación vamos a describir las características más distintivas de los diferentes materiales mencionados, haciendo especial énfasis en la utilización de los mismos en relación con los contenidos del área desarrollados en el punto 3 y con las orientaciones didácticas expuestas en el punto 4.

Asimismo vamos a expresar algunas precisiones acerca de los criterios para su selección y uso en cada uno de los ciclos de la EGB.

Características generales de los
materiales

Los ‘materiales de descarte’

Bajo esta denominación se suelen incluir a todos aquellos materiales que docentes y alumnos pueden recolectar en sus casas, desarmando juguetes y artefactos en desuso.

Tapas de gaseosas, motores de auitos, poleas de grabador, palitos de chupetines, portalamparas de linternas o cucharitas de helado son algunos de ellos.

La utilización de estos materiales en proyectos de diseño y construcción de artefactos crea, en muchos casos, el marco propicio para estimular la creatividad de los alumnos. Así, por ejemplo, haciéndole cumplir a un “palito le chupetín” la función de eje y a una “tapita de gaseosa” la función de rueda, los alumnos logran la resignificación de un objeto en función de una nueva necesidad. Resignificación que se alcanza realizando una mirada del objeto que, abstrayéndose del uso, permita reconocer sus propiedades (por ejemplo la forma), y como éstas le permiten cumplir una determinada función.

Por otro lado, el trabajo en el aula con este tipo de materiales lleva a los alumnos a la necesidad de desarrollar nuevas ideas técnicas tratando de solucionar los problemas que se le van presentando al tratar de combinar entre sí los diferentes elementos para lograr dispositivos que funcionen (ejemplo: cómo fijar las ruedas al eje, cómo lograr que el eje gire sin rozar demasiado, etc.).

Problemas que, si bien permiten que los alumnos pongan en juego una serie de contenidos procedimentales y actitudinales del área, pueden, en determinados casos, ofrecer dificultades. Se trata de aquellas situaciones en las que para aprender determinados contenidos se hace indispensable obtener modelos que “funcionen” para poder, de esa manera, formular conclusiones.



Así por ejemplo, en una actividad planificada para que los alumnos comprendan o que ciertos mecanismos de transmisión de movimientos pueden utilizarse para reducir el esfuerzo físico y facilitar las tareas de las personas, puede llegar a ocurrir que los alumnos experimenten y comprueben precisamente lo contrario.

En síntesis, el uso de este tipo de materiales favorece el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas prácticos, estimulando la creatividad pero, cuando la posibilidad del abordaje del contenido en el aula está subordinada al logro de un funcionamiento confiable de los modelos construidos por los propios alumnos, presenta algunas limitaciones.

Los kits didácticos

Son materiales creados especialmente para la escuela, pensados y diseñados para el abordaje de determinados contenidos del área.

Basándose en el concepto de modularización, están constituidos por módulos con funciones específicas que se combinan fácilmente entre sí formando estructuras que pueden evolucionar yendo de lo simple a lo complejo.

Dentro de estos materiales pueden incluirse tanto los bloques y piezas para realizar construcciones de estructuras estáticas y con movimiento, como los componentes para armar diferentes circuitos eléctricos, hidráulicos o neumáticos, y los sistemas modulares para la electrónica o el control automático por computadora.

Una de las propiedades más distintivas de los kits es que permiten armar y desarmar modelos, combinando entre sí las diferentes partes que los forman, sin necesidad de realizar **procesos de transformación de materiales.**

De este modo, al quedar resueltos los as-

pectos relacionados con los problemas constructivos, los alumnos pueden comprobar diferentes comportamientos, poniendo a prueba nuevas ideas y ensayando y modificando los modelos, centrando su atención en los aspectos funcionales de los mismos.

En síntesis, el uso de este tipo de materiales facilita la realización de actividades de diseño, construcción y ensayo de modelos, favoreciendo una mirada funcional y sistémica, pero presenta algunas limitaciones cuando se pretende abordar contenidos vinculados con las propiedades, la selección y la transformación de materiales o centrar la atención en los aspectos constructivos.

Los materiales para el procesamiento de materiales

Se incluyen dentro de este grupo tanto a las herramientas y máquinas utilizadas para procesar y transformar materiales como a los mismos materiales utilizados como insumos.

Desde el papel y el cartón, pasando por la madera o el aluminio y sin olvidar a plásticos tales como el alto impacto o el acrílico, diferentes materiales pueden ser utilizados para acercar a los alumnos al conocimiento de las diferentes técnicas de trabajo con los materiales. Técnicas tales como perforar, cortar, limar, doblar, sujetar, unir o modelar que se llevan a cabo mediante herramientas y máquinas específicas.

La realización de actividades de diseño y construcción de objetos utilizando este tipo de materiales crea el marco propicio para que los alumnos ensayen propiedades, seleccionen materiales, se familiaricen con el uso de las herramientas y máquinas y con las diferentes técnicas de transformación de los materiales.

Por otro lado es de resaltar que, normalmente, estas actividades despiertan un gran in-

terés en los alumnos. Los chicos se comprometen afectivamente con el objeto que están construyendo, participando de todo el proceso de fabricación, desde que surge la idea y se van fabricando las partes, hasta que ésta se ve concretada en un producto.

En síntesis, el trabajo en el aula con este tipo de materiales permite acercara los alumnos, a través de la realización de proyectos tecnológicos que involucran el diseño y la construcción de objetos, el conocimiento de diferentes técnicas de transformación de materiales.

Se presentan algunas limitaciones cuando se desea realizar reflexiones conceptuales asociadas a las actividades que los alumnos realizan, debido a la gran carga de tiempo que es necesario dedicar para que los alumnos completen sus proyectos.

Los productos tecnológicos

La enorme cantidad y variedad de productos tecnológicos con que conviven los alumnos son el resultado de un proceso que comienza con la detección de una necesidad, una demanda, un problema o simplemente un deseo y continúa con la creación, fabricación, distribución, comercialización y uso.

El área de Tecnología se ocupa del estudio de ese proceso, pero también del estudio de los productos que son el resultado de ese proceso.

De este modo, entre los materiales para el aprendizaje del área, se incluyen a los productos mismos.

Así, mochilas, bicicletas, lapiceras, camperas, calculadoras, sacapuntas, relojes, abre-latas, juguetes, veladores y taladros son, entre otros, objetos que en el aula pueden analizarse, identificando los materiales con que están hechos, separando las partes y reconociendo las funciones de cada una de ellas, reconociendo la fuente de energía que los hace fun-

cionar, la manera en que fueron hechos, la función que cumplen, etc.

Entre este tipo de materiales se incluyen también a las herramientas y máquinas utilizadas en los procesos de transformación de materiales, pero en este caso cumpliendo un rol diferente: son productos tecnológicos y como tales se convierten en objeto de estudio. Se analiza su función, para qué fueron creados, porqué son así, en qué ayudan a las personas, etc.

En síntesis la enorme variedad de artefactos (producto de la actividad tecnológica) constituye uno de los más ricos medios para el aprendizaje del área, al poner a los alumnos en contacto con la realidad misma y no con una representación o modelo de ella.

El trabajo en el aula sólo con este tipo de materiales presenta algunas limitaciones debido a que existen productos que no son fácilmente accesibles en la región o que no pueden ser llevados al aula por su tamaño, costo o porque se trata de productos que no son objetos materiales (procesos o servicios).

Los videos, los CD-ROM, las fotos, los catalogos, los folletos, los manuales de usuario, los dibujos

Diferentes tipos de representaciones y medios utilizados para comunicar, almacenar y recuperar información pueden utilizarse en el área de Tecnología con el objetivo de ampliar la variedad de productos, problemas y situaciones a analizar en el aula, y las fuentes de información disponibles para los alumnos.

Un dibujo o una foto pueden ser disparadores de una actividad o pueden permitir llevar al aula una determinada situación o artefacto que no se dispone o que no puede ser reproducido fácilmente en el aula.

Los catálogos, folletos técnicos y manua-



les de usuario, son productos creados por las personas para comunicar la información técnica. Esto los convierte, por un lado, en medios útiles para acceder a cierta información y, por otro lado en objetos de estudio en sí mismos.

La proyección de videos didácticos que reproducen procesos de producción, crean el marco propicio para acceder al conocimiento de procesos complejos.

Las visitas, los reportajes, los diarios

En Tecnología, la búsqueda de información en diversas fuentes orales o escritas se constituye en un recurso de mucha utilidad.

Así, las conversaciones con padres y abuelos acerca de cómo eran o cómo se hacían las cosas antes permiten comprender aspectos vinculados con los cambios y transformaciones vinculadas con la Tecnología.

Son útiles también las visitas a fábricas, talleres, o industrias, y las conversaciones con las personas que allí trabajan.

El trabajo con los diarios permite reconocer los impactos y efectos de la tecnología en contextos y regiones que no son próximas a la realidad de los chicos.

El propio cuerpo

El análisis de las acciones que se llevan a cabo con el propio cuerpo, cuando se realizan tareas vinculadas con algún proceso tecnológico, constituye también un medio para el aprendizaje del área.

Las computadoras

Vamos a presentar algunas precisiones acerca de la utilización de las computadoras en el área de Tecnología.

Más allá de los saberes instrumentales que necesariamente los alumnos deben desarrollar para el manejo de la computadora, desde el

área de Tecnología es necesario propiciar el uso de la misma como herramienta y, fundamentalmente, la reflexión acerca del rol de la computadora en los procesos productivos.

En este sentido, la computadora es vista con la misma perspectiva con que se ve a otros dispositivos y sistemas técnicos que intervienen en los procesos productivos, cumpliendo funciones determinadas. Así como existen dispositivos que almacenan, transportan y transforman materia o energía, la computadora, con su capacidad de almacenar y procesar información y de controlar a otros dispositivos y sistemas, se convierte, en el área de Tecnología, en objeto de estudio.

Criterios para la selección y uso de los materiales para cada uno de los ciclos Consideraciones generales

De acuerdo con las orientaciones didácticas expuestas en el punto 4, el proyecto tecnológico y el análisis de productos y situaciones vinculadas con la actividad tecnológica se constituyen en las estrategias didácticas que favorecen el "acceso al conocimiento del medio artificial y la generación de competencias para el tratamiento de problemas del ámbito tecnológico".

Así, los dos procedimientos generales de la Tecnología cumplen el doble rol de contenido procedimental, por un lado, y estrategia didáctica para el abordaje de los conceptos (organizados de acuerdo con los ejes temáticos propuestos en el punto 3) y el desarrollo de las actitudes del área, por otro lado.

La selección de los materiales, para el aprendizaje de los contenidos del área, mediante las estrategias didácticas mencionadas, variará de acuerdo con los diferentes niveles del desarrollo evolutivo de los alumnos de cada ciclo y con los diferentes alcances con que

se aborden, en cada ciclo, los contenidos agrupados según los cuatro ejes organizadores.

Presentamos a continuación una serie de criterios para la selección de los diferentes tipos de materiales descritos anteriormente para la enseñanza de los contenidos de cada uno de los cuatro ejes temáticos del área, para cada uno de los ciclos de la EGB.

Los materiales en el Primer ciclo

En el primer ciclo proponemos comenzar con la realización de proyectos y el análisis de productos y situaciones vinculadas preferentemente con la producción de bienes materiales soportados por tecnologías de base manual y en contextos próximos a la realidad de los alumnos.

A medida que se avanza en el ciclo, podemos incorporar el análisis y la realización de proyectos vinculados con procesos y servicios, sumándose, además, el uso y análisis de herramientas y dispositivos técnicos sencillos que ayudan a las personas a realizar las tareas, y ampliándose también el criterio de proximidad de los contextos escogidos.

Eje Temático: Los procesos técnicos de producción: del insumo al producto

Para el abordaje de los contenidos correspondientes a este eje temático, teniendo en cuenta el desarrollo motriz de los alumnos del primer ciclo, proponemos la realización de proyectos en los que se utilicen materiales que puedan ser transformados sin necesidad de realizar mucho esfuerzo y mediante herramientas de fácil manejo.

Así, operaciones de transformación de formas mediante arranque de material, tales como el corte, el perforado o el limado pueden realizarse sobre materiales blandos tales como la madera balsa, el cartón, la tela, el tel-

gopor o la hojalata, mediante tijeras, martillos, punzones, limas o lijas.

Otras técnicas de creación de formas como el modelado, el moldeado o el fundido pueden llevarse a cabo mediante la utilización de arcillas, plastilina, parafina y chocolate; diversos recipientes plásticos pueden servir de moldes.

En cuanto a las técnicas de transformación de sustancias, pueden llevarse a cabo mediante la cocción y mezcla de harinas utilizando hornos u otro tipo de calentadores y herramientas manuales, como cucharas, o con mecanismos, como batidoras manuales.

En el caso de los procesos que involucren montaje de piezas (construcción de sistemas de transporte tales como carros o grúas) en los cuales el objetivo principal se centra en la anticipación de soluciones (diseño), en la comprensión del proceso (organización) y en la identificación de la función de los diversos mecanismos, deben utilizarse materiales que no ofrezcan a los alumnos dificultades desde lo constructivo. De este modo, se logra salvar las dificultades que pueden aparecer, vinculadas con el desarrollo de las habilidades motrices de los chicos, y no desviar a las actividades de su objetivo principal. En estos casos recomendamos el uso de kits de construcción y el trabajo con elementos modulares.

Para el caso de las actividades en donde el objetivo se centra en la comprensión de los procesos de construcción de estructuras con ladrillos y cementos, el trabajo con cartones y pegamentos puede ser un buen recurso.

Por otro lado, sugerimos organizar salidas a huertas, granjas, talleres, fábricas de alimentos o carpinterías.

Para contextualizar las actividades, en este ciclo pueden ser de utilidad la presentación de imágenes (fotos o dibujos) como disparadores de situaciones problemáticas.



***Eje Temático: Sistemas de artefactos:
Dispositivos simples y complejos***

En este eje temático proponemos una mirada de los artefactos utilizados en los procesos de producción mencionados en el eje organizador anterior, desde una perspectiva que coloque el énfasis en su interacción con el proceso.

El análisis de herramientas y máquinas manuales que complementen las acciones del cuerpo, y las amplifiquen, tales como cucharas, cuchillos, tijeras, utensilios para mezclar o plegar, abrelatas, broches, batidoras manuales, ralladores, coladores y otros, pueden llevarse al aula y analizarse prestando atención a las relaciones entre la forma, la función, y las propiedades del material que transforman.

Propiciamos también la realización de proyectos de construcción de herramientas o de modificaciones de herramientas ya existentes para adaptarlas a una nueva función.

***Eje Temático: Programas de acción:
Transferencias de funciones a
individuos, grupos o artefactos***

En este eje, que centra su atención en las acciones que las personas llevan a cabo durante los procesos productivos, el propio cuerpo de los alumnos es uno de los recursos de más utilidad.

Se intenta que los alumnos sean capaces de verbalizar las acciones que ellos llevan a cabo para la realización de un proyecto.

Proponemos que los alumnos presten atención a las diferentes acciones que realizan para llevar a cabo una tarea dentro del contexto escolar, y las comparen con la manera en que éstas se realizan en el mundo adulto.

Podemos orientar la mirada hacia procesos artesanales y procesos productivos del entorno cercano tales como panaderías, fábricas

de pastas, obras en construcción o talleres textiles, que puedan ser visitados por los alumnos.

Uno de los aspectos fundamentales de este eje temático es aquél que trata de las relaciones entre las personas y las máquinas. En ese sentido proponemos que los alumnos realicen ciertas acciones de un proceso (por ejemplo el de producción de alimentos) en primer lugar sin máquinas y luego, con el uso de ellas. El posterior análisis comparativo permitirá acercar a los alumnos a conceptos e ideas vinculadas con la transferencia de funciones humanas a las máquinas.

***Eje Temático: Contextos de uso:
Impactos y efectos***

Para el abordaje de los contenidos sugeridos en este eje temático, la investigación con fuentes orales se constituye en el medio para acceder al conocimiento.

De este modo, padres y abuelos son los "materiales" que disponen los alumnos para indagar sobre las modificaciones en la vida cotidiana, generadas por el uso de los productos tecnológicos, y en los procesos productivos, por la incorporación de nuevas herramientas y máquinas.

Los materiales en el Segundo Ciclo

En el segundo ciclo proponemos la realización de proyectos y el análisis de productos, procesos y servicios vinculados con la transformación y/o el transporte de materia y energía y que involucren la utilización de diferentes tipos de máquinas.

