F 373.5
A37 progr

(5)

PROGRAMA DE TRANSFORMACION DE LA EDUCACION MEDIA

Proyecto:

Ciclo Básico General

Area:

CIENCIAS EXACTAS
Y NATURALES

Educación de la Nación

Ministro de Educación y Justicia: Dr. Jorge F. Sábato.

Secretario de Educación: Dr. Adolfo Luis Stubrin.

Subsecretario de Gestión Educativa: Dr. Juan Carlos Pugliese (h.).

Directora Nacional de Educación Media: Prof. Beatriz Santiago.

Director Nacional de Educación Superior: Dr. Ovide Menin.

Presidente del Consejo Nacional de Educación Técnica: Lic. David Wiñar.

Directora Nacional de la Superintendencia Nacional de Enseñanza Privada: Prof. María Roldán de Foulkes.

601
373.5
A

BIBLIOTECA
Entró 11/5/89
Remite Arg
Interviene V

INV. 033050
SIG 373.5
A37 fuwgt

INDICE

Ejes conceptuales de Matemática y
Ciencias Naturales 1

Taller integrado 6

Red de contenidos 7

Matemática - Fundamentos 13

Objetivos generales de Matemática 19

Ejes Conceptuales para 1er. año 23

Bibliografía 32

Ciencias Naturales 35

Bibliografía específica 46

Fragmento del libro Entre la letra y la sangre
de Ernesto Sábato 47

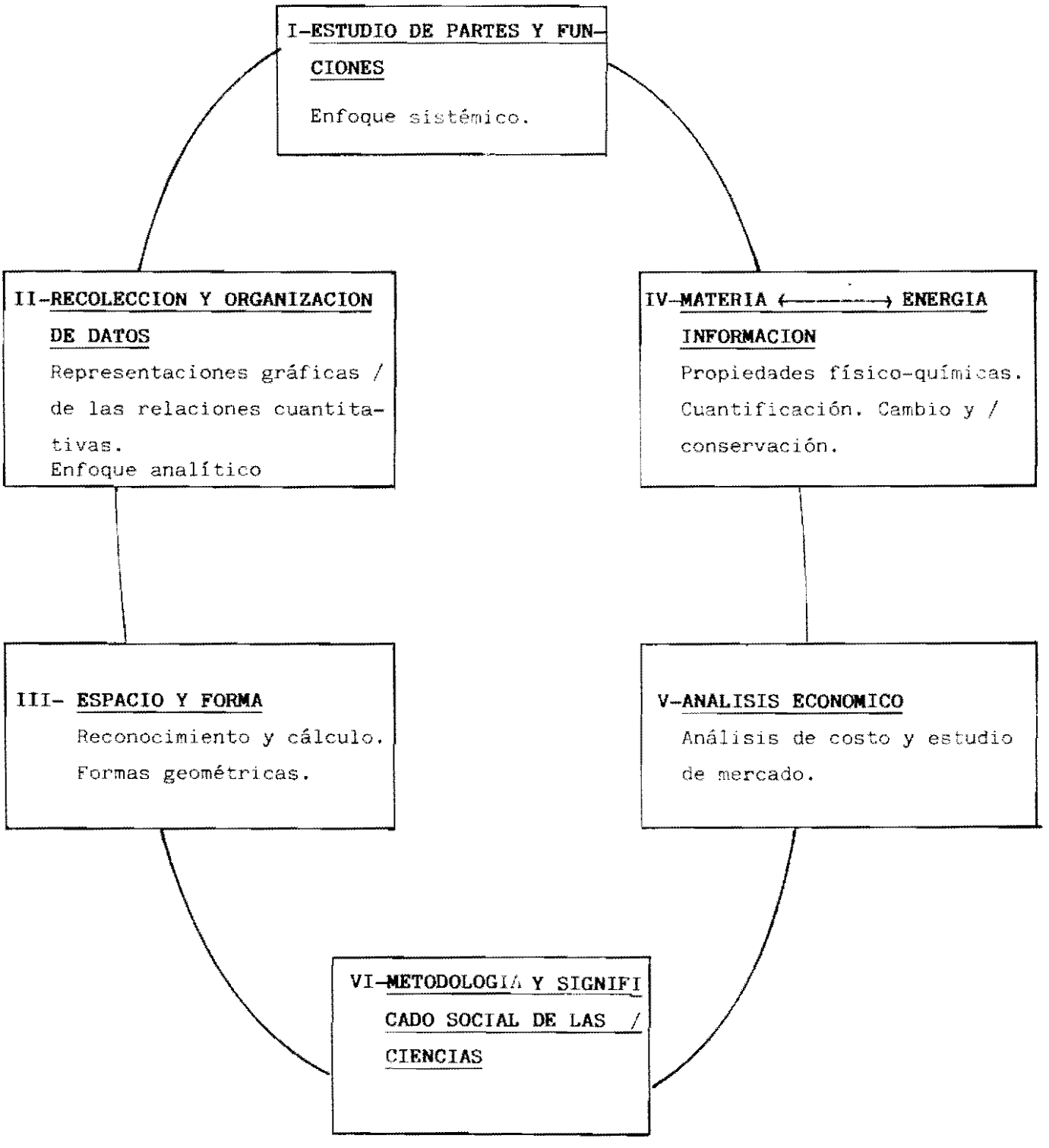
CENTRO DE D

C.B.G.

AREA CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

EJES CONCEPTUALES DE

MATEMATICA Y CIENCIAS NATURALES



AREA CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

Enfoque metodológico

El enfoque sistémico en el abordaje de las Ciencias Exactas y Naturales se asemeja a una espiral que comienza con el planteo global de la problemática a fin de delimitarla y establecer las dificultades para su estudio. Este enfoque sistémico comparable a una espiral, conforma una estructura que / aborda el mismo problema varias veces, con diferentes niveles de profundidad.

Para trabajar con este enfoque es necesario rescatar aquellos principios y conceptos generales que se utilizan en varias disciplinas. "La perspectiva interdisciplinaria consiste esencialmente en organizar la enseñanza / de manera que proporcione a los estudiantes la ocasión de familiarizarse con / los principios generales u orientados en contextos tan variados como sea posible" (Heinaun, 1980).

En este caso los correspondientes a Matemática, Biología, Física y Química.

El aprendizaje se logrará a partir del planteo de problemas reales y no de "ejercicios tipo" que sólo sirven para practicar una rutina. Este abordaje permite educar para la vida y desarrollar la creatividad.

La integración de Matemática y Ciencias Naturales en un área, rompe con la especialización y tradicional escisión en materias. El abordaje por disciplinas surgió como una necesidad para lograr el avance del conocimiento / científico, pero esto supone una especialización que impide captar la unidad / con que actúa la naturaleza. En el Ciclo Básico es importante abordar el estudio de las Ciencias desde este enfoque.

La unidad de la Ciencia se manifiesta en las habilidades que exige su práctica:

1. Habilidades para observar, clasificar, medir, predecir.
2. Habilidades para construir e interpretar tablas, cuadros y gráficos así como saber hallar información en fuentes adecuadas.
3. Habilidades para ordenar datos, aplicar el razonamiento lógico, sintetizar, generalizar y modelizar situaciones.
4. Desarrollo de actitudes de honestidad, de imparcialidad y de comprensión del carácter tentativo de las teorías.

Por otra parte, este enfoque de la Ciencia integra también la tecnología. Es fundamental considerar como parte del aprendizaje la función social de la Ciencia y la Tecnología.

Para favorecer este cambio metológico respecto de la tradicional / enseñanza enciclopédica y memorista se orientará al alumno para la realización de trabajos, la consulta de bibliografía en forma continua y para que comparta los resultados de su tarea con sus compañeros.

También se tendrá en cuenta la posibilidad de que el alumno se relacione con organismos públicos o privados del medio que le permitan conocer el desarrollo alcanzado por estas ciencias y su contribución a la satisfacción de las necesidades individuales y sociales.

Se ha elegido para el primer año del Ciclo Básico -en Ciencia Integrada- el cultivo de los vegetales y la cría de animales, como situación pro-/ blemática. Esto permite integrar las Ciencias Exactas y Naturales pues aborda temas como: nutrición, microbiología, físico-química de materiales, ecología, economía, recolección de datos, y representación gráfica, análisis de estadísticas, estudio de formas geométricas, medición y cálculo de áreas y volúmenes, fotosíntesis, entre otras.

..- Algunas consideraciones acerca de los **ejes conceptuales** de

Matemática y Ciencias Naturales

Se proponen seis ejes conceptuales para los tres años del Ciclo Básico General que serán abordados cada año con diferente nivel de complejidad y priorizando diversos aspectos, de acuerdo con el proceso evolutivo de los alumnos.

A pesar de que algunos ejes podrían considerarse incluídos en otros, como por ejemplo el de espacio y forma, en cuanto la forma es una propiedad de la materia, o la medición como cuantificación de las propiedades de la materia energía, hemos considerado que por su importancia toman cuerpo como ejes / diferenciados.

2.- DESARROLLO DE LOS EJES CONCEPTUALES PARA EL PRIMER AÑO

I- Elementos de análisis sistémico. Acercamiento al estudio de partes y funciones. Diagramas. Conjuntos y relaciones. Aplicaciones al estudio de vegetales.