En este ciclo sugerimos comenzar también con el diseño de procesos de producción.

***Eje Temático: Procesos técnicos de
producción: del insumo al producto***

Para el abordaje de los contenidos corres-

pondientes a este eje, proponemos la realización de proyectos vinculados con la transformación y el transporte de materia y energía.

Para llevar a cabo estos proyectos, que pueden abarcar desde el transporte y distribución de agua, la fabricación de muebles o la construcción de viviendas, hasta procesos de producción agrícola (huertas) o de alimentos, podemos mantener los criterios expuestos para el primer ciclo.

Así los materiales de descarte, la madera, los metales, los plásticos y las herramientas y máquinas para trabajarlos, se pueden combinar con los kits didácticos.

En este ciclo, en el que los proyectos se relacionan con procesos que utilizan mecanismos y máquinas, podemos utilizar kits que incluyan piezas para transmisión de movimientos, tales como ejes, poleas, manivelas o engranajes, y componentes para construir circuitos eléctricos que permitan energizar esas máquinas.

Para procesos vinculados con el transporte y distribución de agua o con el riego, dentro de los procesos de producción agrícola, podemos utilizar las mangueritas, las llaves de paso y los conectores que se utilizan normalmente en las peceras. De este modo puede constituirse un kit hidráulico que puede complementarse con el uso de jeringas y válvulas de retención que permiten construir sistemas de bombeo.

*Eje Temático: Sistemas de artefactos.
Dispositivos simples y complejos*

Para abordar los contenidos de este eje temático, sugerimos la realización de proyectos vinculados con el diseño y construcción de dispositivos y máquinas que se utilizan en los procesos vistos en el eje anterior. A tal fin podemos utilizar los materiales mencionados anteriormente.

Se propone también la realización de actividades de análisis de los dispositivos y las máquinas utilizadas en estos procesos. A tal fin propiciamos trabajar en el aula con esos dispositivos y máquinas o con representaciones gráficas o modelos funcionales de las mismas. Entre otras pueden mencionarse las siguientes:

- Los electrodomésticos, que pueden ser analizados en relación con el rol que cumplen dentro del proceso de elaboración de alimentos.
- Las herramientas y máquinas agrícolas (para la preparación de la tierra, el sembrado, el riego, la cosecha o el transporte).
- * Las máquinas utilizadas en los talleres textiles.
- * Las máquinas utilizadas en la construcción de viviendas.
- Las máquinas utilizadas en los servicios de recolección de basura.

En este ciclo no sólo se presta atención a los dispositivos mecánicos sino también a los eléctricos, electromecánicos y electrónicos.

Por otro lado se presta especial atención a reconocer el rol de las computadoras en los procesos estudiados, como un dispositivo o sistema que permite calcular, almacenar, procesar, recuperar información, y controlar el proceso.

*Eje Temático: Programas de acción.
Transferencia de funciones a
individuos, grupos o artefactos*

En este ciclo proponemos profundizar los alcances sugeridos para los contenidos vinculados con este eje.

En este caso, el propio cuerpo de los chicos sigue siendo uno de los materiales más propicios para el aprendizaje.



La diferenciación de las funciones necesarias para llevar a cabo una tarea sin máquinas, con máquinas, con utilización de la energía eléctrica y con la incorporación de mecanismos de control, permite comprender cómo los programas de acción se van transfiriendo de las personas a las máquinas.

En este ciclo podemos comenzar a analizar también la división de tareas como otra de las maneras de transferir funciones. En ese sentido, el propio grupo de alumnos puede analizar y diferenciar los resultados del trabajo sin y con división de tareas.

Nuevamente recomendamos la realización de visitas a fábricas, industrias o talleres, pero esta vez prestando atención no sólo a las tareas que realizan las personas sino también a la organización de esas tareas.

En este ciclo se propone comenzar a reconocer al uso de la computadora para procesar textos, realizar cálculos u organizar datos, como otra de las manifestaciones del concepto de transferencia de funciones.

También se propone analizar los servicios existentes en el barrio, bajo esta perspectiva. Así por ejemplo reconocer a los servicios de reparto de comida a domicilio o de limpieza de ropa como organizaciones en las que las personas delegan ciertas acciones.

El análisis y la confección de manuales de usuario también pueden servir como medios para acercar a los chicos a las ideas vinculadas con la transferencia de los programas de acción.

Eje Temático: Contextos de uso.

Impactos y efectos

Al igual que en el primer ciclo, para el abordaje de los contenidos propuestos en este eje, la **investigación con fuentes orales se constituye en un medio para acceder al conocimiento.**

Proponemos investigar acerca de los cambios en los diferentes servicios y en cómo éstos influyen en la vida de las personas.

Además, se podrá fomentar la investigación sobre el impacto ambiental generado por los procesos productivos estudiados y la realización de entrevistas a personas de diferentes oficios y profesiones para indagar acerca de cómo se modificó su trabajo por la incorporación de diferentes dispositivos de control.

Los materiales en el Tercer ciclo

En el tercer ciclo proponemos la realización de proyectos y el análisis de productos y situaciones de mayor complejidad. Se habla de "los sistemas técnicos" los cuales, incluyendo a las organizaciones humanas, involucran transformaciones, almacenamiento y transporte de materiales, energía e información.

Así, las actividades propuestas se centran en las diferentes formas de transformación y transporte de materiales utilizadas en la industria, en las diferentes maneras de generar, distribuir, controlar y transformar la energía necesaria para esos procesos, y en el papel que juega la información en el control de los procesos productivos.

En el caso particular del manejo de la información, se hace hincapié en la aplicación de la electrónica para el procesamiento, transmisión y almacenamiento de la información, y en la utilización de sistemas automatizados para el control de los procesos.

Eje Temático: Procesos de Producción

Proponemos comenzar este ciclo llevando a cabo proyectos tecnológicos de procesos de producción que involucren transformaciones sobre los materiales.

A tal fin se propone la utilización de herramientas y máquinas herramientas tales co-

no sierras, taladros, frezadoras o tornos, para realizar transformaciones de forma sobre metales, y máquinas mezcladoras, moledoras o calentadoras, para los cambios de las características de los materiales.

Si bien los alumnos utilizan las máquinas, el eje está puesto en la organización para la producción en serie utilizando esas máquinas. Así, cobra importancia también el trabajo con diferentes instrumentos de medición utilizados en la industria.

El trabajo con las máquinas, permite además la posibilidad de abordar aspectos vinculados con las normas de seguridad e higiene en la industria.

Durante este ciclo se propone también llevar a cabo proyectos de procesos que involucren distintos tipos de transformaciones de energía y que contengan sistemas de control automático.

De este modo, la posibilidad de utilizar máquinas que funcionen mediante motores eléctricos, ya sea máquinas herramientas, máquinas mezcladoras o máquinas para el transporte de cargas (cintas transportadoras o brazos manipuladores), permite llevar a cabo procesos en donde se aprovecha la energía eléctrica.

En lo que respecta a la automatización, pueden incorporarse a los procesos controladores programables tales como PLC (Controladores Lógicos Programables), CNC (Control Numérico Computarizado) y PC (Computadoras Personales).

En el caso de los PLC's, se trata de controladores a los que pueden conectarse dispositivos tales como motores o cilindros neumáticos y que mediante una lógica y un lenguaje de programación accesible para los alumnos de este ciclo, se pueden generar secuencias de comportamiento controladas temporalmente.

Admiten también la posibilidad de conectar sensores que, tomando información del proceso, crean la posibilidad de que el controlador tome decisiones.

En el caso del CNC, se trata de tornos en los cuales el desplazamiento de la herramienta se puede controlar mediante un tipo de programación conocida como programación numérica, que permite que la herramienta se posicione automáticamente de acuerdo con las coordenadas dictadas por el programa.

El uso de las PC para controlar procesos se lleva a cabo mediante la incorporación de interfases que permiten traducir las órdenes escritas en algún lenguaje de programación, tal como LOGO, PASCAL o C, en información utilizada para accionar motores, cilindros neumáticos, sirenas, luces, etc. Las interfases permiten también recibir señales de sensores y convertirlas en información que puede ser procesada desde un lenguaje de programación.

Podemos destacar que el trabajo de los alumnos con este tipo de equipos se centra en la comprensión del proceso en su conjunto, en la identificación de las diferentes variables que lo caracterizan y en la realización de los programas para controlar el proceso.

El análisis de este tipo de procesos puede complementarse mediante la realización de visitas a industrias robotizadas o la proyección de videos.

Son útiles también las representaciones de procesos que aparecen en los folletos de las industrias. Los alumnos pueden trabajar con los folletos, identificando las transformaciones de materia energía o información que aparecen allí representadas.

Eje Temático: Sistemas técnicos

Este eje se relaciona con el anterior, al centrarse en los sistemas técnicos que forman



parte de los procesos de producción. Se realiza un "zoom" sobre el proceso, con el objetivo de prestar atención en los sistemas que los constituyen.

Así, se realizan actividades de análisis de las máquinas que transforman materiales, prestando atención a sus mecanismos internos y a las transformaciones de energía que en ellas se realizan.

Puede ser útil en este caso el trabajo con representaciones de la estructura interna de las máquinas donde se ven los motores y las transmisiones, o con kits didácticos que permitan reproducir los mecanismos encontrados en ellas.

Proponemos también la realización de proyectos para la construcción de máquinas que realicen una determinada transformación de materiales.

Para el desarrollo de estos proyectos sugerimos la combinación de materiales tales como perfiles de aluminio, planchas de alto impacto, maderas o acrílicos, con elementos de transmisión de movimientos tales como poleas o engranajes, y con motores eléctricos, que formen parte de kits didácticos. De este modo, al reducirse el tiempo necesario para el mecanizado de las piezas y garantizarse el funcionamiento confiable del dispositivo construido, la atención de los alumnos puede centrarse en los aspectos conceptuales correspondientes.

La generación y transformación de energía puede abordarse también mediante la realización de proyectos de sistemas que transforman un tipo de energía en otro: máquinas que se mueven con la fuerza del viento o del agua o sistemas de generación de energía eléctrica pueden construirse utilizando los mismos materiales que se mencionan más arriba. El análisis de representaciones de centrales de generación de energía o de motores de combustión

interna puede ser también un buen medio para acercar a los alumnos a los conceptos vinculados con las maneras de transformar un tipo de energía en otro.

En este sentido son muy interesantes las visitas que puedan realizarse y los folletos que puedan conseguirse de las centrales de generación y transmisión de energía.

Para la comprensión de los aspectos vinculados con el control automático de sistemas, mediante medios electromecánicos, sugerimos la incorporación a los sistemas que los alumnos diseñan y construyen, de diferentes dispositivos de control tales como pulsadores, interruptores NA/NC, fines de carrera o relés entre otros.

El control mediante medios electrónicos puede llevarse a cabo con la incorporación a los sistemas, de módulos electrónicos con funciones específicas tales como temporización, inversión, sensado o memorización.

Estos módulos pueden provenir de kits didácticos o ser diseñados y construidos por los mismos alumnos, mediante el montaje de circuitos integrados y componentes sobre plaquetas experimentales.

En el primero de los casos los alumnos utilizan los módulos que, para ellos, constituyen "cajas negras" con funciones específicas que ellos deben analizar, seleccionar y combinar. En el segundo de los casos se trata de un abordaje en el cual los alumnos deben especificar la función deseada para el módulo y diseñarlo combinando componentes tales como transistores, resistencias, diodos o circuitos integrados. En este caso se puede trabajar con plaquetas experimentales o profundizar en las técnicas electrónicas trabajando con circuitos impresos.

A estos dos abordajes del tratamiento de la información por medios electrónicos, se su-

ma un abordaje a nivel sistemas electrónicos. En este caso proponemos que los alumnos realicen representaciones a nivel bloque de sistemas tales como equipos de audio, televisores o teléfonos identificando y relacionando las funciones básicas.

Para el control automático por medios informáticos se propone que los alumnos incorporen sensores a los proyectos mencionados anteriormente, los conecten a una computadora a través de una interfase y realicen los programas necesarios para controlarlos.

Eje Temático: Programas de acción

En el tercer ciclo, para el tratamiento de este eje organizador, se propone a los alumnos investigar en diferentes textos sobre distintas formas de organizar el trabajo (taylorismos, fordismo y otros). Esto puede complementarse con las visitas a empresas y la investigación acerca de las maneras en que se organiza el trabajo en ellas.

Para comprender cómo se incorporan los programas de acción a las máquinas, pueden analizarse diferentes maneras de realizar controles mecánicos, por ejemplo los programadores cíclicos.

El uso de **software** de diseño asistido por computadora (CAD) permite comprender la evolución de los soportes para la representación técnica.

El análisis de las siguientes situaciones per-

mite avanzar con los alumnos en la comprensión de los conceptos incluidos en este eje:

- La evolución de los motores, desde el uso de la fuerza humana hasta la electricidad.
- La transferencia de funciones humanas en tareas tales como refrigerar, calentar o iluminar a partir de poder disponer **de la** energía eléctrica.
- * Los cambios en los sistemas administrativos por la incorporación de las computadoras.
- La evolución del control desde el control manual al automático.
- La realización de programas para controlar el comportamiento de sistemas.

Eje Temático: Contextos de uso:

Impactos y efectos

Nuevamente la investigación en textos y las fuentes orales son los medios más apropiados para abordar con los alumnos los contenidos asociados con este eje.

En este ciclo incluiremos el análisis de los efectos que sobre la salud y la seguridad de las personas, provocan los cambios en los procesos de producción.

Podrán analizarse también los efectos debidos a los cambios en el acceso a la información generados por la disponibilidad de redes informáticas, y a los avances en los sistemas de comunicaciones.



9. BIBLIOGRAFÍA

Disciplinaria

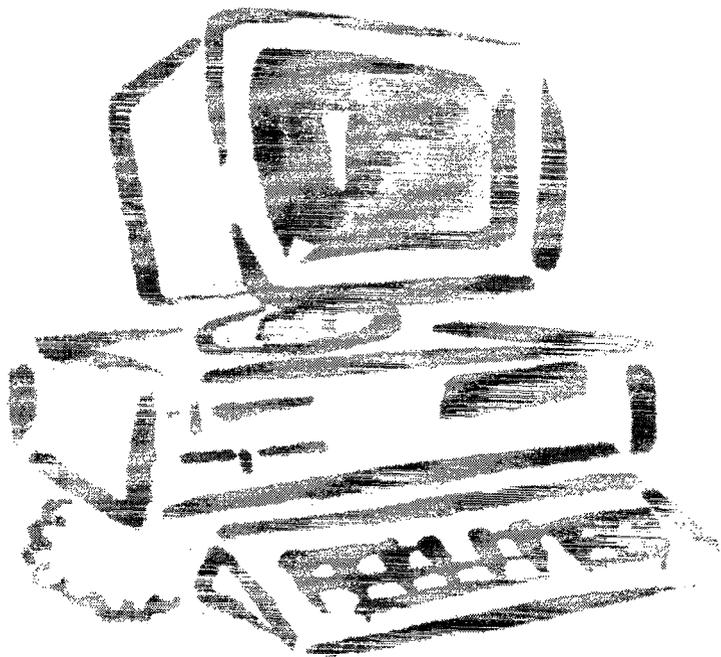
- ANCHORENA, S., Akerman S. y otros, *Los CBC y la enseñanza de la Tecnología*, A-Z Editora. Buenos Aires, 1997.
- ASHBY, W. R., *Introducción a la cibernética*, Nueva Visión, Buenos Aires, 1960.
- BASALLA George, *La evolución de la tecnología*, Crítica, Barcelona, 1991.
- BUCH, Tomás, *El tecnoscopio*, Aique, Buenos Aires, 1996.
- CIAPUSCIO, H., *El fuego de Prometeo*, EUDEBA, Buenos Aires, 1994.
- DERRY, T.K. y Williams, T.I., *Historia de la Tecnología*, tomos 1 a 5, Siglo XXI, Madrid, 1980-1987.
- DUCASSE, Pierre, *Historia de las técnicas*, EUDEBA, 1973.
- ELLUL, Jaques, *La técnica del siglo XX*, Labor, Barcelona, 1960.
- GAY, Aquiles Y FERRERAS, Miguel, *La educación tecnológica*, Ediciones Tec, U.N.C., Córdoba, 1994.
- GAY, Aquiles y BULLA, Roberto, *La lectura del objeto*, Ediciones Tec, Córdoba, 1994.
- GAY, Aquiles, *La tecnología, el ingeniero y la cultura*, Ediciones Tec, Córdoba, 1994.
- GOTBETER, Gustavo y MAREY, Gabriel, *Tecnología 7º*, A-Z Editora, Buenos Aires, 1997.
- LINIETSKY, C. y SERAFINI, G., *Tecnología para todos*, Plus Ultra, Buenos Aires, 1996.
- MEDINA, Manuel y SAN MARTÍN, José. *Ciencia, tecnología y sociedad*, Antrophos, Barcelona, 1990.

- MUMFORD, Lewis, *Técnica y civilización*, Alianza, Madrid, 1979.
- QUINTANILLA Miguel Angel, *Tecnología: un enfoque filosófico*, EUDEBA-FUNDESCO, Buenos Aires, 1991.
- SERAFINI, G., *Introducción a la tecnología*, Plus Ultra, Buenos Aires, 1996.
- SIGFRID, Gideon, *La mecanización toma el mando*, Gustavo Gili.
- SIMÓN, Herbert, *Las ciencias de lo artificial*, ATE, Madrid, 1994.

Didáctica

- AITKEN, J y MILLS, G., *Tecnología creativa*, Ediciones Morata, Madrid, 1994.
- ORPWOOD, G. y WERDELIN, I, *Ciencia y tecnología en la enseñanza primaria*, UNESCO, París, 1988.
- PINSKI, A., MIRANDA, F. y GANON, D., "Tecnología", Colección "Somos parte". 7º y 8º grado, Editorial Independencia, Buenos Aires, 1996.
- RODRIGUEZ DE FRAGA, ABEL, *Educación Tecnológica (se ofrece) Espacio en el aula (se busca)*, Aique, Buenos Aires, 1994.
- ULRICH, H. y KLANTE, D., *Iniciación tecnológica en el jardín de infantes y en los primeros grados de la escuela primaria*, Kapelusz, Buenos Aires, 1982.
- UNESCO, *Innovaciones en la educación en ciencias y tecnología*. Vols. I, II, III y IV, Montevideo, 1991.

LA COMPUTADORA





ÍNDICE

1. Los materiales	273
1.1. Enfoque teórico general	273
1.2. Funciones de los materiales	274
1.3. Clasificación general de los materiales para el aprendizaje	274
2. Los materiales para el aprendizaje con soporte informático	277
2.1. Estructura general. Clasificación	277
2.2. Productos informáticos profesionales	278
2.3. Herramientas informáticas educativas	278
2.4. Mediadores educativos informáticos	279
3. Análisis de algunos materiales para el aprendizaje soportados en tecnología digital	280
3.1. Productos tecnológicos sociales informáticos	280
3.2. Productos tecnológicos educativos digitales	290
3.3. Mediadores instrumentales informáticos	294
4. Análisis de algunos materiales para el aprendizaje con soporte analógico-digital	300
4.1. Consideraciones generales sobre los recursos para el aprendizaje en Ciencias Naturales y Tecnología	300
4.2. Breve descripción técnica de los recursos soportados en tecnología analógico-digital	300
4.3. Recursos soportados en tecnología analógico-digital utilizables en Ciencias Naturales y Tecnología	302
5. Algunas cuestiones a tener en cuenta al seleccionar un <i>software</i> educativo	306
6. Bibliografía	309
7. Notas	310



1. LOS MATERIALES

1.1. Enfoque teórico general

Desde su inicio, la escuela estuvo ligada al uso de materiales para el aprendizaje. Al principio son el libro, la pizarra y la tiza para luego ir incorporándose diferentes tecnologías hasta llegar a lo que actualmente se denominan “tecnologías informáticas”.

Con el tiempo, fue acuñado el término “Tecnología Educativa” para denominar a los materiales para el aprendizaje otorgándole diferentes encuadres teóricos a la función educativa. Inicialmente fueron considerados como substrato físico necesario para la motivación, para captar la atención o interés de los alumnos, para yuxtaponerse a la concepción de ser considerados como reforzadores de la percepción, siendo subsidiario al discurso curricular.

Estas visiones del rol de los materiales para el aprendizaje se contraponen con las corrientes didácticas actuales, psicogénesis y psicología cognitiva.

Si aceptamos que:

- a) La motivación en el alumno se produce por una necesidad de buscar soluciones con las que se enfrenta (teoría del desequilibrio cognitivo),
- b) que las acciones que el sujeto realiza con los objetos ponen en juego sus estructuras de asimilación y acomodación, las cuales van otorgando significado al objeto.
- c) que todo aprendizaje se realiza sobre significados previos.

Entonces no es la percepción y la motivación externa al alumno lo que delimita el rol de los materiales para el aprendizaje, y, sí, **tiene sentido una visión de la Tecnología Educativa como portadora de información y mode-**

adora de realidades, siendo fundamentales las acciones que el alumno realiza sobre los materiales para el logro de la construcción del conocimiento.

De esta forma pasan a ser herramientas necesarias para concretar la planificación deseada, considerándolos como recursos para la gestión educativa y la actividad de aula, debiendo interactuar docentes y alumnos con ellos para el logro de los propósitos escolares.

Los materiales para el aprendizaje no son neutros en cuanto a las propuestas didácticas ya que constituyen:

“(.. .) una teoría de la escuela. No sólo es el soporte o medio para la instrucción, es también, y fundamentalmente, un modo de concebir el desarrollo del currículum y el trabajo del profesor y los alumnos. El material codifica la cultura seleccionada en el currículum y le da forma pedagógica”.

Tampoco son neutros en cuanto a los contenidos ya que desarrollan algunos dejando a otros de lado. Ambas situaciones -la de propuesta didáctica y selección de contenidos- favorecen a la transposición didáctica.

Con esta concepción se sostiene que:

- Los diferentes materiales para el aprendizaje, apoyados en diferentes tecnologías, modifican las formas de comunicación de los conocimientos y la interacción docente-alumnos y alumno-alumno,
- por lo tanto modifica la actividad de aula, lo cual implica modificar la institución escolar.

1.2. Funciones de los materiales.

La concepción actual sobre las funciones de los materiales para el aprendizaje dentro de las actividades de aula, indica que los materiales.

- Ponen al alumno en contacto con problemas de la realidad y acercan herramientas de uso cotidiano para los miembros de la comunidad.
- Propician diferentes formas de representación de la realidad e interacciones sobre ella.
- Constituyen recursos para el logro de las metas de la planificación ya sea desde la perspectiva didáctica como del conocimiento de la disciplina.
- Dinamizan la enseñanza, acercando propuestas de trabajo e interacciones acordes a las necesidades cognitivas y a las de la disciplina.
- Propician alternativas de propuestas didácticas.
- Permiten acceder a gran cantidad de información estructurada según criterios lógicos y conceptuales.
- Favorecen y propician el uso de diferentes herramientas para la producción, organización y sistematización del conocimiento y para la resolución de problemas.
- Constituyen y propician gran variedad de estrategias para la elaboración del conocimiento, especialmente aquellas basadas en la construcción y validación de hipótesis, de experimentación y análisis de datos, de resolución de problemas, de tratamiento y representación de la información.
- Favorecen diferentes centros de interés en los alumnos.
- Permiten atender a diferentes ritmos y estilos de aprendizaje

1.3. Clasificación general de los materiales para el aprendizaje

Generalmente, los materiales para el aprendizaje son clasificados según el substrato físico que los soportan como: materiales concretos, impresos, audio-video, y materiales soportados en tecnología digital

En este trabajo se consideran las siguientes categorías asentadas en el rol educativo de los materiales -no por ello deja de tener efecto la clasificación basada en los soportes físicos-:

- a) Productos Tecnológicos Sociales
- b) Productos Tecnológicos Educativos
- c) Mediadores Instrumentales Educativos

Sustento conceptual de esta clasificación es que hay recursos educativos que provienen de la misma cultura en que conviven docentes y alumnos y que debe ser un propósito de la escuela acercar un uso inteligente de dichas herramientas. Otros materiales son contruidos ad-hoc para la situación escolar, de los cuales algunos poseen el rol de ser transmisores de información y otros son herramientas, objetos o dispositivos cuya función depende de las acciones físicas y lógicas que el sujeto realiza sobre ellos (pueden ser considerados transmisores indirectos de información).

1.3.1. Productos tecnológicos sociales

Fueron creados para realizar determinadas acciones u operaciones con diferentes grados de precisión y se constituyen en extensiones de las operaciones o acciones humanas.

Por su diversificación y su capacidad de aplicación se incorporan como instrumentos habituales de nuestra cultura o como instrumentos fundamentales de determinados grupos de artesanos, técnicos o científicos (por ejemplo, el compás era un instrumento tecnológico social para el marino).



La validación del instrumento, las formas de usos y el desarrollo de habilidades de aplicación son externas a la dinámica de la escuela. Aún más, la escuela las incorpora por su valor operatorio probado, por ser formadoras de estrategias de acciones o por la necesidad social de comunicar los bienes culturales.

Son ejemplos de productos tecnológicos pertenecientes a esta categoría el reloj, la cinta métrica, la escuadra, la calculadora electrónica, la computadora con sus variedades de **softwares** profesionales, la brújula, la lupa, el microscopio, los tubos de ensayo, los juegos -tanto mecánicos, de azar, lógicos y de estrategias-, los videos y cine profesional y muchísimos otros cuya existencia no depende de la escuela pero sí se incluyen dentro de ella como herramienta para el aprendizaje.

Cada uno de estos productos tecnológicos sociales está construido en base a determinados conceptos científicos, tecnológicos o lúdicos. En algunos casos, estos conceptos están subyacentes en sus usos de forma tal que no pueden ser utilizados eficientemente sin un conocimiento sobre su funcionamiento. Éste es el caso de la regla cuya construcción está basada en el concepto de medida (si es graduada) y en el concepto de recta (graduada o no graduada). Otro ejemplo actual es la computadora.

1.3.2. Productos tecnológicos educativos

Constituyen herramientas, objetos o dispositivos creados específicamente para ser utilizados en un contexto educativo, y su aplicabilidad y eficiencia es validado por la praxis escolar.

Su construcción está basada en determinados conceptos teóricos de la disciplina al cual van dirigidos y en determinadas concepciones

didácticas. Pueden ser abiertos, porque permiten la construcción de diferentes conceptos a partir de su interacción o porque permiten la elaboración de determinados productos.

También pueden ser cerrados, si contienen una propuesta de acción específica que lleva a un determinado concepto o si sólo sirven para construir un determinado producto.

En general no son portadores de información explícita, codificada y sistematizada. El concepto de abierto o cerrado debe ser analizado ya que pueden ser abiertos en cuanto a que el usuario decide los datos que incorpora pero cerrados en cuanto al tipo de producto al cual se puede llegar,

Algunos de ellos suponen -como teoría didáctica- que el alumno, expuesto libremente o con ayuda del docente como facilitador del proceso, construirá los conceptos implícitos en ellos a partir de las acciones que realiza sobre ellos. Otros productos tecnológicos educativos son herramientas utilizables en la producción de textos, gráficos, diagramas, etc.

El uso adecuado que el docente hace de los productos tecnológicos educativos constituye el eje fundamental para el logro de la construcción de los conceptos en sus alumnos y de la institucionalización de dichos saberes en el grupo escolar.

Son ejemplos de productos tecnológicos educativos, los mapas, las regletas, los bloques de Dienes, gran variedad de **softwares** educativos, como los juegos lógicos, de estrategia, de habilidad motriz, de ubicación espacial, de reconocimiento de formas, así como una gran variedad de procesadores de textos, editores gráficos, administradores de bases de datos que han sido creados y son utilizados en un contexto escolar,

1.3.3. Mediadores instrumentales educativos

Constituyen materiales para el aprendizaje cuya función primordial es la de mediar los conocimientos cumpliendo con la función de reproductores organizados de los mismos.

“Son modalidades alternativas de mediación pedagógica (median al docente como reproductor y transmisor de saberes). En su construcción convergen: la información a través de un conocimiento y la organización didáctica”.2

Esto significa que:

“convergen un conocimiento seleccionado por su significatividad y estructurado para ser transmitido sistemáticamente. Están soportados a través de algún substrato tecnológico cuya elección y empleo se justifica por sus

competencias, posibilidades y restricciones de propiciar la mediación”.3

Los mediadores instrumentales están ligados al currículum, siendo el gran mediador tradicional el “libro”, pero en la actualidad y con el desarrollo de nuevas tecnologías de la información y la comunicación, han tomado otras formas de soportes modificando las propuestas educativas, las acciones a realizar, permitiendo trabajar un mismo concepto en diferentes planos de representación.

Otros ejemplos de mediadores instrumentales educativos son los videos educativos, los **softwares** educativos en los cuales su función es la de ser constructores y/o transmisores de información sistematizada, como las bases de datos educativas, los tutoriales, los libros electrónicos, etc.



2. LOS MATERIALES PARA EL APRENDIZAJE CON SOPORTE INFORMÁTICO

2.1. Estructura general. Clasificación

Cada soporte tecnológico ofrece diferentes posibilidades de interacción con el conocimiento. Los materiales concretos permiten la observación directa del objeto de estudio o la manipulación concreta de las propiedades que se desea abstraer; los libros de textos proveen de formas de conocimientos organizados y sintetizados a tal punto que otorgan, a docentes y alumnos, una imagen de validez y seguridad y una secuenciación didáctica; por su parte, los materiales apoyados en tecnología digital crean nuevas formas de comunicación de los conocimientos.

Una de las diferencias fundamentales con materiales para el aprendizaje basados en otros soportes físicos es que la tecnología digital permite interacciones a tal punto que docentes y alumnos sienten que sus acciones modifican el comportamiento del objeto en estudio (ver punto sobre "Modelos de simulación").

Algunos otros materiales soportados en tecnología digital permiten almacenar y acceder a gran volumen de información. La información debe ser almacenada según criterios lógicos y conceptuales, formas determinadas de codificación y representación como ser textos, gráficos, dibujos, sonidos, voces y para acceder a ella es necesario formalizar los criterios lógicos de clasificación y ordenamiento.

Otras posibilidades que brinda la tecnología informática es la de poder depositar la información que se encuentra lejos de la escuela y, con recursos de comunicación a distancia, recuperarla. De esta forma se extiende el concepto de aula superando lo meramente edilicio.

La tecnología digital facilita variar, en

tiempo real, las formas de representación del conocimiento, permitiendo acceder a la información expresada coloquialmente, a través de tablas, gráficos, esquemas o a través de la audición por evocación sonora.

Por último, otro gran recurso didáctico informático lo constituyen los métodos informáticos de resolución de problemas apoyados en la computadora. Esta posibilidad la brindan los lenguajes de programación y el uso de determinados *softwares* profesionales de uso específico en la resolución de problemas matemáticos, contables, administrativos, etc.

Si se tiene en cuenta la clasificación expuesta en el punto 1.3, existen materiales para el aprendizaje soportados en tecnología digital que son productos tecnológicos sociales como los procesadores de textos, las planillas de cálculo, los administradores de bases de datos; que han sido creados con la concepción de ser "herramientas informáticas de uso profesional".

Dentro de los productos informáticos educativos, algunos son herramientas o dispositivos para la producción y otros mediadores instrumentales. A todos ellos se los denomina "*software* educativo" con la intención de diferenciarlos de los *software* profesionales.

Ya sean *softwares* profesionales o educativos, la práctica escolar muestra que todos ellos:

- Permiten captar la atención de los alumnos promoviendo menor nivel de dispersión frente al trabajo.
- Exigen un buen nivel comunicacional ya que en términos generales las acciones giran en torno de la lecto escritura.

- Favorecen variaciones en las formas de representar los objetos.
- Fomentan la necesidad de la escritura sin faltas de ortografía motivado por las condiciones limitantes del teclado.
- Promueven los trabajos grupales.
- Fomentan el desarrollo de proyectos educativos interdisciplinarios.
- Promueven y exigen la aplicación de estrategias lógicas de organización de la información.

A continuación se expone un cuadro síntesis de los diferentes tipos de materiales para el aprendizaje soportados sobre tecnología informática y se enuncian las características salientes de cada uno de ellos.

2.2. Productos informáticos profesionales (productos tecnológicos sociales)

Ejemplos:

- ✓ *Software utilitarios comerciales como:* Procesadores de textos, Editores de textos, Procesadores gráficos, Administradores de bases de datos, Planillas de cálculo, Graficadores, Graficadores estadísticos, Procesadores matemáticos, Administradores de hipertextos y multimedias, Programas de diseño, etc.