II- Planificación, observación y recolección de datos. Planificación de experiencias. Elección de escalas. Uso de calculadora. Operaciones algebraicas en notación científica. Representaciones gráficas y su interpretación. La medición. Sistemas de unidades y equivalencias. Diagrama de barras. Modelización matemática (funciones simples).

III-Figuras geométricas. Cálculo de áreas y volúmenes. Construcción de figuras geométicas. Elementos que las forman. Propiedades. Aplicaciones al estudio de partes de vegetales, animales y elementos tecnológicos (herramientas y sistemas). Elementos que los caracterizan. Cuerpos geométricos. Clasificación. Elementos que los forman.

IV- Análisis de algunas propiedades físico-químicas de materiales. Cambio y / conservación.

V- Estudio simple de factibilidad. Introducción a la estadística. Recolección y análisis de datos de cultivos y crías de animales de interés regional y nacional. Análisis de costos y estudios de mercado.

VI- Reflexión sobre la metodología de la Matemática y las Ciencias Naturales. Comparaciones simples entre ambas metodologías.Uso de modelos matemáticos en las Ciencias Naturales. Significado social de la ciencia. Influencia / recíproca entre ciencia y sociedad.

3.- TALLER INTEGRADO

DE MATEMATICA Y CIENCIAS NATURALES

La red de contenidos prevista para el taller integrado del área / propone cuestiones acordes con los ejes conceptuales.

Paulatinamente, y en la medida de lo posible, se combinarán tam-/ bién los elementos de los diversos ejes conceptuales, asegurando una auténtica integración de dichos ejes a lo largo del año.

Para facilitar la comprensión de lo expuesto, se indican con números romanos los ejes que se integran en cada uno de los tramos que configuran los contenidos del taller.

3.1 **RED DE CONTENIDOS**

(Ejes en nros. romanos)

1.- Partes y funciones de un sistema. Conjuntos y relaciones. Medición de longitudes con regla. Reconocimiento de figuras geométricas. Elementos. Propiedades relacionadas con la estabilidad.

I-II-II

IV-V Estudio de algunas propiedades físicas de un material: resistencia, flexión y compresión. Análisis de costos. Criterios de análisis de datos.

Aprovechamiento de conocimientos, habilidades y destrezas logradas en la escuela primaria. Uso de la calculadora.

2.- Modelización matemática (funciones simples). Representaciones gráficas de funciones simples. Funciones lineales y no lineales.

I-II Funciones de crecimiento de poblaciones. Interpretaciones gráficas. Crecimiento, decrecimiento y equilibrio. Escalas. Su influencia en la interpretación.

V

Representaciones gráficas de evolución de variables económicas y otras tomadas de la realidad inmediata.

3.- Representaciones gráficas y su interpretación. Velocidad de / cambio o crecimiento. Aplicación del estudio de formas y cuerpos geométricos al estudio del crecimiento de seres vivos. Mediciones directas e indirectas. Medición de longitud y cálculo de áreas y volúmenes. Uso de la calculadora.

II-III

4.- Propiedades físico-químicas de los suelos. Permeabilidad. Densidad. Temperatura. Humedad. Acidez. Propiedades mecánicas. /

IV-II Medición de esas propiedades.

I — Tipos de suelos y relación con el desarrollo de los seres vivos. Drenajes de suelos. Dosificación de agua. Riego artificial. Problemas asociados. Variables que intervienen. Uso de calculadora.

5.- V-II I — Gráficos de oferta en función del tiempo. Gráficos de precios en función del tiempo. Precios de cosechas y ganado y derivados. Análisis de distintas variables que influyen en los precios. Clima. Industrias. Hábitos de demanda.

6.- VI-I — Secuencia del trabajo científico. Comparación entre los métodos de las Ciencias Naturales y de la Matemática. Los conocimientos científicos como algo en constante revisión. Impactos sociales de los avances científicos. Análisis global de las variables sociales frente a estos avances.

3.2. ACTIVIDADES SUGERIDAS — Tiempo estimado

a) Se construirá un puente de papel. Análisis y representación de los datos surgidos durante la actividad. — 1 mes

b) A partir de la actividad anterior y de lo trabajado en el área se aportarán ejemplos de situaciones diferentes con la misma representación gráfica y situaciones aparentemente semejantes con diferentes representaciones gráficas. / Luego se pedirá a los alumnos que anticipen, por medio de gráficos el comportamiento de alguna variable de un sistema en función del tiempo o de la relación entre dos variables. Por ejemplo, una curva de calentamiento o relación entre fuerza y estiramiento en un resorte. — 1 mes

c) Se observarán y registrarán cambios y crecimiento relativo de vegetales, que han sido preparados en el desarrollo de las actividades de Ciencias Naturales. — 1 y 1/2 mes

e) Se tomarán datos de experiencias de distintas propiedades físicas y químicas de los suelos (permeabilidad, compresibilidad, temperatura, propiedades mecánicas en general) y se analizarán gráficamente. — 1 mes

f) Se intentará resolver el problema de riego de una zona / por medio de sistemas hidráulicos. — 1 mes

g) Se buscarán y analizarán datos estadísticos de cultivos y crías extraídos de publicaciones especializadas. Se / confeccionarán gráficos y se hará un estudio de costos. — 1 mes

h) Se analizará la metodología utilizada en Matemática y / Ciencias Naturales en forma comparativa Se trabajará con ejemplos del medio en que se desenvelven los alumnos para comprender la relación ciencia sociedad. — 1 mes

3.3 ASPECTOS METODOLOGICOS DE LAS ACTIVIDADES SUGERIDAS

a) La actividad sugerida tiene como objetivo demostrar, a través del trabajo con un problema simple, cómo el desarrollo de los ejes / conceptuales confluyen en una posible solución.

Los docentes estimularán a los alumnos para que propongan en forma intuitiva, algunas soluciones a los obstáculos y dificultades que se presenten, como así también para que expliciten los criterios / adoptados en la búsqueda de tales soluciones.

A partir del problema que implica la construcción de un puente, / surgirá la necesidad de abordar el problema en su conjunto y analizar las diversas partes que lo componen, la función que cumple cada una y el costo que representa su construcción.

Deberá, además, vincularse la forma de las partes con su resistencia y realizar mediciones en función de las especificaciones dadas. /

En todas las etapas se insistirá en la vinculación de conocimientos, habilidades y destrezas puestos en juego con los adquiridos por los alumnos en la escuela primaria, tendiendo a la homogeneización del / grupo.

b) Se aprovecharán ejemplos de ensayos de resistencia realizados en la actividad anterior, cantidad de material versus peso a soportar, / cantidad de material versus costo, entre otros posibles.

También podrán aprovecharse datos (especialmente la función tiempo) acerca del crecimiento de las plantas. A partir del análisis de los

datos apo tados por docentes y alumnos se diseñará el abordaje de los contenidos correspondientes. Se enfatizará la descripción de los gráficos más que la explicación de los mismos.

c)

y

d) A partir de la propuesta de cuantificar el crecimiento de vegetales se pedirá a los alumnos que establezcan criterios para determinar "signos de crecimiento". Si por ejemplo, toman como "variables" el tamaño de sus hojas o la altura del tallo, se verán obligados a / calcular áreas o medir longitudes y por lo tanto a adoptar estructuras matemáticas puras (figuras planas) para resolver el problema que ellos mismos plantearon.

Se enfatizará todo lo relativo a registro e interpretación de datos.

e) La etapa del desarrollo de estas actividades será el planteo de las relaciones que se quiere investigar, por ejemplo, la permeabilidad de cada tipo de suelo.

Tanto el diseño como la realización de las experiencias serán propuestas por los alumnos. Los docentes los ayudarán a organizarse y coordinarán sus discusiones como orientadores de la experiencia.

Se trabajará en pequeños grupos; cada grupo lo hará con una propuesta física o química diferente y al finalizar informará a los otros grupos en un cierre de la secuencia de actividades.

f) El diseño de un sistema de riego plantea la relación de variables en dicho sistema y se abordará, como en el caso anterior desde la

experimentación.

g) Los alumnos, que ya se aproximaron en Ciencias Naturales a los problemas de cultivo y cría, podrán vincular estos con los hechos económicos que implican. Mediante la búsqueda bibliográfica de datos estadísticos obtendrán el material básico para efectuar cálculos, diseñar representaciones gráficas y estudiar costos.

h) Se orientará a los alumnos para que reflexionen acerca de la metodología empleada en las disciplinas que conforman el área y puedan describirla. A partir de una puesta en común de las descripciones logradas, se compararán los "métodos" resultantes.

Se trabajará en grupos, en búsqueda bibliográfica de ejemplos relacionados con los temas abordados en el área que muestren la in-/fluencia recíproca entre ciencia y sociedad.

MATEMATICA

Fundamentos

El conocimiento será fundamentalmente construido por el a-/ alumno con el profesor como guía y no solamente transmitido por el docente.

El alumno será protagnosta y creador de su propio aprendizaje en función de una adecuada estimulación de sus mecanismos estructurantes del pensamiento, que le permitan organizar y comprender la realidad que lo rodea alcanzando una mejor interacción con ella.

Las estructuras de la inteligencia suponen mecanismos de / abstracción y generalización que posibilitan al que aprende encontrar / las propias herramientas necesarias para avanzar por ese camino, lo que no significa que imponga su particular forma de razonar.

Justamente las tècnicas de "resolución de problemas" movilizan al máximo los mecanismos esenciales de la inteligencia; esta estrategia y la sucesión de aciertos y errores, contribuyen a toda la cons-/ trucción intelectual, de la cual no está exento el pensamiento científico. Nacesariamente los errores que el docente no debe reprimir ni corregir directamente, le proporcionarán elementos evaluativos acerca del alumno. Pero a su vez, el tiempo de espera que afronta el docente para / que cada individuo resuelva la contradicción entre esquemas que conduzcan a conclusiones opuestas, requiere de él una actitud diferente de la tradicional frente al proceso de enseñanza-aprendizaje.

Una vez que el alumno haya resuelto la contradicción y experimentado este placer estaremos seguros de que dicho conocimiento se ha construido y no copiado (lo que ocurre con frecuencia por economía de / esfuerzo intelectual), pues no es justamente la ciencia una mera acumulación de teorías estables y acabadas; sin embargo los alumnos así lo / han asimilado, creyendo que no hay nada por construir.

La Matemática, juega hoy, como siempre, un rol fundamental en nuestra sociedad. Esta afirmación toma mayor validez cuando confirmamos que dicha ciencia no sólo tiene un desarrollo propio sino que además se inserta en profundidad en muchas otras disciplinas. Este punto es / fundamental en nuestra concepción de la enseñanza de la Matemática, pues lamentablemente en muy pocas oportunidades se comunica a los alumnos esta realidad y en muchas ocasiones las curricula no sólo no incorporan nue-

vos temas de utilidad teórica y práctica sino que mantienen otros obsoletos (no dentro de la Matemática pero sí en la prioridad de su enseñanza).

Una cuestión esencial en nuestro enfoque: ¿cuáles son las metodologías apropiadas para la enseñanza de la Matemática en el Ciclo Básico?

Se plantea hoy lo que podríamos llamar: intuición versus demostración, que en realidad no son mutuamente excluyentes, sino complementarias. Podemos decir que la intuición es propia del adolescente y como tal debe ser aprovechada. Es el instrumento natural del que dispone un individuo que pretende construir un conocimiento y aunque lo conduzca a una falacia, el mismo error constituirá un aprendizaje.

La demostración se incorporará poco a poco en el trabajo escolar y no forzada por una ambición desmedida del docente. La demostración constituye el mecanismo que indica que nuestra intuición no se ha equivocado. ¿Es siempre necesaria? Lo será en tanto los alumnos sean sus artífices.

Otro problema que debemos abordar es del lenguaje utilizado en el aula: el alumno debe ampliar su vocabulario sobre la base de entender el significado de cada término utilizado, y para ello es necesario escuchar atentamente sus explicaciones y cuestionamientos.

Este trabajo, permanente, posibilita que los alumnos paulatinamente enuncien definiciones, las cuales no pueden nunca emitirse como recetas.

Es posible enunciar en Matemática una definición "defectuosa" (producto del esfuerzo inteleotual de uno o un grupo de alumnos y por ende comprendida)?, o ¿es necesario dar una definición correcta impuesta por el docente? A esta pregunta contestamos: es imprescindible la actividad del alumno. El trabajo diario permitirá corregir y mejorar estas definiciones.

Otra cuestión a tener en cuenta es que no podemos desconocer lo que el alumno sabe y por ello no es posible que redefinamos todo nuevamente. El adolescente llega a la escuela media conociendo el número natural, el número racional no negativo, opera con ellos e incluso resuelve situaciones concretas. ¿Por qué no trabajar a partir de este conocimiento?, ¿es necesario construir desde sus cimientos el edificio matemático a tan temprana edad? No, pues en este camino sería imprescindible definir el número natural mediantelos axiomas de Peano, lo que -/-

constituye un absurdo a esta edad. Algo similar ocurre actualmente cuando presentamos a un alumno de primer año un sistema axiomático para la geometría. No recordamos acaso que transcurrieron cientos de años de civilización hasta Euclides. ¿No es posible acaso reconstruir la Matemática a saltos y tomar de ella lo que resuelva nuestros problemas o nos / sirva en un futuro?

Ante lo dicho, opinamos que la resolución de problemas es el camino más viable para el aprendizaje de la Matemática. Por largos años nuestros alumnos se han capacitado para ser buenos calculistas, rápidos y eficientes, pero puestos frenta a un verdadero problema, advertimos lamentablemente que quedan inoperantes.

El avance tecnológico permite cada día más, poner las calculadoras al alcance de los estudiantes, ahorrando tiempo que antes se dedicaba al cálculo y que hoy se puede emplear en desarrollar un pensamiento descubridor de conceptos y generador de estrategias.

Llegados a este punto es necesario aclarar qué es un problema. "Problema es toda situación nueva que pone al individuo en la ten-/ sión de querer resolverla."

De esta definición se puede inferir que para que un problema lo sea para un alumno, es necesario que:

1. Despierte su interés.

2. Sea original.

3. Sea factible de resolverse.

Existe una gran diferencia entre ejercicios y problemas. Actualmente en la escuela media se trabaja en ejercicios, pues su resolución se reduce a la aplicación reiterada de un algoritmo o combinación de ellos. Esto es en realidad la resolución de un ejercicio tipo.

Podemos hablar de dos clases de problemas: los problemas de aplicación y los problemas de descubrimiento.

Los primeros son aquellos en los que el alumno debe transferir lo aprendido, pero de hecho dispone de los mecanismos necesarios para su resolución. Los segundos corresponden a toda situación que, por / nueva y original, hace que el alumno deba recurrir a su creatividad más que a esquemas previos para resolverlo.

A continuación detallamos algunas estrategias a seguir en la resolución de problemas. Por supuesto que estas no son las únicas pero pueden servirle al docente como orientadoras del alumno.

A. Conjeturar e inferir resultados.

B. Simplificar el problema de modo que sea más sencillo y encontrar regularidades y relaciones.

C. Organizar y clasificar la información mediante tablas, cuadros, gráficos, etc.

D. Identificar regularidades y relaciones.

E. Usar diagramas y esquemas.

F. Traducir el mundo físico en términos matemáticos.

G. Trabajar hacia atrás, a partir de la conjetura de un posible resultado.

H. Usar la lógica deductiva y formar estructuras de decisión.

Sugerimos al docente:

A. Aprovechar los conocimientos previos de los alumnos, tanto de Matemáticas como los que procedan de otras disciplinas.

B. Apelar a la intuición como primera aproximación al / concepto y como auxiliar del razonamiento.

C. Acostumbrar al alumno, desde un principio, a percibir la correspondencia entre el mundo real (físico) y el modelo matemático adecuado.

D. Proponer problemas que contemplen más de una solución o que carezcan de ella lo que permitirá su discusión, la justificación de opiniones, la necesidad de expresarse en un lenguaje acorde.

E. Estimular la inserción de problemas, el análisis crítico, la observación, la investigación, el ingenio y la capacidad de deducción.

Serán actitudes favorables del docente

* Valorizar y estimular los esfuerzos individuales.

* Quitar competitividad a la tarea.

* Dar todo el tiempo necesario para la resolución de una tarea.

* Brindar la orientación oportuna pero no las respuestas.

* Admitir distintas vías de resolución a un problema.

* Estimular el intercambio de ideas.

* Desechar las respuestas rápidas.

* No prejuzgar a los alumno a partir de otros trabajos en Matemática u otras tareas.

* Valorar más la constancia que la velocidad.

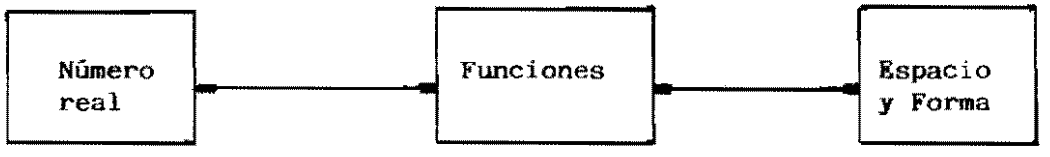
* Respetar los tiempos de aprendizaje de cada alumno.

Objetivos generales de Matemática para el C.B.G.

Las actividades sugeridas para la enseñanza de la Matemática en el Ciclo Básico General deberán contribuir a:

- Estimular y desarrollar los procesos que intervienen en / la actividad investigadora, origen del conocimiento.
- Descubrir la interrelación entre el mundo físico y el modelo matemático más adecuado.
- Conocer el número real como estructura que permita la / cuantificación del universo.
- Conocer las estructuras básicas de la geometría como medio para comprender y describir el espacio en que vivimos.
- Conocer el concepto de función como sistema que posibilite: brindar información, descubrir relaciones y regularidades, extraer leyes generales y anticipar consecuencias.

Ejes conceptuales de Matemática para el C.B.G.



Desarrollo de los Ejes Conceptuales

Cada uno de los contenidos aquí explicitados serán temas a tratar durante los 3 años del C.B.G. con la aproximación y profundidad que el grupo en particular permita.