Características:

- Son abiertos porque tanto los datos como las transformaciones sobre los datos los decide el usuario.
- Permiten producir una gran variedad de aplicaciones diferentes.
- Son herramientas específicas para resolver determinados problemas pero de mayor nivel de generalidad que las herramientas informáticas educativas del mismo tipo.

- Presuponen un aprendizaje sistemático y comprometen estrategias particulares para resolución de problemas.

Su uso exige a docentes y alumnos:

- Conocer el modelo de trabajo y las funciones de los comandos.
- Manejar un nivel de conocimientos básicos de la computadora
- Poseer un cierto nivel de independencia frente a la computadora.
- Construir el diseño y la estrategia del trabajo con la herramienta.
- Dependiendo del *software*, conocer diferentes métodos informáticos de resolución de problemas.
- Conocer diferentes formas de organización de datos e información que provee el *software*.
- Poder seleccionar adecuadamente el tipo de herramienta apto para resolver el problema.

2.3. Herramientas informáticas educativas (productos tecnológicos educativos)

Ejemplos:

- ✓ *Software educativo como:* Procesadores de textos, Constructores de narraciones, periódicos, Bases de datos educativas, *Software* de ejercitación y práctica, Lenguajes de programación de estructura geométrica y aritmética como LOGO. Juegos lógicos, geométricos y aritméticos, Programas de edición gráfica.

Características:

- Son herramientas sin contenido disciplinar explícito.
- Los alumnos y docentes deben incorporarles contenido.



- Sirven para producir textos, gráficos almacenar y organizar información.
- El programa ofrece un espacio para el ingreso de los datos y un conjunto de comandos para realizar determinadas acciones sobre los datos ingresados.
- No hay evaluación ni control de la actividad.

Su uso exige a los docentes:

- Conocer la estructura del *software* y los comandos que simbolizan las diferentes operaciones que se pueden realizar.
- Planificar la actividad otorgándole sentido al recurso.
- Dependiendo de la actividad, construir archivos de datos necesarios para implementarla con la computadora.

A los alumnos:

- Comprender el modelo de trabajo que ofrecen.
- Manejar los comandos necesarios para desarrollar la actividad.

2.4. Mediadores educativos informáticos (mediadores instrumentales)

Ejemplos:

- ✓ *Software educativos con desarrollo de contenidos como: Software tutorial, Libros informáticos, Bases de datos, Software de simulación y experimentación.*

Características:

- Son programas educativos de ejercitación y práctica o transmisores de información didácticamente organizada ya sea a través de experimentos, de su presentación sistematizada o por simulación de sistemas concretos o formales.
- Pueden ser abiertos o cerrados en cuanto al tipo de información que poseen, y como su caracterización depende de esta condición

(ser abiertos o cerrados) se describirán las características de cada uno de ellos.

- Una condición fundamental de los mediadores instrumentales informáticos es que todos poseen alguna forma de control del aprendizaje o evaluación de la actividad del alumno.

Para los *mediadores instrumentales abiertos* su uso exige:

A los docentes:

- Conocer la estructura del *software* y la forma de operar con él.
- Planificar la actividad otorgándole sentido al recurso.
- Construir archivos de datos acordes con la actividad planificada

A los alumnos:

- Conocer el funcionamiento de las teclas relativas a la secuencia de actividades planificadas.
- En los *mediadores instrumentales cerrados*, tanto la estructura de la actividad como la secuencia de ejercitación están determinados por el programa y no se permiten variaciones.
- El docente puede seleccionar actividades dentro de un menú de opciones.

Para los *mediadores instrumentales abiertos* su uso exige:

A los docentes:

- Conocer el contenido disciplinar que mediatizan, su alcance, la propuesta didáctica subyacente, la rigurosidad y profundidad con que presentan los conceptos.
- Planificar las actividades seleccionando las opciones del menú necesarias.

A los alumnos:

- Conocer funcionalmente las teclas necesarias para acceder a la secuencia de actividades planificadas.

**3. ANÁLISIS DE ALGUNOS
MATERIALES PARA EL
APRENDIZAJE SOPORTADOS EN
TECNOLOGÍA DIGITAL**

**3.1. Productos tecnológicos
sociales informáticos**

3.1.1. Procesadores de textos

Son programas que permiten ingresar un texto, diseñar el formato de la impresión en papel, guardar el texto en algún medio electrónico –como un disquete o el disco rígido– e imprimirlo.

Todos los procesadores de textos profesionales de uso actual proveen de comandos para construir tablas de doble entrada, dibujos geométricos, organizar la información en columnas, cambiar de estilo de narración, trabajar textos periodísticos, directorios telefónicos y hasta realizar operaciones matemáticas y acceder a planillas de cálculo. También poseen correctores ortográficos, diccionarios de sinónimos en los cuales su uso exige de la toma de decisiones por parte del usuario sobre la palabra correcta.

Otra virtud de los procesadores de textos actuales es que provee de formas de importar y exportar archivos⁴ entre diferentes *software*

profesionales como, por ejemplo, diseñar una tabla de datos estadísticos con sus correspondientes diagramas cartesianos en una planilla de cálculo y transferirlos dentro de un texto de un procesador.

Desde el punto de vista de las aplicaciones educativas, los procesadores de textos son instrumentos utilísimos para la construcción de monografías (textos informativos), en las cuales la organización lógica del diseño impreso es fundamental, y narraciones, ya que favorecen y estimulan la redacción espiralada, en la cual el alumno debe realizar reiteradas correcciones hasta llegar a un texto comunicable.

Otro uso educativo constituye la elaboración de textos compartidos debido a las posibilidades que ofrecen de grabar en un medio magnético y transferir los archivos a los compañeros.

Un ejemplo de uso educativo de un procesador de textos pensado para promover la competencia lingüística:

ACTIVIDAD

- a) Considerar la siguiente situación "... y la pelota rompió el vidrio..."
- b) Diseñar una obra de teatro que contemple la situación descripta.

- c) Estructurar la obra de forma tal que cada miembro del grupo de trabajo tome el rol de su personaje y redacte su parlamento. ¡A no olvidar que una obra de teatro describe también la escenografía!



ACTIVIDAD

A continuación se presenta otro ejemplo relativo al uso del procesador de textos en la enseñanza de la lengua en el cual se trabajan técnicas de reducción y expansión de un texto:

a) Quitar todos los adjetivos, adverbios u otros modificadores del texto grabado en el archivo CUENTO.TXT.

b) Agregar los modificadores convenientes para que el cuento exprese sensación de calor.

c) Agregar el final conveniente a la narración que fue producida.

ACTIVIDAD

Por último se muestra un ejemplo de uso del procesador de textos en matemática: El Secretario de Cultura necesita la información sobre la cantidad de asistentes por grupo de edades y la cantidad de asistentes por actividad

“Elabora el informe al secretario indicando los porcentajes con respecto al total de asistentes.”

Los alumnos pueden, con un procesador de textos, construir informes como los siguientes:

Para lo cual necesitan organizar la información y elaborar los resultados.

Asistentes	Cantidad	%
Niños	2.350	40
Jóvenes	2.300	38
Adultos	1.200	20
Ancianos	150	2
Total	6.000	100

Tipo entretenimiento	Cantidad	%
Baile	1.200	20
Fogón	500	8
Coral	150	2
Kermese	3.000	50
Sin actividad	1.150	20
Total	6.000	100

3.1.2. Graficadores no matemáticos

Estos programas permiten componer dibujos a partir de entes geométricos elementales como puntos, rectángulos, elipses, etc. A los entes geométricos se le pueden otorgar propiedades como color, textura, deformaciones, sombras así como modificar las escalas, trabajar simetrías. También provee de formas

de medición de líneas rectas y ángulos.

Muchos de ellos poseen retículas que varían de escalas de forma tal que la pantalla del monitor se constituye en un papel con diferentes tramados sobre el cual se pueden construir los objetos.

Por ejemplo, se puede proponer a los alumnos la siguiente actividad:

ACTIVIDAD

“Marina clasificó los cuadriláteros organizando la información en el siguiente cuadro. ¿Es posible que haya quedado alguna casilla vacía? ¿Por qué? Dibujá, por lo

menos un ejemplo en cada una de las casillas. ¡Si se puede!”

El docente construye con el graficador el siguiente archivo:⁵

CUADRILÁTEROS	Sus lados miden lo mismo	Sus lados paralelos miden lo mismo	Los pares de lados consecutivos miden lo mismo
Todos sus ángulos rectos			
Con dos ángulos iguales y no rectos			
Con todos sus ángulos de distintas medidas			



En este ejemplo es importante señalar que las acciones motrices y matemáticas que el alumno desarrolla con las herramientas geométricas tradicionales para realizar la actividad en el papel no son las mismas que las que pone en juego un **software** de graficación. Por lo tanto, es importante que el docente, al proponer la actividad, reflexione sobre las acciones que pretende poner en juego en sus alumnos como: trazado de líneas, selección de puntos, medición de ángulos o segmentos de rectas, organización en cuadros de doble entrada, etc.

3.1.3. Administradores de bases

Constituyen programas que permiten definir la estructura y contenido de una base de datos y seleccionar información según diferentes criterios de ordenamiento y clasificación.

Toda base de datos está constituida por un conjunto de fichas que presentan el mismo tipo de estructura pero con diferentes datos -las mismas variables o criterios de organización sobre diferentes contenidos-.

Por ejemplo, si se supone que los vendedores de la botonería "La Reina del Botón" por cada pedido llenan la siguiente ficha:

BOTONERÍA LA REINA
Cliente: _____
Dirección: _____
Cantidad de botones: _____
Precio por botón: _____
Costo total : _____
Fecha de entrega: _____
Vendedor: _____

Entonces al llenar cada pedido en la ficha se está recogiendo información de las mismas variables pero con diferentes datos. Cada una de estas fichas se denomina un registro. El conjunto de todos los registros constituye el archivo de los pedidos de la empresa.

Con el archivo se pueden seleccionar determinados registros utilizando criterios lógicos simples o compuestos.⁶ Por ejemplo, con la base de datos de los pedidos de botones, cada lunes podemos listar todos los clientes que no pasaron a recoger el pedido de la semana anterior o listar a todos los clientes que realizaron compras de más de 100\$.

En síntesis, cuando se tiene un archivo y sobre él se pueden seleccionar registros a través de criterios lógicos simples, o compuestos a partir de la información que poseen los registros entonces tenemos una base de datos y los administradores de bases de datos son **software** que permiten (como ya fue enunciado) diseñar, almacenar y elaborar criterios de búsqueda sobre la información almacenada. Un administrador de bases de datos no posee información, ésta debe ser incorporada por el usuario, por lo tanto su uso está ligado al diseño de algún proyecto educativo.

ACTIVIDAD

Como ejemplo se presenta una actividad relativa a la enseñanza de la matemática. Se puede proponer que los alumnos defi-

nan la base de datos de los divisores de 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9; de la siguiente forma:

Número	es divisor de 1	es divisor de 2	es divisor de 3,
1	sí	sí	sí
Número	es divisor de 1	es divisor de 2	es divisor de 3,
2	no	sí	no
Número	es divisor de 1	es divisor de 2	es divisor de 3,
3	no	sí	sí
Número	es divisor de 1	es divisor de 2	es divisor de 3
4	no	no	no

El trabajo puede ser realizado en forma compartida entre todos los alumnos de un año. Una vez discutida la estructura de la base de datos –el tipo de registro, y las variables que intervienen en ellos– cada grupo de alumnos se dedica a cargar una determinada cantidad de registros de forma tal que, al almacenar todas las producciones grupales, se cuente con una buena cantidad y diversidad de situaciones como para investigar el comportamiento numérico de los divisores de un número.

El alumno puede formular hipótesis con los datos almacenados en el administrador de la bases de datos y construir criterios de búsqueda que le permitan seleccionar elementos de la base necesarios para verificar o refutar

las hipótesis formuladas. Por ejemplo:

“Son los divisores de 4 también divisores de 8” ó “existe algún número que no posea divisores”.

Otra forma de uso educativo de un administrador de base de datos consiste en otorgar a los alumnos una base de datos cargada, cuya estructura y contenido ha sido realizada por el docente.

Bajo la propuesta de problemas relativos a las reglas ortográficas de acentuación, los alumnos deben formular hipótesis de solución y determinar los criterios de selección de la información de la base de datos para validar o rechazar sus hipótesis.



ACTIVIDAD

Por ejemplo, frente a la siguiente base de datos:

Palabra	Tipo de acentuación	Sílaba acentuada	Lleva tilde,
mapa	grave	penúltima	no
Palabra	Tipo de acentuación	Sílaba acentuada	Lleva tilde,
café	aguda	última	sí
Palabra	Tipo de acentuación	Sílaba acentuada	Lleva tilde,
compás	aguda	última	sí
Palabra	Tipo de acentuación	Sílaba acentuada	Lleva tilde,
mérito	esdrújula	antepenúltima	sí,

El alumno puede formularse, por ejemplo, los siguientes interrogantes:

a) ¿Qué tipo de acentuación tienen las palabras con tilde en la última sílaba?

b) ¿Hay algún comportamiento común entre las palabras agudas que llevan tilde?

c) ¿El mismo comportamiento del punto b) lo tienen otros tipos de acentuación?

3.1.4. Planillas de cálculo

La idea fundamental de esta herramienta informática es la de proveer de una hoja electrónica sobre la cual se ingresan datos -números o textos- y realizar sobre ellos operaciones aritméticas⁷ o lógicas.⁸

Muchos de los problemas que se resuelven con una planilla de cálculo permiten organizaciones de sus datos a través de tablas de doble entrada para los cuales se utiliza la misma fórmula en varias filas o columnas pero con diferentes valores. Para esto, provee comandos o instrucciones de copia sin necesidad de definir nuevamente las fórmulas de igual estructura pero que se ejecutan con diferentes datos.

Desde el punto de vista conceptual, esta

función de copia de las planillas de cálculo se basa en el concepto de variable, pudiéndose trabajar las nociones de variable independiente y dependiente sin proceder a una construcción formalizada.

Desde el punto de vista metodológico permite implementar actividades experimentales, simular situaciones, trabajar regularidades numéricas, diseñar experimentos y hacer sobre ellos procesamientos estadísticos, contables, administrativos, etc.

Otra virtud, que presentan las planillas de cálculo consiste en brindar facilidades operativas para variar las formas de representación gráfica de sus datos –en especial gráficos estadísticos como histogramas, diagramas de torta y poligonales–.

ACTIVIDAD

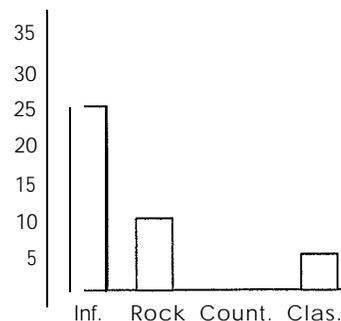
Por ejemplo, los alumnos pueden realizar trabajos de estadística como el siguiente: Analizar los intereses de los chicos de la escuela por la música.

Para realizar este trabajo propusieron encuestar a los chicos de los diferentes grados y organizarse en grupos para tabular la información.

Un grupo tabuló la información de los chicos del primer ciclo y otro del segundo.

Los datos los volcaron en planillas como la siguiente y confeccionaron los histogramas:

Tipo de música	Primero	Segundo	Tercero
Infantil	25	20	10
Rock	10	12	15
Country	0	0	2
Clásica	5	1	5
Totales	35	33	32

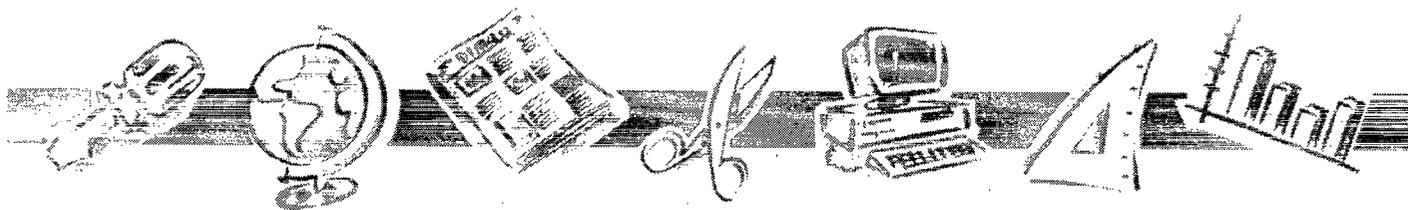


Con las planillas de todos los grupos completaron el total de la población escolar.

Todas las planillas de cálculo actuales permiten ingresar los datos a través de una tabla de doble entrada y darle tratamiento de base de datos. Por ejemplo, la base de datos presentada en el punto 3.1.3 -sobre divisores de los números o reglas ortográficas de acentuación- puede ser encarada desde una planilla de cálculo. La virtud que posee esta última herramienta informática -que no promueve los administradores de bases de datos- es que es posible ver en pantalla toda o una gran parte de la información y realizar las selecciones con la información expuesta, mientras que los administradores de bases de datos exponen en pantalla una ficha por vez.

Una aplicación interesante de las planillas de cálculo consiste en implementar temas de graficación de relaciones y funciones como en el caso de proporcionalidad directa e inversa. Ingresando o calculando los pares ordenados -donde aparece como necesario el uso de las constantes de proporcionalidad- luego se procede a su graficación.

También es necesario seleccionar las variables -independiente y dependiente-, decisión que involucra un análisis de la situación planteada y una conceptualización matemática.



ACTIVIDAD

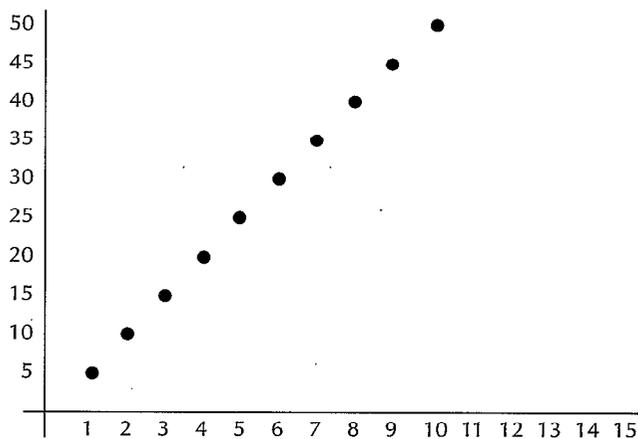
Por ejemplo, se puede proponer a los alumnos el siguiente problema:

“Cada paquete de figuritas tiene 5 figuritas, ¿cuántas figuritas tendré con 2, 3, 4

paquetes y cuántos paquetes debo tener para juntar 100 figuritas?”

Los alumnos pueden ingresar los siguientes datos y graficarlo de la siguiente manera:

Paquetes	Figuritas
1	5
2	10
3	15
4	20
...	...
19	95
20	100
...	...



3.1.5. Lenguajes de programación

Constituyen las herramientas básicas y esenciales de la computación porque son las que permiten construir y ejecutar por computadora soluciones algorítmicas a los problemas.

La computadora es un dispositivo capaz de ejecutar algoritmos, es decir soluciones expresables a través de un conjunto de acciones⁹ o tareas, que se ejecutan de a una por vez a gran velocidad. Los algoritmos, al ser ejecutados, resuelven un determinado problema, por ejemplo el algoritmo de la suma de números naturales o fraccionarios, el algoritmo de la división. El concepto de algoritmo es fundamental en matemática y en computación.

Considerando que este documento está referido a la EGB, se describirá solamente el

uso educativo del lenguaje LOGO.

Lo que frecuentemente se utiliza del lenguaje de programación LOGO en la EGB son las sentencias o acciones que permiten resolver problemas de estructura geométrica. LOGO trabaja con dos tipos de geometría, la euclídea,¹⁰ a través de la construcción de figuras por poligonales, y la analítica, a través de la ubicación de puntos –pares ordenados–¹¹ en un plano cartesiano.

La construcción de figuras por poligonales impone el manejo de traslaciones y rotaciones y de un sistema de medición, mientras que la geometría del plano cartesiano obliga a la ubicación por pares ordenados de los puntos. Dentro de una misma pantalla se pueden compartir las dos geometrías accediendo según las necesidades y estructura del problema

a las sentencias que proveen operaciones para cada una de ellas.

La geometría de la poligonal exige al alumno manejar el concepto de ángulo, segmentos orientados, sistemas de mediciones y al construir las figuras recurriendo a la composición de poligonales orientadas obliga a detectar y determinar las medidas de los ángulos exteriores de dichas figuras, situación que se contrapone generalmente con el enfoque tradicional de su enseñanza.

Otros elementos importantes del uso educativo de este lenguaje son:

Provee de un editor de algoritmos o procedimientos que obliga al alumno a construir el método de solución del problema con independencia de su ejecución, por lo tanto lo obliga a diseñar el método -selección y concatenación lógica de cada una de las acciones o tareas- anticipando los efectos que producirá sobre la totalidad del problema.

Permite almacenar en la memoria varias rutinas¹² que pueden ser utilizadas como nuevas acciones dentro de otros algoritmos. A esta cualidad del lenguaje se la denomina "**extensibilidad**".

Esta propiedad puede ser matemáticamente utilizada y provee una imagen clara para manipular los significados: "inclusiones en **clases**" y "**niveles jerárquicos de las rutinas o problemas**".

Permite plantear la solución de un problema por desagregación en subproblemas de menor nivel de dificultad. A esta propiedad del LOGO se la denomina "modularidad". A este método de solución por desagregación también se lo denomina "de arriba hacia abajo"¹³ siendo de características sintético-analítico.

El método por desagregación o "de arriba hacia abajo" es de tal fuerza organizadora que puede ser aplicado a otras disciplinas espe-

cialmente como las experimentales, en la planificación de proyectos, en la selección y organización de datos, etc.

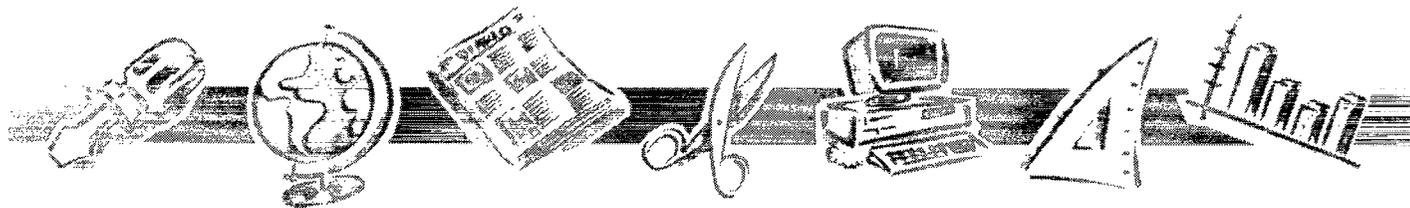
Permite, y es a lo que hay que tender, construir soluciones generales utilizando representaciones de los datos a través de la simbolización de **variables**.

Es dentro de este contexto de aplicación del LOGO que es necesario trabajar la idea de nivel de generalización de un problema y sus condiciones de contorno. La generalización de un problema está asociada al uso de variables y consiste en encontrar una solución formal para la cual, al variar los datos se resuelven problemas de igual estructura, mientras que las condiciones de contorno delimitan la solución de forma tal que esta continúa siendo válida para ciertas variaciones de los datos pero que no lo son para otras variaciones. Por ejemplo, el algoritmo de la suma de números naturales no es válido para la suma de racionales.

Permite trabajar la noción de **equivalencia de soluciones** como aquellas rutinas que para los mismos datos de entrada devuelven la misma información de salida (puede ser la imagen en pantalla) aunque las estructuras de los algoritmos difieran en sus sentencias o en las concatenaciones lógicas que se construyeron con ellas.

Provee de sentencias o tareas que permiten construir soluciones con gran riqueza lógica como ciclos, repeticiones, alternativas o soluciones en arborescencia a través del uso de condicionales, el testeo lógico de condiciones, los operadores lógicos que provee la lógica bivalente.

Permite trabajar dentro del plano aritmético ya que provee dichas operaciones contemplando sus niveles jerárquicos. Además provee de un gran listado de funciones matemáticas, alfabéticas y lógicas.



Provee de sentencias que manejan el color, sonido, listas de palabras y el concepto de estado -difícil de ser trabajado en este nivel educativo pero subyacente en muchas activi-

dades humanas y fundamental en tecnología-

Como ejemplo de uso en matemática de la herramienta de programación LOGO se expone el siguiente problema:

ACTIVIDAD

"Construir un procedimiento para dibujar un cuadrado ubicado enteramente en pantalla y cuyos lados miden las unidades¹⁴ que ustedes quieran¹⁵ pero cuidando la condición de ubicación propuesta". Para resolver este problema es necesario recurrir a las propiedades geométricas de dicha figura: "lados dos a dos paralelos, todos congruentes y sus ángulos rectos". Algunas de las posibles soluciones son los siguientes procedimientos, todos equivalentes entre sí -desde el punto de vista del tipo de figura lograda no así de su medida-:

- a) REPETIR 4 [ADELANTE 20 DERECHA 90)
- b) ADELANTE 30 DERECHA 90 ADELANTE 30 DERECHA 90 ADELANTE 30 DERECHA 90 ADELANTE 30 DERECHA 90
- c) REPETIR 4 [IZQUIERDA 90 ADELANTE 50)

Y muchas otras que dependen del tipo de desplazamiento, del tipo de ángulo, de las medidas de los desplazamientos y de si utilizan la sentencia REPETIR que permite sintetizar un ciclo.

Propuestas por los alumnos estas soluciones, es interesante provocar el intercambio de los procedimientos entre los grupos para que lo analicen. En el seguimiento de procedimiento del otro deberán realizar

una lectura comprensiva, ubicarse en la estrategia del otro y descentrarse de su solución. Además, detectar equivalencias entre procedimientos supone encontrar estrategias diferentes que proveen de patrones comunes, sin privilegiar ninguna de ellas. En todos casos, algunas de estas soluciones serán más sintéticas o utilizan recursos más complejos -sentencias cíclicas-.

Después se le solicita a los alumnos: "un procedimiento que dibuje un rectángulo bajo las mismas condiciones de contorno del problema anterior".

Es evidente que pueden elaborar una gran variedad de procedimientos, uno de ellos que puede ser:

REPETIR 2 [ADELANTE 10 DERECHA 190 ADELANTE 30 DERECHA 90)

Y, sobre esta construcción, se solicita que analicen si es posible modificar los datos del procedimiento de forma tal que dibuje un cuadrado, así como que modifiquen los datos del procedimiento que dibuja al cuadrado para que dibuje un rectángulo. Se sugiere que argumenten sobre los motivos que permiten o impiden las modificaciones propuestas, si es posible en algún caso, que muestren cuál es y qué modificaciones harían.

El lenguaje de programación LOGO, como todo lenguaje computacional, es formal, ya que provee de un conjunto de palabras claves con sintaxis y semántica propia, sin redundancia y con estructuras de composición rígidas. El ser humano es quien debe adecuarse a su estructura obligando a estrategias comunicacionales específicas. Esta situación hay que analizarla y evaluarla en relación al ciclo de aplicación, ya que usos prematuros generan situaciones de cansancio que invalidan aplicaciones educativas posteriores.

Otro tema a tener en cuenta para el uso del LOGO como material para el aprendizaje es el tipo de construcción del espacio que provee, dado que las poligonales se generan a partir del desplazamiento de un objeto sobre la pantalla (llamado "tortuga") que posee un esquema corporal propio que trabaja en espejo (simétrico, en diferentes ejes, al esquema corporal del alumno).

Las sentencias de rotación corresponden a **DERECHA e IZQUIERDA** y, entre las sentencias de traslación y de rotación el objeto de desplazamiento de la pantalla⁶ tiene definido un esquema corporal que se desplaza en el espacio "pantalla". Esta descentración espacial y corporal no es clara para los alumnos del Primer Ciclo de la EGB.

En general, se suple el conflicto de las mediciones angulares trabajando exclusivamente con rotaciones de 90° -con lo cual, tanto ella como su suplemento miden lo mismo-. Sin embargo el uso exclusivo de figuras con ángulos rectos lleva a pensar a las rotaciones como rotulos sin valor métrico y sin diferenciar los ángulos de rotación que deben ser realizados para la construcción de las figura, entorpeciendo aprendizajes posteriores.

Por último, tanto las rotaciones como las traslaciones dependen de un sistema de medi-

ción. En el caso de las rotaciones corresponde al sistema sexagesimal para los valores enteros de los ángulos y al decimal para los valores fraccionarios,⁷

3.1.6. Lenguaje de autor

Constituyen herramientas destinadas a la producción de actividades de aula. Son **softwares** abiertos tanto en contenido como en propuesta de actividad que permiten a los docentes crear sus propias aplicaciones de aula, ya sea construyendo tutoriales, ejercitación y práctica, textos informáticos e hipertextos.

Una vez construida la aplicación responderá a alguna de las estructuras descriptas anteriormente.

3.2. Productos tecnológicos educativos digitales

Son las llamadas herramientas para la producción y cumplen las mismas funciones que las herramientas informáticas profesionales pero adecuadas al nivel evolutivo y modalidades de trabajo de los alumnos como, por ejemplo: los editores de un periódico, constructores de cuentos, graficadores infantiles, etc.

Su finalidad consiste en otorgar al alumno un entorno de trabajo brindando un conjunto de acciones u operaciones para producir un determinado producto.

Cada herramienta informática posee su conjunto de acciones u operaciones y acepta ciertos tipos de datos de entrada, haciéndola específica para ciertas tareas e inútil para otras.¹⁸ Por ejemplo, si la herramienta es un graficador entonces es inútil como procesador de textos. Los docentes y alumnos ingresan los datos que desean y seleccionan las acciones u operaciones dentro de un menú según la tarea que demanda la-elaboración de sus trabajos.



Dentro de las herramientas informáticas educativas existen procesadores de textos, graficadores, administradores de bases de datos. A continuación se describen algunas de ellas, las de mayor aplicación para la EGB:

3.2.1. Generador de cuentos infantiles

Son programas que permiten construir en pantalla una página del cuento por vez y en cada página se pueden incorporar ilustraciones o textos.

Para construir las ilustraciones es necesario planificar su diseño seleccionando un fondo, personajes, objetos y efectos especiales

como ruidos, momento del día y tamaño de los objetos. Para la redacción del texto el software provee de diferentes tipos de letras.

En general, estas herramientas educativas no exigen de un aprendizaje previo porque la selección, tipo y forma de acceso a los comandos es extremadamente sencillo, pudiéndose utilizar desde los años iniciales de la EGB.

La producción de los alumnos puede ser guardada en algún medio magnético con los disquetes y ser impresas en papel.

Como ejemplo de uso se presenta la siguiente actividad:

CONSTRUCCIÓN DE UN "CUENTO SORPRESA"

Constituye una tarea grupal en la cual participan todos los alumnos. La base metodológica consiste en generar situaciones de aula en las cuales la lectura comprensiva sea el eje de la actividad.

Descripción de la actividad

El docente con los alumnos con varios cuentos. Los leen, analizan los contenidos la estructura y el modo de comunicación. Luego les propone la redacción de un "cuento sorpresa".

Para ello, se organizan tantos grupos como equipos de computación cuente la escuela y cada grupo deberá redactar una página del cuento y construir la lámina adecuada al cuento.

Cuando se terminó de elaborar la primera página, los grupos rotan de computadora de forma tal que cada grupo deba iniciar la lectura, ubicarse en el inicio del cuento y proceder a elaborar la segunda página en texto y figuras.

Se procede a realizar tantas rotaciones como grupos haya, de forma tal que un grupo no pase dos veces por el mismo cuento.

Al terminar la redacción se procede a imprimir y a realizar las lecturas con el objeto de analizar las situaciones planteadas, los desenlaces propuestos y a gozar de los caminos que tomaron las iniciativas individuales de cada grupo dentro de la construcción total del cuento.

Además de proveer de las herramientas de edición y graficación, estos **software** proveen de formas de grabar las actividades, de manera que no sea una limitante en el tiempo el trabajo dado, ya que puede ser guardado en un medio magnetico digital para ser recuperado en otro momento.

3.2.2. Constructor de historietas

En general, estos programas educativos

permiten elaborar en pantalla de a un cuadro de historieta por vez proveyendo de fondos, personajes, globos indicadores de lo que dicen o piensan los personajes, y textos.

Permiten construir historietas gráficas o con textos impresos y relacionar una secuencia de historias para construir la tira cómica.