Espacio y Forma

Formas geométricas - Areas y volúmenes de cuerpos - La medida - El SIMELA - Unidades, múltiplos y submúltipos correspondientes a /

distintas magnitudes (longitud, superficie, volumen, capacidad) - Error en la medición - Combinatoria - Perímetros y áreas de figuras - Polígonos, sus elementos - Propiedades - Triángulos y cuadriláteros, sus elementos - Propiedades - Equivalencia de polígonos - Lugares geométricos- Puntos notables de las figuras - Circunferencia y círculo, sus elemen-/ tos - Cálculo de la longitud de la circunferencia - Area de un círculo - Transformaciones del plano en sí mismo - Traslación - Rotación - Simetría central y simetría axial - Composición de transformaciones - Congruencia de figuras - Congruencia de triángulos - Congruencia de polígonos - Homotecia - Semejanza - Propiedades - Semejanza de polígonos - Teorema de Thales -

Número real

El conjunto de los números racionales no negativos - Aproximación intuitiva a las propiedades de operaciones con números naturales - Necesidad de fraccionar la unidad para medir - Fracciones decimales de la unidad - Expresiones decimales - Relación de orden - Operaciones en números fraccionarios y decimales - Porcentaje - Traducción de expresiones de lenguaje coloquial a simbólico y viceversa - La ecuación como expresión simbólica de una condición referida a una o más incógnitas - Inecuaciones - Cálculo de probabilidades - El conjunto de los números racionales - Necesidad de números negativos - El cero como referencia - Representación del número racional en la recta numérica - Relación de / orden - Valor absoluto - Operaciones con números racionales - Propiedades - Representación de una recta numérica - Ecuaciones e inecuaciones - Lenguaje simbólico - Potenciación de números racionales - Notación científica - Densidad de Q - Radicación de números racionales - Cálculo aproximado de la raíz - El número irracional - El número real - Operaciones con números reales - Propiedades - Completitud de los reales - Ecuaciones e inecuaciones - Sistemas de ecuaciones e inecuaciones - Representación en el plano cartesiano - Uso de la calculadora -

Funciones

Relaciones entre conjuntos - Distintas formas de representación - Gráficos cartesianos - Relaciones dadas por fórmulas - Relación inversa - Funciones - Funciones dadas por gráficos, diagramas, tablas y fórmulas - Funciones biyectivas - Función inversa - Funciones elementales - Funciones de proporcionalidad directa a inversa - Repartos directa e inversamente proporcionales - Porcentaje - Interés y descuento - Proporcionalidades gométricas: escalas - Crecimiento y decrecimiento de una

función - Operaciones con funciones - Función suma, diferencia, producto y función cociente - Composición de funciones - Función polinómica, cuadrática y exponencial - Sucesiones - Combinatoria -

CENTRO DE DOC... INFORMACION EDUCA...
Par... piso
1002 Bue... Argentina

Sugerencias sobre actividades para los alumnos

A. Identificar datos innecesarios o superfluos.

B. Detectar insuficiencia de datos.

C. Completar con preguntas adecuadas un enunciado propuesto.

D. Elaborar enunciados que se ajusten a una pregunta dada.

E. Resolver por caminos diferentes un mismo problema.

F. Proponer distintas soluciones a un mismo problema.

EJES CONCEPTUALES PARA 1er.Año

Desarrollo del Eje Nº 1

Relaciones entre conjuntos de datos. Distintas formas de representación: diagramas, tablas, tablas de doble entrada, gráficos cartesianos. Relaciones dadas por fórmulas. Relación inversa.

Algunas actividades sugeridas

- Visualizar la forma en la que se relacionan datos en gráficos que aparecen en los diarios (como primera aproximación a la representación cartesiana).

- Leer e interpretar gráficos que se utilizan en distintas disciplinas: planos, mapas, climatogramas, líneas de tiempo, histogramas, etc.

- Reconocer tendencia de crecimiento en los gráficos; reconocer variación más rápida o más lenta en gráficos con la misma tendencia.

- Proponer situaciones que permitan, por la forma en la que se vinculan los datos, pronosticar lo que ocurrió con otros (según la tendencia y otros elementos).

- Analizar ejemplos diversos que respondan a un mismo gráfico con distinta interpretación (por ejemplo: a medida que disminuye la temperatura, la evolución de un enfermo es más probable; el mismo gráfico, relacionado con productividad de una empresa a lo largo de un período, indicaría evolución desfavorable de la misma).

- Construir tablas con datos suministrados o obtenidos por experiencias concebidas y realizadas en clase.

- Seleccionar la presentación más adecuada de datos, según su utilidad (por ejemplo: una tabla de doble entrada es más útil para contar más rapidamente los pares de la relación que cumplen determinada condición).

- Completar tablas sobre la base de relaciones establecidas por fórmulas (por ejemplo: pasar de una marca térmica a otra equivalente, para temperatura del cuerpo humano, ebullición del agua, etc.).

- Representar en un sistema cartesiano datos suministrados por tablas o construidas o no por los alumnos (temperatura, variación de población, resultados de juegos, número de hermanos, etc.); analizar e interpretar el gráfico obtenido en cada caso.

- Escribir fórmulas que permitan establecer la relación entre datos de un problema, calcular pares de valores que respondan a la misma y representar en coordinadas cartesianas (relación entre medidas de lados de figuras y su perímetro o área, importe que debe abonarse por consumo, sueldos a pagar por horas trabajadas más antigüedad menos descuentos, etc.).

Desarrollo del Eje Nº 2

Números naturales y fraccionarios no negativos. Aproximación intuitiva a las propiedades de operaciones con números naturales. Necesidad de fraccionar la unidad para medir. Fracciones decimales de la unidad. Expresiones decimales. Relación de orden. Operaciones con números fraccionarios y decimales. Porcentaje. Traducción de expresiones en lenguaje coloquial a simbólico y recíprocamente. La ecuación como expresión simpólica de una condición referida a una o más incógnitas. Inecuaciones. Cálculo de probabilidades.

Sugerencia metodológica

Tener en cuenta que el alumno conoce las operaciones con racionales positivos por haber operado con ellos en la escuela primaria, privilegiar la expresión decimal como la más usada en la vida cotidiana y en la ciencia, necesaria además para el trabajo con calculadora.

Algunas actividades sugeridas

- Resolver situaciones problemáticas que pongan de relieve las propiedades de las operaciones (por ejemplo: construir y controlar un programa que realice cálculos elementales lo obliga a pensar en las propiedades que hagan que el mismo funcione correctamente).

- Resolver situaciones que muestren la necesidad de fraccionar la unidad (por ejemplo: para medir).

- Resolver operaciones en un contexto y no en forma aislada (por ejemplo: completar e interpretar un recibo de sueldo, facturas de servicio, presupuestos, promedios, porcentajes, juegos matemáticos, problemas de / cálculo de probabilidades, cálculo de perímetros, áreas, volúmenes, diversidad de cuestiones en las que intervienen las operaciones con racionales positivos).

- Escribir en forma simbólica expresiones coloquiales.

- Escribir como ecuaciones condiciones que se expresen sobre cantidades.

- Resolver ecuaciones e inecuaciones, representar en la recta elconjunto solución.

Desarrollo del Eje Nº 3 - Espacio y forma

Formas geométricas. Areas y volúmenes. La medida. El SIMELA. Unidades, múltiplos y submúltiplos correspondientes a distintas magnitudes (longitud, superficie, volumen, capacidad). Error en la medición.

Algunas actividades sugeridas

- Proponer una exploración del mundo real para reconocer las distintas formas y la interacción del hombre con las mismas (cómo el hombre ha abstraído las distintas formas y las ha utilizado para sus necesidades). Efectuar una "Cacería de formas" en el aula, patio, etc; anotarlas, dibujarlas y clasificarlas según algún criterio.

- Aprovechar los conceptos ya conocidos por los alumnos de familias polígonos (triángulos, cuadriláteros, etc.) y sus características generales, así como la noción de medida y medida de una superficie.

- Determinar medidas de superficies mediante cubrimiento y medición de las mismas con patrones convencionales (cartones de distintas formas y tamaños); comparar los resultados obtenidos según la unidad utilizada.

- El cubrimiento con triángulos congruentes proporciona una buena oportunidad para investigar relaciones de paralelismo y de perpendicularidad, congruencia, igualdad de ángulos opuestos de un paralelogramo, suma de ángulos interiores de un triángulo, propiedad de las diagonales de un rombo.

- Calcular áreas de figuras irregulares por descomposiciones convenientes en figuras conocidas.

- Calcular el área aproximada de una hoja de una planta, previo calcado de la misma en papel cuadriculado.

- Calcular áreas de figuras tomando primero las medidas necesarias.

- Analizar la variación de perímetros para figuras de igual área y la variación de áreas para figuras de igual perímetro.

- Construir en cartulina rombos de igual perímetro y medir los datos necesarios para calcular en cada caso el área; analizar los resultados obtenidos; investigar la interrelación entre distancias, ángulos y área del rombo.

- Calcular volúmenes con unidades no convencionales.

- Construir modelos de cartón de cuerpos sólidos; hacer maquetas de edificios, ciudad, barrio, etc. Con cubos iguales hacer diferentes construcciones; determinar en cada caso el número de cubos utilizados.

- Calcular el volumen del envase de algún producto, tomando las medidas necesarias y comparar luego con la capacidad que figura en el envase; en caso de diferir el cálculo, analizar a qué se debe.

- Para un volumen dado, determinar posibles medidas.

- Determinar volúmenes de cuerpos no regulares y explicar la tarea realizada para hallarlos.

- Dibujar distintos desarrollos posibles en un plano para un mismo cuerpo.

- En el desarrollo de un cubo sobre un plano marcar dos puntos, teniendo en cuenta que, al armar el cubo, debe quedar cada uno de ellos en caras determinadas de antemano.

- Estimar, con respecto a una unidad conveniente, longitudes, medidas / de ángulos, superficies de cosas o lugares, volúmenes de recipientes.

- Averiguar el volumen de sangre en el cuerpo humano; longitud total, área superficial y volumen de todos los vasos sanguíneos, número de / alveolos que hay en los pulmones, área superficial total, volúmen total y métodos empleados para determinarlos.

- Investigar respecto de instrumentos de medición antiguos y actuales, qué permite medir cada uno; cómo se efectúa la medición y en qué unidades.
  Ventajas y desventajas.

Desarrollo del Eje Nº 4 - Modelos

Funciones. Funciones dadas por tablas, por gráficos y por fórmulas. Comparación entre funciones y relaciones. Funciones biyectivas. Función inversa. Funciones de proporcionalidad directa e indirecta. Reportes directa e inversamente proporcionales. Porcentaje. Descuento. Interés. Proporcionalidades geométricas: escalas. Cálculo combinatorio.

Algunas actividades sugeridas

- Efectuar experiencias de recdección, tabulación y representación de datos provenientes de situaciones del medio ambiente del alumno; analizar la relación entre los mismos y el tipo de gráfico obtenido.

- Confeccionar tablas y fráficos que muestren la relación entre velocidad y tiempo de marcha de dos móviles A y B; entre tiempo de marcha y distancia recorrida. Comparar los gráficos obtenidos en cada caso.

- Medir el alargamiento de un resorte en función del peso que se coloca en él; confeccionar una tabla con los valores obtenidos y construir el gráfico en coordenadas cartesianas. Observar si hay diferencias con respecto a resultados esperados y dar posibles causas.

- Confeccionar gráficos a partir de tablas que muestren la relación entre volumen y temperatura a presión constante; idem vinculando presión y volumen a temperatura constante. Analizar el gráfico obtenido en cada caso y el tipo de relación involucrada.

- Construir tablas que muestren la relación entre a) longitud del lado de un cuadrado y su perímetro b) longitud del lado de un cuadrado y su área; confeccionar los gráficos cartesianos respectivos y determinar en cada caso si existe proporcionalidad y de qué tipo.

- Idem para un rectángulo considerando un lado x variable.

- Idem para un rectángulo considerando la base x variable y altura igual a la mitad de la base.

- Resolver problemas vinculados con situaciones de la vida cotidiana; analizar situaciones de no proporcionalidad (edad-peso; edad-altura).

- Construir modelos matemáticos para el pago de intereses bancarios.

- Calcular distancias reales aproximadas entre pares de localidades, teniendo en cuenta medidas efectuadas sobre el mapa y la escala gráfica indicada en el mismo. Reflexionar respecto de por qué el cálculo de las distancias es aproximado.

- Hacer un plano a escala de algún lugar (aula, laboratorio, lugar donde se realice un trabajo de campo, etc.) tomando las medidas necesarias (por ejemplo: las distancias entre los elementos de referencia), con cinta metálica o con pasos, e indicando la escala gráfica utilizada.

- Presupuestar el combustible necesario para un viaje entre dos localidades, determinando primero, sobre el mapa, las distancias entre ambas según distintas rutas. Elegida la ruta conveniente, usando la escala / gráfica indicada en el mapa, calcular la distancia real aproximada que se deberá recorrer. Según la misma, estimar la cantidad de nafta necesaria y, en función de ésta, calcular el costo que demandará la compra del combustible.

- Efectuar un estudio de población del aula (escuela, barrio, etc.) según sexo (edad, color de ojos, estatura, etc.). Con el número de encuestados y el cálculo aproximado de la superficie del lugar, determinar la densidad de población y el porcentaje de población según las / características elegidas; y representar en gráfico circular para cada característica los porcentajes obtenidos.

Desarrollo del Eje Nº 5

El conjunto de los números racionales. Necesidad de los números negativos (enteros y fracciones negativas). Cuestiones posicionales. El cero como referencia. Representación de los números racionales en la recta; relación de orden. Módulo de un número racional. Adición y sustracción de números negativos; interpretación en la recta; propiedades; ecuaciones en sumas. Multiplicación y división de números negativos; la multiplicación y el orden. Potenciación. Notación científica. Densidad en Q. Lenguaje simbólico. Ecuaciones e inecuaciones. Representación en el plano cartesiano.

Sugerencias metodológicas

- Hacer analizar cuestiones posicionales: tiempo histórico, temperaturas, alturas y profundidades con respecto al nivel del mar, etc.

- Presencar ejemplos concretos de operaciones con números negativos, antes de introducir cualquier formalización; hacer operar en forma intuitiva.

- Inventar distintos sistemas de referencias, eligiendo arbitrariamente la posición cero.

Algunas actividades propuestas

- Reasignar posiciones de elementos de acuerdo con cambios de sistemas de referencias en la recta y el plano.

- Resolver (tanto con enteros como con fracciones y decimales) problemas de deudas y saldos a favor, puntos en contra y puntos a favor, carreras de avance y retroceso, posiciones sobre y bajo el nivel del mar, temperaturas sobre cero y bajo cero, latitud y longitud, cambios de escalas de temperatura, etc.

- Efectuar cálculos financieros (presupuestos, sueldos, deudas, saldos, intereses, porcentajes, productividad).

- Organizar y representar datos suministrados u obtenidos por los alumnos; analizar los gráficos obtenidos.

- Calcular frecuencias, frecuencias acumuladas, porcentajes, promedios.

- Confeccionar gráficos circulares para representar porcentajes, calculando previamente el ángulo que corresponde a cada sector (por proporcionalidad).

- Resolver ecuaciones e inecuaciones.

- Interpretar resultados en notación científica obtenidos por calculadora.

BIBLIOGRAFIA

BAILLIF (1985), **Los rompecabezas lógicos de Baillif**, Editorial Reverte, Barcelona.

BERRONDO (1985), **Los juegos matemáticos de Eureka**, Editorial Reverte, Barcelona.

BROSSARD, M., (1978), Densidad cultural y desigualdad de desarrollo en **El fracaso escolar**, Ed. de Cultura Popular.

CASTELNUOVO, Emma (s/f) **Geometría intuitiva**, Editorial Labor.

CASTELNUOVO, Emma (s/f), **Didáctica de la matemática moderna**, Editorial Trillas.

COLL, César (s/f), **Psicología genética y aprendizajes escolares.**

CHALMERS, Alan (1982), **¿Qué es esa cosa llamada ciencia?**, Edit. Siglo XXI, Madrid.

COURANT-ROBBINS (1941), **¿Qué es la matemática?**, Colección Ciencia y / Técnica, Editorial Aguilar, España.

CAMPBELL, Douglas y HIGGINS, John (1984), **Msthematics, People, Problems, Results,** Vol. III, Belmint, California.

FLETCHER, (s/f), **Didáctica de la matemática moderna en la enseñanza media**, Editorial Teide.

GARDNER, Martín (1968) **Carnaval matemático**, Editorial Alianza, Madrid.

GARDNER, Martín (1982), **Circo matemático**, Editorial Alianza, Madrid.

GARDNER, Martín (1982),**Nuevos pasatiempos matemáticos**, Ed. Alianza, Madrid.

GARDNER, Martín (1984), **Festival mágico matemático**, Ed. Alianza, Madrid.

GARDNER, Martín (1981), **Ajá**, Editorial Labor

GARDNER, Martín (1984), **Paradojas**, Ed. Labor.

GARDNER, Martín (1985), **Ruedas, vida y otras divisiones matemáticas**, Ed. Alianza, Barcelona.

GIMENO SACRISTAN, José (1981), **Teoría de la enseñanza y desarrollo del currículo**, Ed. Alianza, Madrid.

HARDY, G. H. (1981), **Autojustificación de un matemático**, Editorial Barcelona.

LAKATOS, Imre (1982), Pruebas y refutaciones en **La lógica del descubrimiento matemático**, Ed. Alianza, Madrid.

LE LIONNAIS, F. 1976), **Las grandes corrientes del pensamiento matemático**, Ed. EUDEBA.

MORENO Monserrat (1983), **Aprendizaje y desarrollo intelectual**, Edit. Gedisa. Barcelona.

MORENO Monserrat (1985), **Descubrimientos y construcción del conocimiento**, Edit. Gedisa, Barcelona.

MORENO Monserrat (1986), **La pedagogía operatoria como método de estudio del desarrollo intelectual**, Edit. Alianza, Madrid.

NEWMAN, James (1969), **El mundo de las matemáticas**, Tomos del I al VI, Edit. Grijalbo, Barcelona.

PERRET-CLERMON (1984), **La construcción de la inteligencia en la interacción social**, Ed. Visor, Madrid.

PIAGET, J. (1977), **Ensayo de la lógica operatoria**, Ed. Guadalupe, Buenos Aires.

PIAGET, J. (1977), **Psicología de la inteligencia**, Ed. Psique, Buenos Aires.

PIAGET, J. (1975), **El pensamiento matemático**, Ed. Psique, Buenos Aires.

PIAGET, J. (1967), **Logique et connaissance scientifique**, Ed. Gallimard, París.

PIAGET, J. (1971), **El desarrollo de las cantidades en el niño**, Ed. Nova Terra, Barcelona.

PIAGET, J. (1964), **Seis estudios de psicología**, Ed. Seix Barral, Barcelona.

PIAGET, J. (1982), **Psicogénesis e historia de la ciencia**, Ed. Siglo XXI, México.