Constituyen herramientas interesantes para trabajar diferentes estilos narrativos como se muestra en el siguiente ejemplo:

ACTIVIDAD

Ya sea porque se parte de una poesia, de un cuento o de una noticia periodística, el docente propone a sus alumnos que construyan una historieta que represente, con humor, la situación planteada en la lectura previa.

Para ello, los alumnos deberán diseñar la historieta para lo cual deberán resolver algunos interrogantes como pueden ser:

a) ¿Consiste en un solo cuadro o toma forma de tira cómica?

b) ¿Tendrá sólo texto o solo dibujos?

c) ¿Texto y dibujos?

Es importante que se analicen las diferentes historietas para detectar cuales de ellas se basan exclusivamente en la expresión gráfica, cuáles necesitan de texto para ser comprendidas y cuáles, además del texto, necesitan ser interpretadas dentro de un contexto más amplio como sucede con las historietas deportivas o politicas.

3.2.3. Editores de periódicos

De la misma manera que los constructores de cuentos proveen de una herramienta ductil para elaborar narraciones, los editores de periódicos proveen de una herramienta dúctil para implementar el estilo periodístico.

Al ingresar un texto a la computadora, éste puede ser tratado a varias columnas con título y copete de la noticia, agregando gráficos a la manera de fotografías y dibujos de una publicación.

También permiten algunos de ellos construir recuadros, delimitar zonas para insertar propagandas en el periódico y utilizar diferentes tipos de letras así como calidad y tamaño.

Esta herramienta educativa es de gran ayuda para los proyectos de elaboración de periódicos escolares, construcción de afiches, invitaciones a actos escolares, etc.



ACTIVIDAD

Los periódicos escolares son proyectos integradores desde el punto de vista social, pedagógico y de las formas de producción.

Desde el punto de vista pedagógico, el grupo deberá elaborar el diseño del periódico para lo cual será necesario resolver algunos problemas relativos a: el sector al cual va dirigido, intereses de los lectores, organización de las secciones, el

diseño comunicativo, etc.

Desde el punto de vista de las formas de producción, todo el grupo de alumnos se pueden constituir en un equipo de redacción, para lo cual se asignarán tareas, responsabilidades, secciones a elaborar.

Dentro de este proyecto, la computadora con los editores escolares, los graficadores, los constructores de historietas constituyen las herramientas básicas.

3

2

4

Constituyen herramientas informáticas análogas a los procesadores de textos profesionales pero que poseen solamente algunas de sus funciones, como marcar bloques, seleccionar tipos de letras, buscar y reemplazar palabras y realizar pequeñas modificaciones de diseño. Generalmente no poseen correctores ortográficos.

Muchos de ellos también poseen una librería de figuras que, a la manera de sellos, son posibles de ser insertadas entre los textos.

Dado que los procesadores de textos infantiles ofrecen pocas funciones de edición (con respecto a los programas profesionales) su uso, forma de trabajo, cantidad de teclas a utilizar, los hacen sencillos para ser utilizados desde el primer año de la EGB.

Con respecto a las aplicaciones de aula, parte de lo expuesto para los editores profesionales y para los constructores de cuentos e historietas pueden ser implementados con estos programas educativos.

3.2.5. Editores graficos

Constituyen herramientas de graficación que permiten construir dibujos en pantalla utilizando puntos, líneas y figuras geométricas estándares como rectángulos, círculos y elipses.

A las figuras se les pueden otorgar color, textura, deformaciones, construir simetrías, copiarlas, moverlas y una gran cantidad de transformaciones que dependerán del tipo de prestación del programa.

Existen dos tipos diferentes de graficadores. Los que construyen las figuras por puntos coloreados dentro de una retícula de celdas muy pequeñas (se llama técnica por Bitmap) y los que construyen las figuras por composición de curvas. Es preferible utilizar la técnica por bitmap dentro de los dos primeros ciclos de la EGB.

En todo graficador se puede incorporar textos cuya técnica depende de la tecnología que impone su **software**. En algunos, el texto se escribe por digitaciones sobre el teclado y en otros se obliga a seleccionar letra por letra dentro de un menú de letras.

Muchos graficadores poseen dibujos a la manera de sellos que se imprimen en pantalla. Los sellos pueden agrandarse o achicarse, modificarse de forma o color.

Un ejemplo de actividad constituye:

EL JUEGO DE LAS FIGURAS OCULTAS

Se propone a cada grupo que realice dibujos utilizando las figuras geométricas que provee el graficador.

Una vez terminada la figura es grabado el archivo gráfico para intercambiarlo entre los equipos, los que deberán encontrar la

mayor cantidad de figuras.

A este juego se le pueden agregar condiciones como:

- a) Colorear solo los triángulos.
- b) Colorear las figuras que compartan un lado solamente.

3.3. Mediadores instrumentales informáticos

Los programas que cumplen con la función de ser mediadores instrumentales informáticos poseen por principal función transmitir información sistematizada creando o generando situaciones para que el alumno "aprenda" un determinado contenido o ejerciten aprendizajes ya adquiridos.

Hay diferentes tipos de mediadores instrumentales informáticos. La clasificación que se expone a continuación está construida tomando en cuenta la propuesta didáctica subyacente en cada uno de ellos:

3.3.1. Tutoriales

El eje de estos programas es la enseñanza de un determinado tema a partir de la presentación de unidades de información.

Para cada unidad de información procede a realizar una evaluación con el objeto de detectar el nivel de conocimiento alcanzado por el alumno, y de este resultado se desprende la

posibilidad de pasar a una próxima secuencia de conceptos. Esta rutina -concepto, evaluación se mantiene durante todo el proceso del **software**.

Los tutoriales pueden ser de dos tipos: lineales o ramificados.

- Tutoriales lineales, son los que presentan un solo camino de construcción y evaluación, lo que conduce a realizar siempre la misma secuencia de actividades y evaluaciones.
- Tutoriales ramificados, en éstos, la secuencia de presentación de los contenidos depende de adecuaciones que el programa realiza en función de los errores cometidos por los alumnos en las evaluaciones de cada tema. En estos tutoriales el error es utilizado para construir distintas alternativas de aprendizaje que convergen todas a la construcción de un tema específico.



Muchos de los tutoriales destinados a la enseñanza son los programas de multimedia que se comercializan en la actualidad. Por ejemplo, presentan el concepto de suma a través de una definición o de la observación de agrupamientos de objetos, evalúan si el alumno comprendió la definición a través de algún ejercicio de respuesta múltiple y cerrada para pasar a presentar el próximo tema, que puede ser el algoritmo de la suma de dos números naturales sin arrastre a las decenas.

Posteriormente, provee de ejercitación sobre la cual el alumno debe aplicar los conceptos. descriptos y, si el nivel de respuestas es adecuado a la lógica interna del programa, pasa a exponer el próximo. tema, que en nuestro ejemplo podría ser el algoritmo de la suma con arrastre a las decenas. Así sucesivamente expone un concepto y lo evalúa hasta completar la totalidad del tema que encierra el **software**.

En síntesis, en los tutoriales el orden de presentación de los temas, el tipo de. evaluación, el nivel aceptado de respuestas válidas para pasar al próximo tema, están bajo el control del programa, no pudiendo el maestro y el alumno apartarse de dicha construcción.

3.3.2. Modelos de simulación v experimentación

El eje de estos programas consiste en representar algún sistema -ya sea social, econó-

mico, físico, químico, biológico o la experimentación de algún proceso- a través un modelo matemático.

Las componentes del modelo y sus relaciones son expresadas a través de variables y las, relaciones entre ellas -funciones.-. Normalmente está construido de forma tal que al asignarle valores a las variables intervinientes en el modelo, el programa expone en pantalla su comportamiento a través de respuestas textuales, numéricas o gráficas.

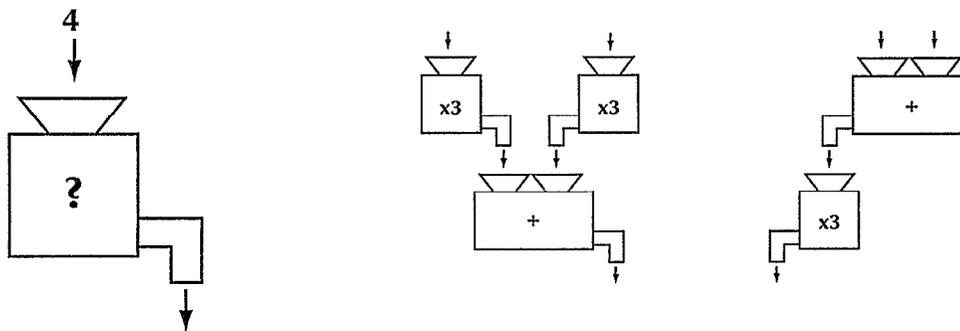
A partir de la relación dato-respuesta, el alumno construye su propia interpretación del proceso realizado, detectando, reflexionando y comprendiendo el funcionamiento del sistema real y los conceptos teóricos que sobre él inciden.

Estos programas pueden mostrar el comportamiento del 'sistema a través de información representada mediante textos o palabras; mediante números expuestos en listas, tablas, o simplemente números; mediante gráficos matemáticos o a través de dibujos representativos de los elementos del sistema. Las formas de respuestas y tipos de datos a ingresar dependen de la originalidad con que se lo construyó, de los recursos computacionales utilizados y de los conceptos teóricos que desarrollan.

ACTIVIDAD

Un ejemplo de modelo de simulación en matemática puede ser mostrar en pantalla el dibujo de una máquina que puede recibir datos de entrada y devolver una salida o resultado.¹⁹ La máquina representa alguna operación numérica o lógica que el alumno debe detectar introduciéndole datos a su entrada y analizando el resultado de su salida. Deberá determinar el tipo de operación y el valor con el cual operar.

Llevado a planos más complejos de la simulación, se podrán comparar y analizar varias máquinas que presentan comportamientos equivalentes o no equivalentes. Los alumnos deberán detectar las propiedades involucradas en la operación como la conmutatividad, asociatividad o distributividad.

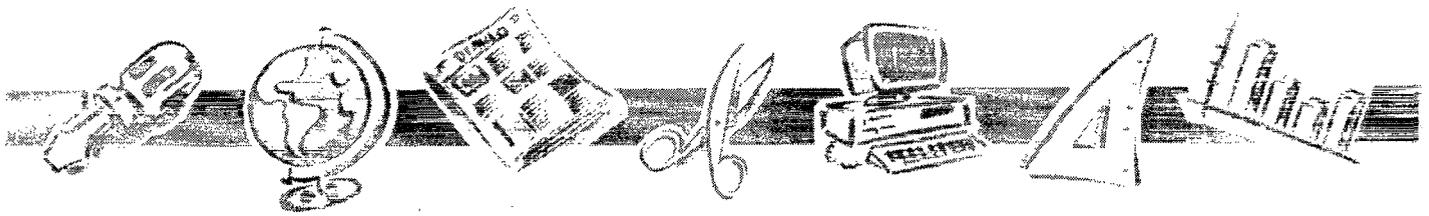


3.3.3. Libros electrónicos

Son programas que exponen información organizada a la manera de un libro de texto. Pueden tener una organización por capítulos—cada capítulo es un tema central—y dentro de ellos se accede a la información en forma secuencial a la manera de páginas de un libro.

También pueden poseer una organización en red o hipertextuada realizándose el acceso a la información a través de la selección de diferentes formas de entrada que provocan rutas o itinerarios diversos²⁰ según el camino que realiza el lector.

A diferencia de los tutoriales, la información está organizada por temas más amplios o generales, no poseen un camino único o lineal de acceso y, o no poseen evaluación o no dependen de los resultados de las ejercitaciones para pasar a otros temas. Ejemplos de libros informáticos son muchos de los temas grabados en CD especialmente los de historia, biología, geografía, y dentro de matemática hay programas de estructura análoga a los manuales escolares.



3.3.4. Bases de datos con información

Constituyen programas cerrados²¹ en cuanto a la información que poseen; almacenan gran cantidad de datos sobre un determinado tema y permiten acceder a ella a través de criterios de búsqueda lógicos simples y compuestos.

La información está estructurada comprendiendo un conjunto de fichas homogéneas que poseen información heterogénea,²² es decir, todas presentan las mismas variables con diferencias en sus datos. Por ejemplo, en una base de datos geográficos se tendrá información sobre un conjunto de variables²³ como:

País	Superficie	Población	Densidad	Capital
Chile	756945	9566000	13	Santiago
País	Superficie	Población	Densidad	Capital
Cuba	114524	8250000	72	La Habana
País	Superficie	Población	Densidad	Capital
Canadá	9976139	21089000	2	Ottawa
País	Superficie	Población	Densidad	Capital
Perú	1285216	13172000	10	Lima

La propia estructura de la base de datos y la estructura de la computadora hacen que la información no esté visible al usuario y que para acceder a ella deba explicitar en modo formalizado el criterio de búsqueda.

Como un ejemplo de base de datos con información económica, demográfica y social se puede pensar el siguiente proyecto escolar:

ACTIVIDAD

Se suele hablar de países desarrollados, en vías de desarrollo y subdesarrollados, para lo cual es necesario determinar criterios clasificatorios.

El proyecto escolar podrá girar en torno a construir indicadores de clasificación socioeconómicos y cotejarlos con las informaciones que ofrecen los textos.

Se les puede proponer a los alumnos que tomen diferentes variables de análisis como: producción industrial, agropecuaria y servicio; nivel educativo a través de

cantidad de alumnos por nivel educativo y el tipo de desgranamiento; salud de la población, analizando las frecuencias de aparición de enfermedades asociadas a diferentes niveles socio-económicos.

La selección y análisis de la información que suministra la base de datos permitirá elaborar los indicadores, los cuales deberán ser controlados con la información que ofrecen los textos o revistas especializadas en este tema.

Las variables de la base de datos pueden contener información textual, numérica, gráfica, sonidos, y proveer de formas animadas, así como los tutoriales y libros informáticos. Los gráficos pueden ser de tipo estático a la manera de fotos o representaciones -como planos cartesianos, conjuntos, figuras geométricas-, y dinámicos -a la manera de cine o TV-.

Cuando un **software** tutorial, libro informático o base de datos posee diferentes medios comunicacionales -integra texto, números, imágenes dinámicas y sonido- se los llama "multimedia". Un ejemplo de esto son as enciclopedias temáticas y los atlas.

3.3.5. Herramientas de ejercitación

Su función fundamental es promover en el alumno diferentes formas de ejercitación y práctica de un determinado tema, exponiendo situaciones problemáticas o simplemente ejercicios para que los resuelvan. Además, proveen formas de control de las respuestas, evaluando y acreditando los resultados del aprendizaje.

Varios son los elementos a tener en cuenta en este tipo de recurso informáticos para el aprendizaje, como ser:

- Las formas de exposición de las consignas de trabajo. Dificultades lingüísticas o conceptuales en las consignas dificultan la autonomía del alumno frente al programa; situación que debe contemplar cualquier programa de ejercitación y práctica.
- Las formas de ingreso de los resultados,

que faciliten o dificulten al alumno la comunicación con el programa.

- Las posibilidades del programa en variar la ejercitación ya sea porque selecciona los ejercicios al azar dentro de un vasto conjuntos de ejercicios, o porque permite al docente incorporar las actividades de aula que considere adecuadas al grupo y a los conceptos a ejercitar.
- Las posibilidades de presentar ejercicios o problemas graduados, ya sea porque realiza una adecuación didáctica utilizando el error como forma de selección de la ejercitación o porque permite al docente incorporar su propia selección de actividades.
- Posibilidades de favorecer conductas anticipatorias ya sea porque exige la planificación de la solución o porque las respuestas por ensayo y error son controladas con criterios didácticos a través de un uso positivo del error.
- Posibilidades de encarar formas de seguimiento de la ejercitación del alumno y acceso a los resultados obtenidos en su propio proceso.

Existe una amplia variedad de programas de ejercitación y práctica. Aunque los más conocidos de matemática son los programas de resolución de problemas, ejercitación de operaciones y conteo de objetos. También los hay de tipo lógico como construcción de apareamiento de figuras, identificadores de formas geométricas, cálculo de mediciones.



ACTIVIDAD

Ejemplo de uso educativo de un *software* abierto de ejercitación y práctica puede ser: el docente elabora en pantalla varias ejercitaciones y organiza el trabajo de los alumnos, según niveles de dificultad.