PLAISANCE, Eric (1978), Interpretación del fracaso escolar en **El fracaso escolar**, Ed. de Cultura Popular.

POLYA, G., (1954), **Mathematics and plausible reasoning**, Princeton, University Press.

POLYA, G., (1979), **Cómo plantear y resolver problemas**, Ed. Trillas, México.

RODRIGUEZ VIDAL, (1983), **Diversiones matemáticas**, Ed. Reverte, Barcelona.

ROMIAN, J. (1978), **El mito de la constante del CI** en **El fracaso escolar**, Ed. de Cultura Popular.

SANTALO, Luis (1986), **La enseñanza de la matemática en la escuela media**, Ed. Docencia, Buenos Aires.

SANTALO, Luis (s/f), **Problemas de la enseñanza de la matemática**, Ed. / Conceptos de matemática.

SASTRE, G. y MORENO, M. (1976/7), **Representation graphique dela quantite**, Universite de París.

SERVAIS y otros (s/f), **El material para la enseñanza de la matemática**, Vol. I I y IV.

SEVE, Lucian (1978 , **Los dones no existen** en **El fracaso escolar**, Ed. Cultura P opular.

WOOD, Peter (1987), **La escuela por dentro** en **La etnografía en la investigación educativa**, Ed. Paidós.

CIENCIAS NATURALES

(Ciencia integrada)

1. Fundamentación

La concepción integradora que da unidad al estudio de las Ciencias considera sus características comunes:

1. el deseo de conocer y comprender el mundo en que vivimos
2. la búsqueda de datos y su significado a través de la generación de modelos
3. el respeto por la duda y el cuestionamiento de modelos
4. la necesidad de verificación experimental
5. la consideración de las consecuencias del conocimiento y por lo tanto de su aplicación.

Es preciso actuar de tal manera que la metodología del aprendizaje concuerde con este enfoque unificado de la Ciencia. Esto exige que en el aula, el trabajo se plantee como la formulación de hipótesis desde y hacia situaciones experimentales.

Importará ante todo que el alumno aprenda aquellos procesos comunes a todas las Ciencias, que le permiten integrar los conocimientos, para así poder acceder a niveles de aprendizaje más complejos.

El docente valorará los aprendizajes colaterales de los alumnos que frecuentemente se manifiestan como interrogantes y cuestionamientos, los cuales serán incorporados también al proceso de aprendizaje como manifestación de sus auténticos intereses.

Muchos de estos cuestionamientos requerirán para su resolución una

consulta bibliográfica específica, tanto por parte del alumno como del docente, superándose así la limitación que impone la planificación previa sin ajustes al ritmo real del grupo que aprende.

Las propuestas de trabajo deben responder también a los intereses y necesidades sociales, incorporando asimismo los aportes científicos y técnicos, útiles para la sociedad en que se inserta la escuela.

Dado que la finalidad de la cultura científico-tecnológica es el mejoramiento de las condiciones y expectativas de vida de los hombres las actividades propuestas para la enseñanza de las Ciencias Naturales en el Ciclo Básico, deberán contribuir a:

- Despertar el interés y desarrollar el espíritu de investigación del alumno.
- Valorar el rol del hombre en la construcción de modelos que serán contrastados con experiencias, para probar su validez sin dogmatismos.
- Desarrollar actitudes que favorezcan la comprensión de la cultura científica para velar por el uso correcto de la tecnología.
- Concientizar sobre la interrelación de los seres vivos y de estos con su entorno, para planificar de manera racional la utilización de los recursos, / pues cuanto más se conoce sobre la compleja red de mecanismos naturales más se aprende a respetarla y valorarla.
- Estimular el desarrollo de una conciencia bioética.

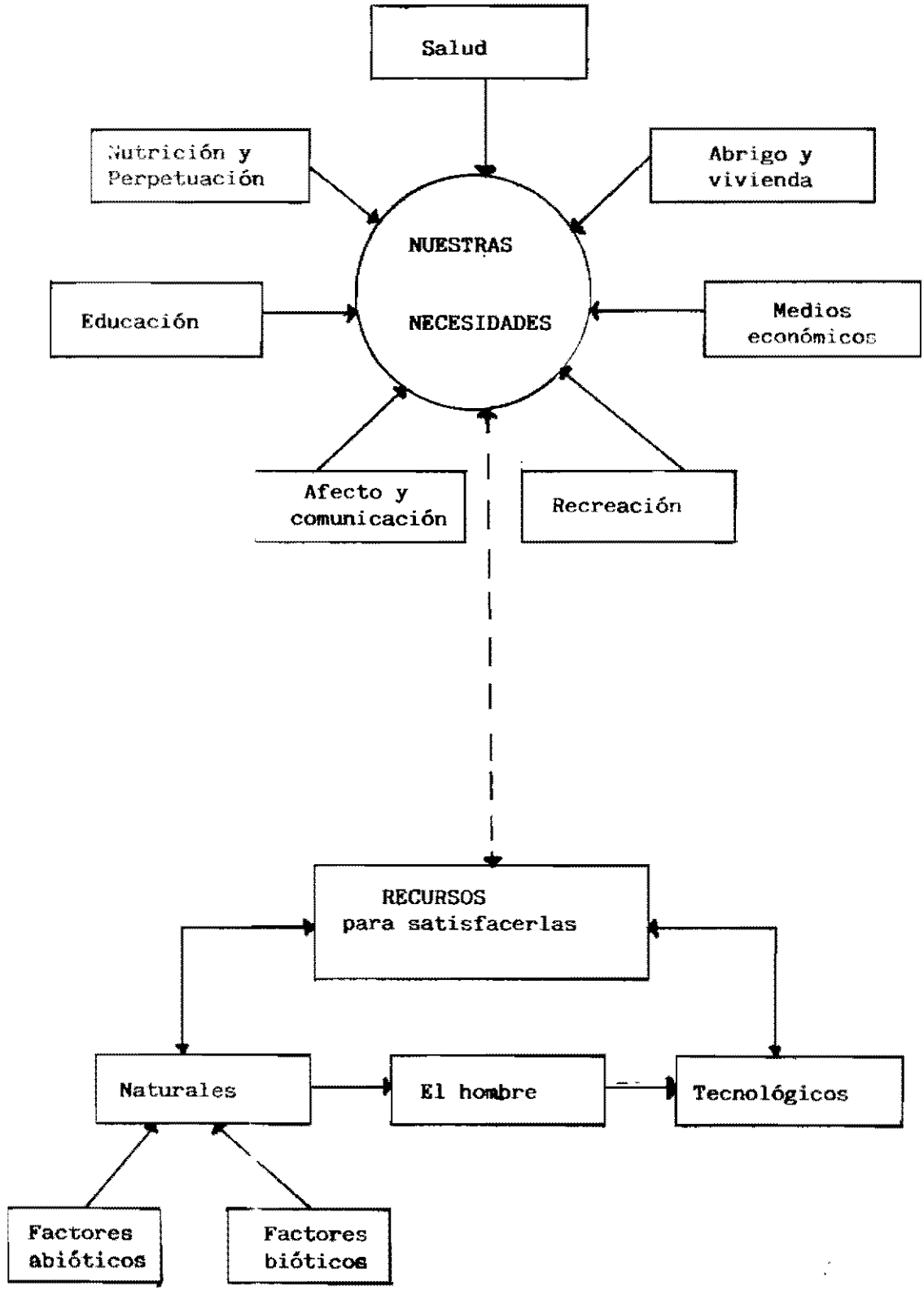

Salud
Nutrición y Perpetuación
Abrigo y vivienda
NUESTRAS
NECESIDADES
Educación
Medios económicos
Afecto y comunicación
Recreación
RECURSOS
para satisfacerlas
Naturales
El hombre
Tecnológicos
Factores abióticos
Factores bióticos

Fig. 1

2. Metas de la Ciencia integrada para 1er. año

Se presentan los ejes conceptuales con un enfoque interdisciplinario a partir de un esquema global, Fig. 1, que será desarrollado en las Figs. 2 a 8.

Se parte de las necesidades humanas y de los recursos para satisfacerlas. En primera instancia se aborda la nutrición en la que intervienen elementos vegetales, animales y minerales. Ver Fig. 2.

En la Fig. 3 aparece una clasificación usual de los recursos vegetales para satisfacer la necesidad de nutrición. Cabe aclarar que se consignan sólo unos pocos ejemplos de todas las variantes posibles, dentro de los vegetales cultivados.

La misma aclaración vale para el esquema de la Fig.4, con una clasificación de los recursos animales.

La red de contenidos propuestos para el primer año incluye:

- cultivo y crecimiento de vegetales (Fig. 5 y 6)
- cría y crecimiento de animales (Fig. 7 y 8)

En las figuras se advierten interrelaciones de las diversas disciplinas que conforman el Area: Física, Biología, Química y Matemática y su es-/ trecha vinculación con el área de Tecnología, conformando una estructura con / enfoque científico-tecnológico.