El docente construye las secuencias numéricas²⁴ en orden y el programa procede a desordenar al azar cada ejercicio,

exponiéndolo en pantalla y esperando la respuesta del alumno. Si éste contesta adecuadamente, el programa pasa a desordenar y exponer en pantalla el próximo ejercicio y si, por el contrario, el alumno responde inadecuadamente el programa espera otra solución.

Ordenar de:
mayor a menor

2/6 2/5 2/4 2/7

Respuesta ...

2/7 2/6 2/5 2/4

Ordenar de:
mayor a menor

1/6 3/5 3/4 2/7

Respuesta ...

3/4 3/5 2/7 1/6

El docente también puede organizar grupos que van a las computadoras a realizar las ejercitaciones mientras que en la sala

quedan los alumnos que necesitan de atención especial.

Un subproducto interesante que provee el uso de programas de ejercitación y práctica es que promueven un mayor nivel de con-

centración en la tarea disminuyendo el nivel de dispersión.

**4. ANÁLISIS DE ALGUNOS
MATERIALES PARA EL APRENDIZAJE
CON SOPORTE ANALÓGICO-DIGITAL**

4.1. Consideraciones generales sobre los recursos para el aprendizaje en Ciencias Naturales v Tecnología

El presente trabajo puede resumirse como un análisis de la utilización de los recursos informáticos para la exploración de parte del mundo natural, representación de información y control de sistemas físicos, tanto para aprendizajes instrumentales como conceptuales.

Se fundamenta esta propuesta en los siguientes enunciados de los Contenidos Básicos Comunes:

- a) En Ciencias Naturales: la alfabetización científica debería incluir capacidades de indagación exploratoria y experimental y el uso de sus específicas representaciones simbólicas.
- b) En el bloque de Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones de los CBC de Tecnología, entre otros: presentación de la misma información en diferentes formas, uso de la computadora para controlar dispositivos, uso de los datos proporcionados por sensores para controlar dispositivos, etc.

Planteados los componentes del proceso de aprendizaje como un triángulo conformado por:

- * el alumno,
- el docente,
- el objeto de aprendizaje: en este caso parte del mundo físico.

Este trabajo centrará la atención en el alumno y su relación con el objeto de aprendizaje

(parte del mundo físico), utilizando como medio los recursos informáticos. En cuanto al docente y los otros componentes de ese triángulo, la relación es independiente del recurso que se utilice y, por tanto, no será tratada aquí.

Hecha esa salvedad, podemos considerar otra relación triangular entre:

- el alumno,
- los recursos informáticos (el medio),
- parte del mundo físico (el objeto de estudio).

Para poder vincular al usuario con el mundo físico a través de la computadora, se hace necesario agregar a la versión estándar de la computadora un apéndice, interno o externo a ella, más o menos complejo, que permite hacer análisis puntuales o amplios del mundo externo. Esta extensión se conoce con el nombre de **interfase**.

Para introducirnos en la utilización de los recursos informáticos en Ciencias Naturales y Tecnología se hace necesario hacer una breve descripción técnica.

4.2. Breve descripción técnica de los recursos soportados en tecnología analógico-digital

Para acercarnos a comprender el uso de los recursos informáticos como herramienta, y particularmente como herramienta pedagógica en las disciplinas de ciencias naturales y tecnología intentaremos sintetizar los elementos que se utilizan:



- La computadora de propósito general.
- Las interfaces.
- Los captores.
- Los *softwares*.

4.2.1. La Computadora de propósito general

Está formada por:

- La Unidad Central: contiene el procesador propiamente dicho y las memorias centrales.
- Los soportes de información: almacenan programas y datos. En general magnéticos: discos duros y flexibles. ópticos: CD.
- Los periféricos: convencionalmente se utilizan como:
 - Unidad de Entrada: mouse y teclado
 - Unidad de salida: monitor y opcionalmente impresora.

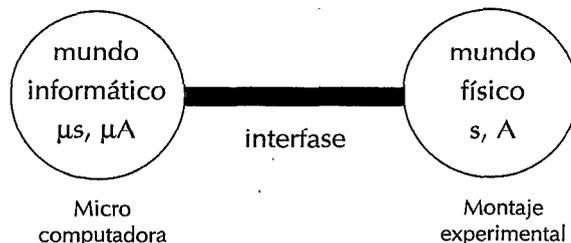
4.2.2. La interfase

La experimentación asistida por computadora liga dos "medios" muy diferentes

El "medio físico" en el cual la unidad de tiempo es el segundo y en el que se trabaja con corrientes en el orden del Ampere.

El "medio informático" en el cual la unidad de tiempo es el microsegundo y en el que se trabaja con corrientes del orden de algunos microAmperes.

Por lo tanto, no puede haber un enlace entre estos dos mundos: ellos son "no miscibles" en el sentido del químico, su relación sólo podrá hacerse a través de una interfase.



Por consiguiente la interfase juega varios roles:

- Adaptación de los tiempos (función de memorización): cuando la microcomputadora transmite una información, se hace en un tiempo del orden de los microsegundos. Si se toma el pedido de sistemas lentos, esta duración es insuficiente para que haya reacción del sistema ligado a la microcomputadora. La interfase deberá entonces mantener esta información durante un tiempo suficiente para que sea tomada en cuenta.
- Adaptación de los niveles eléctricos (corrientes y tensiones), función fundamental en el caso de la medida.
- Adaptación de los códigos: pasaje de analógico a digital y viceversa.

4.2.3. Los captores

Los captores son sistemas físicos que transforman una medición física cualquiera en cualquiera en tensión eléctrica. Es deseable que esta transformación obedezca a una ley lineal.

En general, la tensión provista por un captor es muy débil, por tal razón es conveniente amplificarla para llevarla entre -5V a +5V.

Algunos captores utilizados son:

- De tiempos: células fotoeléctricas, interruptores de contacto.
- De ángulos: potenciómetros rotativos de gran linealidad y bajo rozamiento.
- De temperaturas: termocuplas.
- De campo magnético: sondas de efecto Hall.
- De PH: electrodo pH.
- Intensidad de luz: fotodiodos, fototransistores.

- De radiactividad: contador Geiger.

4.2.4. Los softwares

Un punto tanto o más importante que la computadora, la interfase y los captosres para la utilización de la computadora como herramienta de laboratorio lo constituye el *software*.

Las características de diversas interfases no son similares, los programas no funcionan, en general, con cualquier interfase.

Los lenguajes de programación permiten crear los programas necesarios para diversos experimentos pero demandan mucho tiempo y especialización. Por tal razón hay *softwares* específicos para la adquisición de datos del mundo físico en estudio, de tratamiento de esa información y de control de fenómenos externos. Generalmente estos últimos son desarrollados por las mismas empresas productoras de interfases.

Se utilizan también *softwares* de propósitos generales para procesar y representar la información, planillas de cálculo y graficadores.

4.3. Recursos soportados en tecnología analógico-digital utilizables en Ciencias Naturales y Tecnología

De acuerdo con la manera de utilizar los recursos informáticos en las actividades de aprendizaje se pueden tener en cuenta dos grandes ejes:

- *Aprendizajes instrumentales*. La computadora de propósitos general y sus extensiones como herramienta de laboratorio y/o control. El aprendizaje de usos como un método de trabajo.
- *Aprendizajes conceptuales*: Los recursos informáticos, entre otros, que facilitan el estudio y la comprensión de fenómenos físicos, químicos, biológicos o tecnológicos.

cos. La computadora estándar y sus extensiones como herramienta pedagógica de laboratorio y/o control.

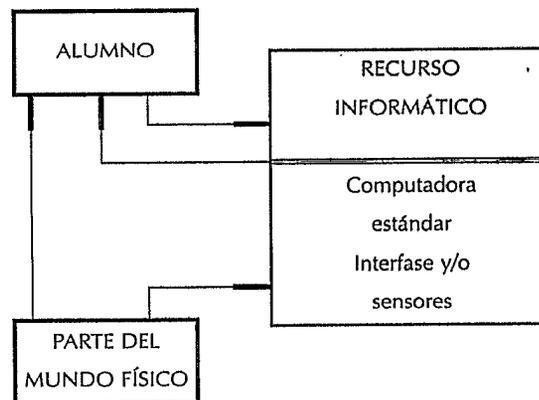
A continuación se describen cada uno de los ejes:

4.3.1. Aprendizajes instrumentales

La computadora estándar y sus extensiones como herramienta de laboratorio y/o control se puede aplicar en:

Aprendizajes de métodos de medición

El alumno utiliza la computadora para medir valores físicos del exterior y lee en la pantalla los datos que se captan por los sensores. Por ejemplo: desplazamientos, tiempos, temperaturas, presiones, etc.



El objeto de estudio se centra en el instrumento de medida constituido por la computadora con la interfases y los sensores.

De acuerdo con los niveles de los alumnos, algunos propósitos de utilización pueden ser:

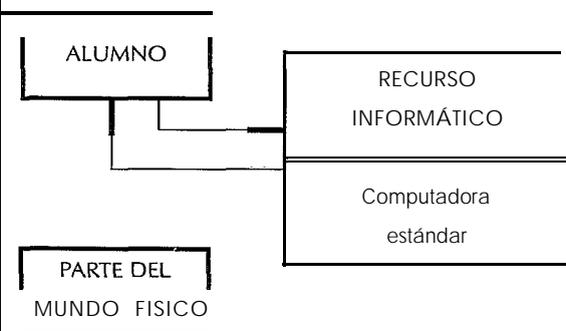
- Comprender los principios utilizados en la realización de una serie de medidas.
- Perfeccionar el uso de *softwares* y de captosres adaptados a él.



- Capacitar para la selección de captosres adaptables al equipo que se utiliza.

Aprendizajes de métodos de tratamiento de datos

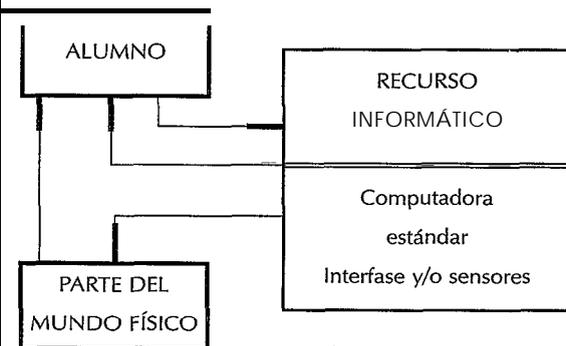
El alumno utiliza programas que permiten analizar datos registrados en forma de tablas, realizar cálculos, y obtener representaciones gráficas.



Aprendizajes de métodos de comando

El alumno utiliza el recurso informático para comandar dispositivos. Por ejemplo encendido de luces, funcionamiento de motores, etc.

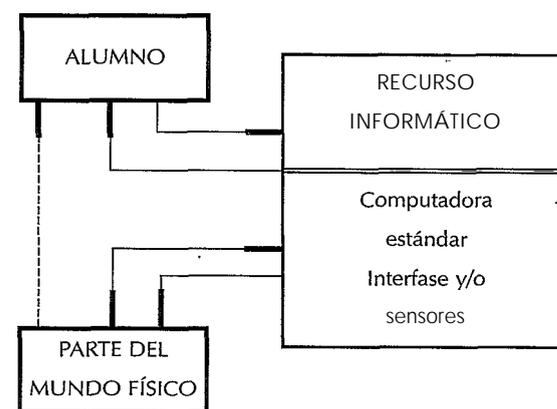
El aprendizaje se centra en el comando de procesos por medios numéricos y a los problemas de adaptación eléctrica (tensiones, potencia, tiempos de reacción) entre interfase y el dispositivo comandado.



Aprendizajes de métodos de control

El alumno observa las secuencias de operaciones sobre los dispositivos externos de acuerdo con los parámetros sensados por los captosres. El funcionamiento del conjunto **recurso informático dispositivos** es casi autónomo. Esta concepción está vinculada con comando automático y robótica.

Se estudian aplicaciones de principios de regulación, control, supervisión, etc.



4.3.2. Aprendizajes conceptuales

La computadora de propósito general y sus extensiones como herramienta pedagógica de laboratorio y/o control.

En este apartado se describirá el uso de os recursos informáticos en actividades de aprendizaje sobre el estudio de un fenómeno físico. El alumno utiliza la computadora estándar y/o la interfase como un instrumento para el aprendizaje por lo que su utilización debe ser lo más transparente posible.

La computadora estándar y sus extensiones como herramienta pedagógica de laboratorio y/o control se puede utilizar como:

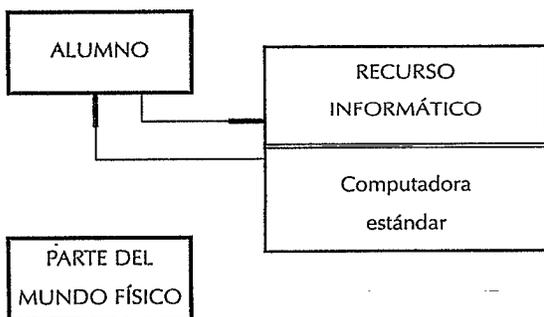
- Aprendizaje asistido por computadora (en su sentido estricto),
- Experimentación asistida por computadora:

- a) Simulación experimental:
- b) Adquisición y tratamiento informático de datos.
- Aprendizaje de control de procesos asistido por computadora.

Aprendizaje asistido por computadora (en su sentido estricto)

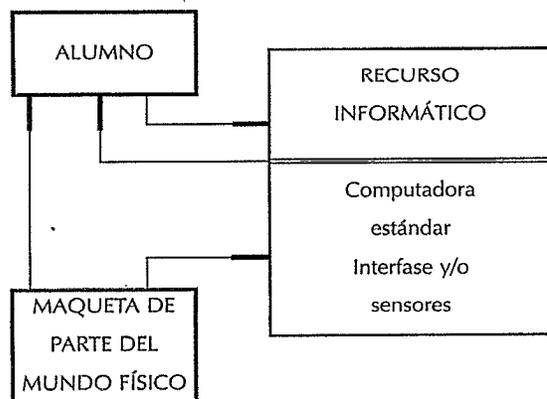
La computadora permite la interactividad, el cálculo, la representación. Corresponde a este punto todo lo desarrollado anteriormente sobre *softwares* educativos.

También se puede mencionar en este caso el tratamiento de datos experimentales. En esta clasificación, el recurso informático no actúa sobre el medio físico en estudio.



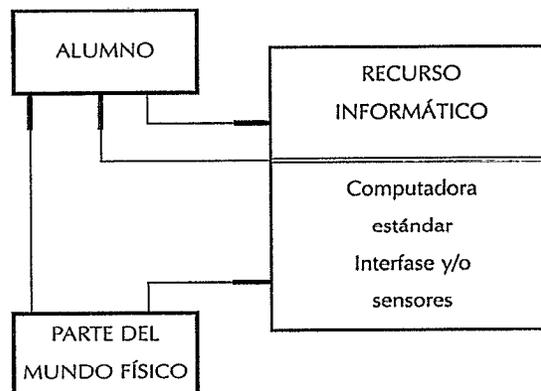
Experimentación asistida por computadora

a) Simulación experimental

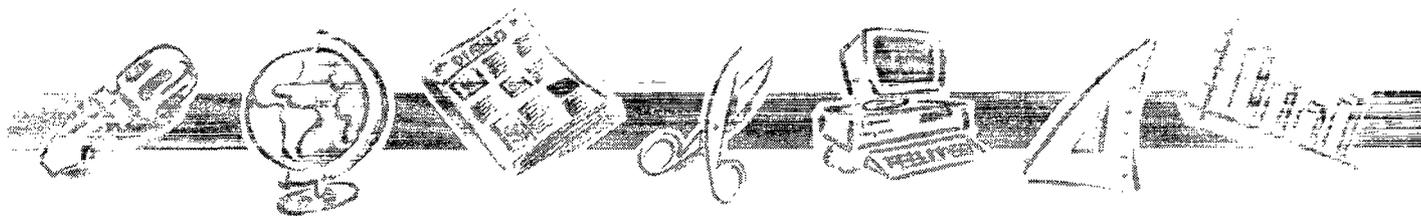


El alumno utiliza los recursos informáticos para mediciones sobre una maqueta que corresponde a una imagen de la parte del mundo físico a estudiar. Por ejemplo, el estudio de terremotos sobre maquetas construidas a tal fin. La diferencia con la simulación antes mencionada, consiste en que el modelo es físico y no creado por un soft.

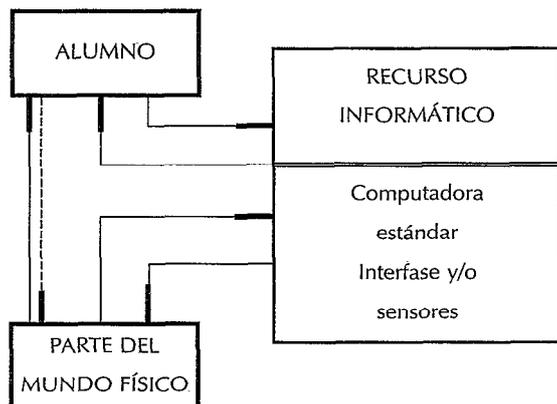
b) Adquisición y tratamiento informático de datos:



El alumno con la computadora puede medir, calcular, representar superponer resultados al mismo tiempo que realiza el experimento sobre parte del mundo físico (noción de tiempo real). Por ejemplo, metabolismo respiratorio, fotosíntesis, estudiar movimientos, leyes de gases, cinética química, curvas de PH, etc. Los experimentos a realizar pueden corresponder a un camino inductivo (investigación de una ley a partir de una experiencia) o un camino hipotético-deductivo (valida hipótesis comportamientos predichos a partir de la observación). La computadora permite registrar no sólo tiempos muy pequeños, sino automatizar medidas bajo tiempos muy largos (varios días inclusive) como descarga de pilas, climas, etc.



Aprendizajes de control de procesos asistido por computadora



El alumno planifica, organiza, programa operaciones sobre los dispositivos externos de acuerdo con los parámetros sensados por los captores. Los recursos informáticos en los aprendizajes por ejemplo regulación, sistemas secuenciales, comandos numéricos, etc., juegan un papel importantísimo dentro del control de procesos, la automatización y la robótica.

5. ALGUNAS CUESTIONES A TENER EN CUENTA AL SELECCIONAR UN SOFTWARE EDUCATIVO

Qué software son buenos? Esta pregunta, habitual en organismos, escuelas y docentes, es producto de las dudas que se plantean por la poca información que se tiene.

Por otro lado, lo planteado en la PARTE de este documento muestra cómo los materiales de aprendizaje deben ser seleccionados a partir de la propuesta didáctica, ya que muchos de ellos no son neutros en cuanto a las concepciones de aprendizaje y a los efectos sobre la transposición didáctica.

Al seleccionar un software educativo o cualquier otro recurso para el aprendizaje es imprescindible considerar tanto el aspecto pedagógico como la viabilidad de su compra.

A continuación explicitaremos algunas cuestiones a tener en cuenta:

a) Asegurarse la permanencia y asesoramiento técnico de la empresa comercializadora

Dado que la industria del **software** provee de nuevas versiones (actualizadas en la propuesta de trabajo y en la plataforma de **hardware** y **software** necesario para ejecutarlo), es conveniente informarse sobre la continuidad de la empresa comercializadora. Importa conocer: nombre de la empresa, quién tiene a su cargo la responsabilidad comercial, si tiene o no (en todos los casos quién es) responsable, y conocer la dirección legal.

Consultar si el **software** provee de materiales complementarios como guías para docentes, guías para alumnos o algún otro material de apoyo.

b) Asesorarse sobre características

Una pregunta típica que uno se formula frente a un programa por computadora es: ¿La computadora que tengo me sirve para este programa? Para responderse esta pregunta conviene pedir información (si está redactada en un manual técnico de la empresa, exigir datos por escrito) sobre requerimientos técnicos del **software** como ser:

- * Modelo y velocidad del procesador mínimo.
- Espacio de memoria que necesita para ejecutarlo.
- Espacio en disco duro o rígido para instalarlo.
- Si necesita monitor color o de otro tipo.
- Si requiere lector de CD y de qué velocidad de lectura.
- * El tipo de tarjeta gráfica.
- Si requiere de tarjeta de sonido.
- Si requiere otras tarjetas.
- Si requiere mouse o es opcional.
- Tipo de impresora, si es opcional o no.
- Bajo qué sistema operativo es ejecutado y que versión.
- Si necesita **Windows** y que versión.
- Si requiere de protecciones contra copia especiales como disquetes llave, transferencia de llave a disco duro, consulta de documentación, hard-lock u otros y la cantidad de licencias que provee (para un equipo, varios equipos).
- Si acepta instalación en red: tipos de redes, cantidad de usuarios.
- Si provee de guías de instalación.



c) Informarse sobre los costos por actualización

Muchas empresas comercializadoras de **software** ofrecen posibilidades de actualización del software con bajos costos de actualización o copia de **backup**. Conviene informarse sobre las garantías que se ofrecen, así como también sobre los costos adicionales por materiales impresos u otros que acompañan al **software** ya que algunas empresas separan el costo del **software** del de los manuales de aplicaciones pedagógicas.

Indagar también sobre costos adicionales para la capacitación o consultas técnicas por uso de **softwares**.

d) Considerar sus características pedagógicas

Es conveniente pedir o exigir una demostración para detectar los objetivos del programa, ubicación en el currículum, tema tratado, correspondencia con los CBC y nivel educativo al cual está dirigido: Inicial; EGB (ciclos 1, 2 o 3); Educación Polimodal, Educación Superior.

Un aspecto que merece una consideración especial es el tema de los contenidos desde el punto de vista de su rigor y estructura conceptual.

e) Analizar las características del software

En la PARTE 3 de este documento se describen diferentes materiales para el aprendizaje soportados en tecnología digital que permitirán clasificar el tipo de material que se seleccione.

Determinar si el **software** es un mediador instrumental porque trata algún tema determinado a través de una exposición como un tutorial, **ejercitación y práctica, simulación o experimentación**, textos informáticos o bases de

datos, juegos educativos; o si es un software producto tecnológico educativo como una herramienta informática (procesadores de textos, planillas de cálculo, diseñadores gráficos, bases de datos, controladores de narraciones, etc.), capturadores de datos, controladores de procesos, lenguajes de programación o de autor.

f) Analizar los aspectos pedagógicos del software

Además de analizar los ítems expuestos anteriormente, es conveniente que los compradores puedan acceder a información más detallada sobre otros aspectos del **software** educativo.

A continuación se indican algunos criterios y cuestiones a tener en cuenta para ampliar la información. Los mismos están desarrollados teniendo en cuenta los contenidos, las actividades propuestas, la forma de operar o y el material de apoyo. En caso de ser necesario se amplía por tipo de **software**.

Analizar la presentación de los contenidos

Es conveniente formularse algunos interrogantes sobre este tema como pueden ser:

- * ¿Se exponen los requisitos o conocimientos previos para el abordaje del tema?
- ¿Estos contenidos muestran rigor científico, precisión, actualización, adecuación a los CBC? ¿Cómo presenta los contenidos a desarrollar o los subyacentes para la ejercitación? ¿Presenta una secuencia ordenada, expone dificultades lingüísticas, propone formas de representación de datos numéricos claras al tipo de actividad (como pueden ser tablas, gráficos, mapas, experimentos, otros)?, ¿La organización de **software** de bases de datos o textos in-

formáticos es clara (en capítulos, ventanas, conjuntos según propiedades, etc.)?

Analizar la propuesta didáctica

- ¿Utiliza el error como instrumento de aprendizaje? ¿Replantea nuevas formas de presentación de los conocimientos frente al error? ¿Cómo usa el error en la ejercitación? ¿solamente indica al alumno que se equivocó y deja posibilidades de modificar su solución? ¿Presenta variedad en la selección de la ejercitación a partir del error cometido? ¿sólo utiliza el error para calcular el puntaje final de la ejercitación?
- ¿Utiliza la experimentación y/o la presentación de situaciones problemáticas? ¿Presenta situaciones que permiten al alumno el control de su aprendizaje?
- ¿Presenta claridad en la expresión de las consignas? ¿La expresión de los ejercicios es clara? ¿El diseño de la pantalla es adecuado a la propuesta didáctica y contenido desarrollado? ¿Las actividades propuestas son pasivas o permiten la interactividad? ¿Promueve la iniciativa en la selección de temas a abordar? ¿Permite abordar varias veces los conceptos expuestos construyendo o facilitando diferentes secuencias de enfoques?
- En aquellos **softwares** de base constructivista o experimental: ¿Propicia, favorece o insinúa el control de variables? ¿Propone ejercitación relativa al tema? ¿Propone síntesis e integración de conceptos? ¿Presenta con claridad el modelo o experimento? ¿La presentación en pantalla es clara, es adecuada al tipo de problema? ¿varían las formas de presentación del modelo o resultados del experimento? ¿Es

complejo realizarlo en la escuela? ¿Costoso, dañino tanto al investigador como al objeto de análisis? ¿Es posible de ser experimentado concretamente?

Analizar la amplitud v variación en las propuestas de uso

- ¿Es un **software** abierto en el que el docente puede incorporar nuevas propuestas, o es cerrado al ingreso de actividades desarrolladas por el docente? ¿Si el **software** es cerrado, cómo se pueden secuenciar los ejercicios? ¿Secuencia el software al azar? ¿Existe una misma secuencia con o sin criterio de dificultades?
- * ¿Permite variar las formas de acceso? ¿Permite crear claves de acceso complejas?

Analizar las formas de interacción que provee a los alumnos

- ¿Permite guardar resultados o secuencias de actividades en medios magnéticos? ¿Permite imprimir las actividades y/o informa% abordada sobre el tema?
- ¿Es flexible en cuanto a las formas de ingreso? ¿Presenta uso simple de las teclas? ¿Presenta formas simples de acceso a los comandos? ¿Presenta pantallas organizadas que favorecen la lectura?
- * ¿presenta ayuda sobre los temas tratados? ¿Presenta un buen HELP o ayuda sobre su uso?

Analizar el apoyo que recibe el docente

- ¿Facilita la gestión? ¿Amplia los conocimientos? ¿Propone aplicaciones diferentes a las propuestas en el **software**? ¿Presenta sugerencias didácticas? ¿Presenta ejercitación?



6. BIBLIOGRAFÍA

- CARBONE, Graciela. (coord.). "Los recursos en el aprendizaje". Proyecto MEJ/BIRF - Subproyecto 10 (CRA).
- CARBONE, G.; MURARO, S.; WATSON, M.T., TAMBORNINO, R. Carrera de Especialización y Maestría en Tecnologías de la Comunicación y la Información en Educación. Universidad Nacional de Luján, 1995.
- CONTENIDOS BÁSICOS COMUNES PARA LA EDUCACION GENERAL BÁSICA. Ministerio de Cultura y Educación. Consejo Federal de Cultura y Educación. 1995.
- GIMENO SACRISTÁN, José. "Los materiales y la enseñanza". Cuaderno de Pedagogía Nº 194.
- LITWIN, Edith (comp.). *Tecnología Educativa. Política, historia, propuestas*. Buenos Aires, Editorial Paidós. 1995.
- MARTÍNEZ BONAFE, Jaume. "Siete cuestiones y una propuesta". Cuaderno de Pedagogía Nº 203.
- MARTÍNEZ BONAFE, Jaume. "¿Cómo analizar los materiales?" Cuaderno de Pedagogía Nº 203.
- MURARO, Susana. "Las nuevas tecnologías como factor de cambio en educación". Editado por FADIT (Fundación para la Asistencia, Docencia e Investigación Psicopedagógica). 1992.
- MURARO, Susana. "LOGO: Instrumento para la construcción de nociones lógico-matemática". Editado por el Boletín de Informática Educativa, Bogotá - Colombia. Vol.3. Nº 1. 1990.
- MURARO, Susana, "Propuestas de uso de la planilla de cálculo como recurso didáctico". Nivel Medio. C.L.A.I.C.E. 1989.
- MURARO, Susana. "La computadora en la enseñanza de la matemática". Nivel Medio. C.L.A.I.C.E. 1989.
- SANTOS GUERRA, M.A. "¿Cómo evaluar los materiales?" Cuadernos de Pedagogía Nº194.
- SOLOMON, Cynthia. *Entornos de aprendizaje con ordenadores*. Editorial Paidós. 1987.
- UNION DES PHYSICIENS (FRANCIA), "Outils informatiques dans l'enseignement des sciences physiques. Au capteur analogique au traitement numerique". París, 1994.
- MINISTERIO DE LA EDUCACIÓN NACIONAL DE FRANCIA. Centre Regional de Documentación Pédagogique de Champagne. "La Physique, la Chimie, l'ordinateur". Ardeme, 1994.
- INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHES PEDAGOGIQUE ET UNION DES PHYSICIENS. "Informatique et Pedagogie des Sciences Physiques". Université de Bordeaux. 1996.

7. NOTAS

- | | | | |
|---|--|----|---|
| 1 | MARTINEZ BONAFAE. Artículo: "Siete cuestiones y una propuesta", Cuaderno de Pedagogía 203 . | | En computación se denominan soluciones "paso a paso". |
| 2 | Proyecto de "Carrera de Especialización y Maestría en Tecnologías de la Comunicación y la Información en Educación", Universidad Nacional de Luján. Autores: Carbone Graciela, Muraro Susana, Tambornino Roberto, Watson Marla Teresa. | 10 | También llamada "por referencias relativas" ya que toda nueva acción será ejecutada a partir del último punto construido. |
| 3 | Idem. | 11 | También llamada "por referencias absolutas" porque toda acción está referenciada o es ejecutada a partir de un punto fijo, eje de coordenadas que corresponde al punto central de la pantalla. |
| 4 | Archivo es cualquier trabajo que se realiza con cualquier herramienta informática y que es grabado en algún medio magnético. | 12 | La cantidad depende de la capacidad de memoria de la computadora y de la versión de LOGO que se utilice. |
| 5 | Recordemos que con la computadora basta construir un solo archivo y se copian en todas las máquinas sin necesidad de realizar fotocopias o alguna otra forma de reproducción en papel. | 13 | En inglés se lo llama "Top-down". |
| 6 | Obsérvase que la acción más frecuente de realizar con una base de datos es la clasificación y el ordenamiento de sus contenidos. | 14 | La unidad de medida de la pantalla es el "pixel" o punto de información del monitor. Cada pixel puede estar o "encendido" o "apagado", por lo tanto contempla dos estados posibles, y mientras que los monitores a color cada pixel posee más cantidad de estados -uno por cada color-. |
| 7 | Como sumar, restar, multiplicar, etc. También se puede solicitar el valor de una función como puede ser la "parte entera de 10,25" devolviendo el valor 10. | 15 | Esta propuesta, además de exigir el conocimiento de las propiedades de la figura geométrica "cuadrado", exige del conocimiento del espacio métrico, donde será graficado, y del espacio topológico. |
| 8 | Comparar dos números, por ejemplo $10 < 0,25$ e informa si la comparación se cumple o no (en este caso es falsa). | 16 | Lo que comúnmente se denomina Tortuga y que corresponde a la punta de una flecha que señala al segmento orientado. |



- 17 Si se ingresa DERECHA 45, a partir de la ubicación de la tortuga rotará un ángulo de 45 grados pero si ingresamos DERECHA 45,3 rotará 45 grados y una aproximación a $\frac{3}{10}$ de un grado y no a 30 minutos.
- 18 De la misma forma que el martillo es útil para clavar un clavo e inútil para atornillar un tornillo.
- 19 Basado en la idea de máquinas operadoras de Dienes.
- 20 A esta acción se denomina "navegación".
- 21 Al ser cerrado el usuario no puede incorporar nueva información, sólo hacer uso de ella.
- 22 En computación a este tipo de estructura de datos se denomina "archivo relacional" porque permite almacenar información a la manera de ficha y construir relaciones entre sus fichas o entre otros archivos.
- 23 En términos computacionales, cada una de las fichas de la base de datos se llaman registro y cada una de las variables que constituye al registro se llaman campos.
- 24 En este ejemplo se presentan secuencias numéricas para la ejercitación, pero como el *software* es abierto, puede ser utilizado para cualquier acción de ordenamiento mientras que los datos sean textos, letras o números en diferentes notaciones.

Producción Gráfica:

Unidad Técnica de Publicaciones de la Secretaría de Programación y Evaluación Educativa

Diseño Gráfico y Diagramación

Estudio de Diseño SATTOLO & COLOMBO

Se terminó de imprimir
en agosto de 1997, en los
Talleres Gráficos de "La Ley S.A.E. e 1.",
Bernardino Rivadavia 130, Avellaneda,
Provincia de Buenos Aires, República Argentina
Se tiraron 300.000 ejemplares