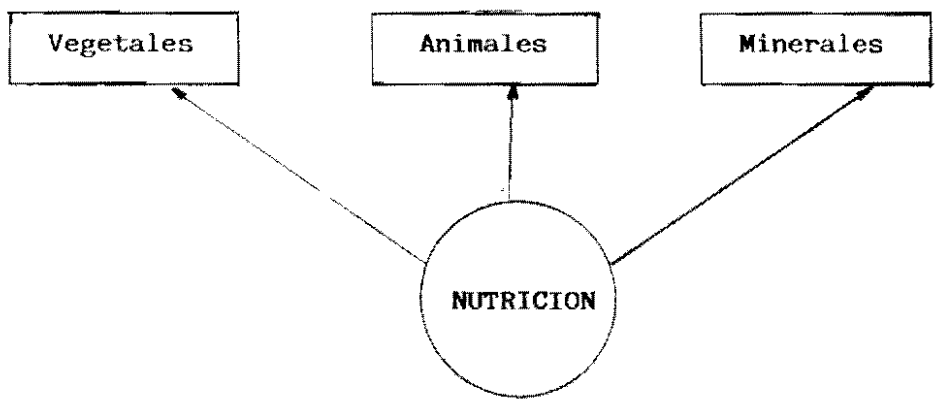

Vegetales
Animales
Minerales
NUTRICION

Fig. 2

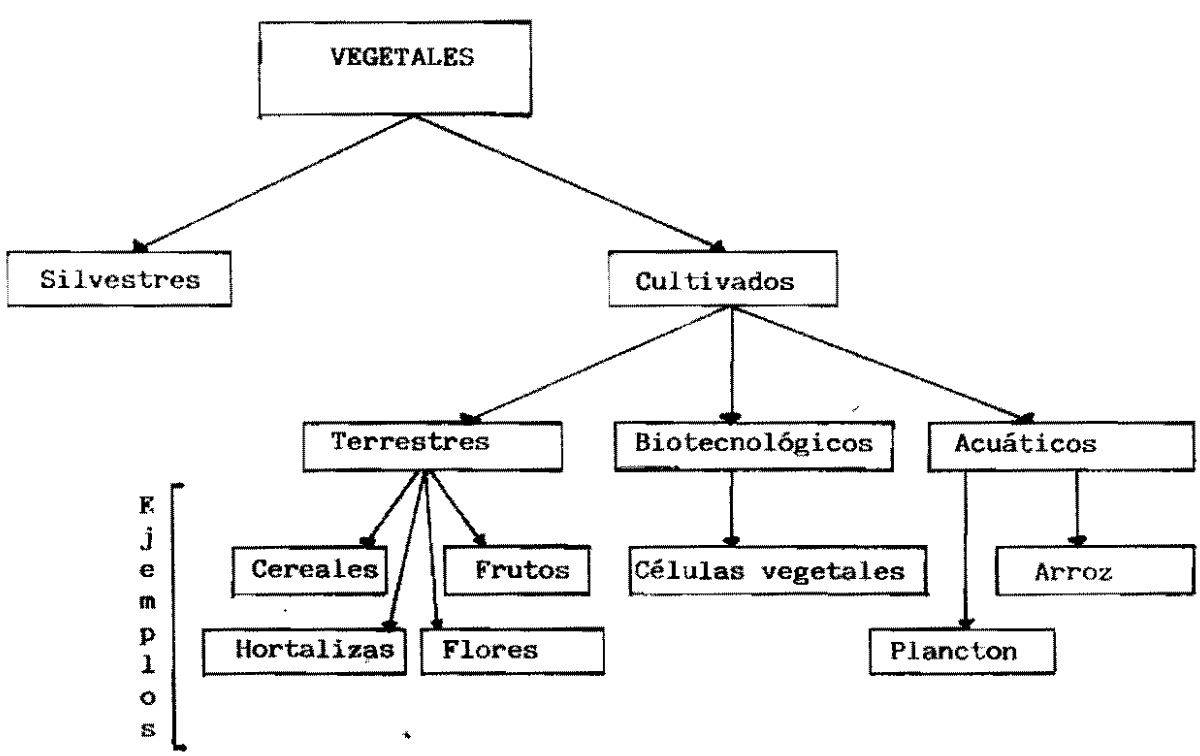

VEGETALES
Silvestres
Cultivados
Terrestres
Biotecnológicos
Acuáticos
Ejemplos
Cereales
Frutos
Hortalizas
Flores
Células vegetales
Arroz
Plancton

Fig. 3

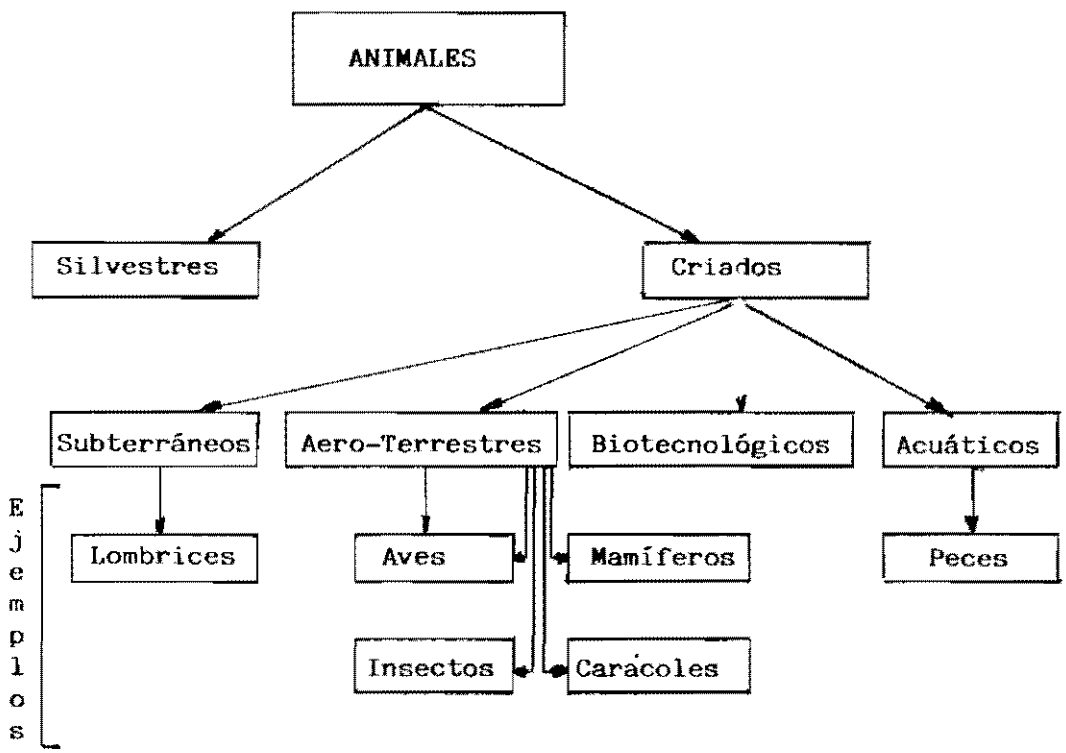

ANIMALES
Silvestres
Criados
Subterráneos
Aero-Terrestres
Biotecnológicos
Acuáticos
Lombrices
Aves
Mamíferos
Peces
Insectos
Caracoles
Ejemplos

Fig. 4

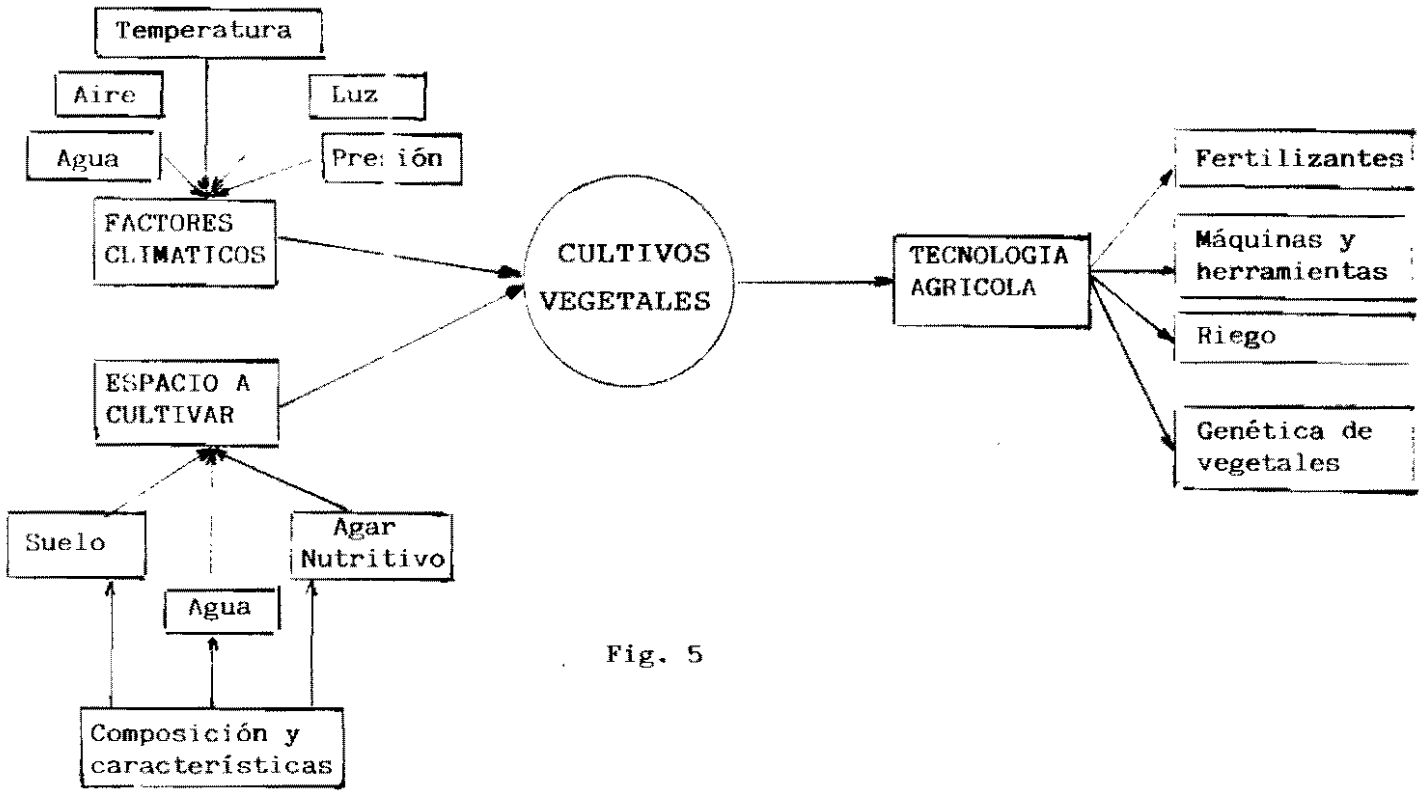

Temperatura
Aire
Luz
Agua
Presión
FACTORES CLIMATICOS
CULTIVOS VEGETALES
TECNOLOGIA AGRICOLA
Fertilizantes
Máquinas y herramientas
Riego
Genética de vegetales
ESPACIO A CULTIVAR
Suelo
Agar Nutritivo
Agua
Composición y características

Fig. 5

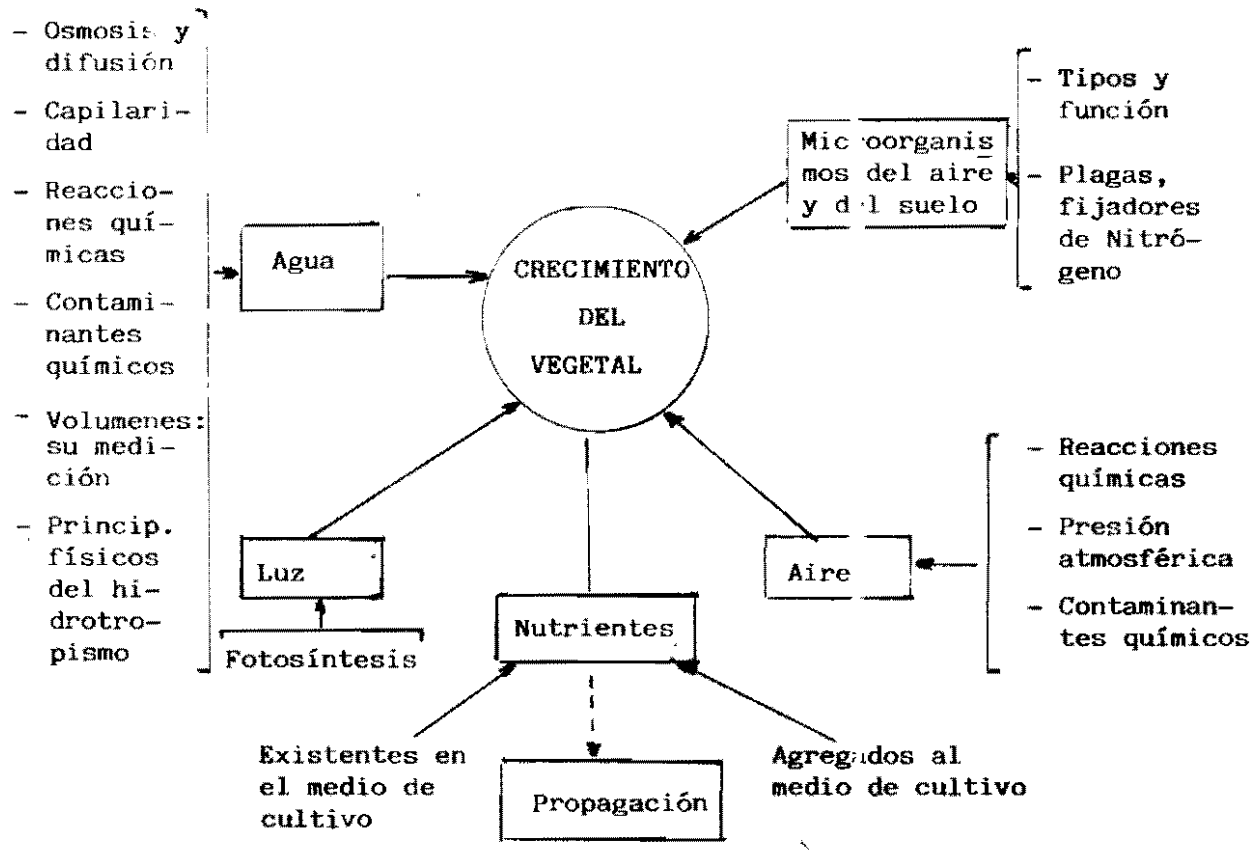

- Osmosis y difusión
- Capilaridad
- Reacciones químicas
- Contaminantes químicos
- Volumenes: su medición
- Princip. físicos del hidrotropismo
Agua
CRECIMIENTO DEL VEGETAL
Microorganismos del aire y del suelo
- Tipos y función
- Plagas, fijadores de Nitrógeno
Luz
Fotosíntesis
Aire
- Reacciones químicas
- Presión atmosférica
- Contaminantes químicos
Nutrientes
Existentes en el medio de cultivo
Propagación
Agregados al medio de cultivo

Fig. 6

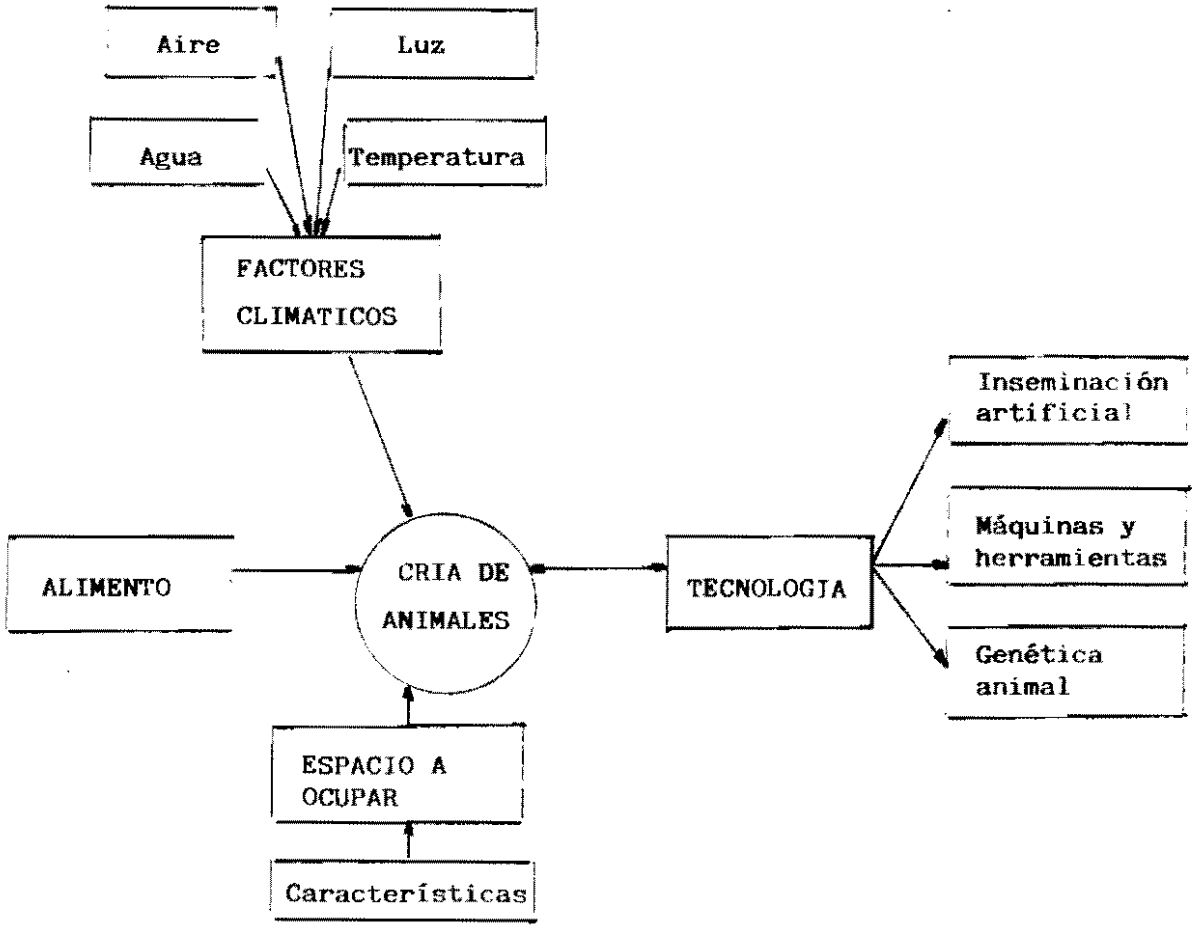

Aire
Luz
Agua
Temperatura
FACTORES CLIMATICOS
Inseminación artificial
Máquinas y herramientas
Genética animal
ALIMENTO
CRIA DE ANIMALES
TECNOLOGIA
ESPACIO A OCUPAR
Características

Fig. 7

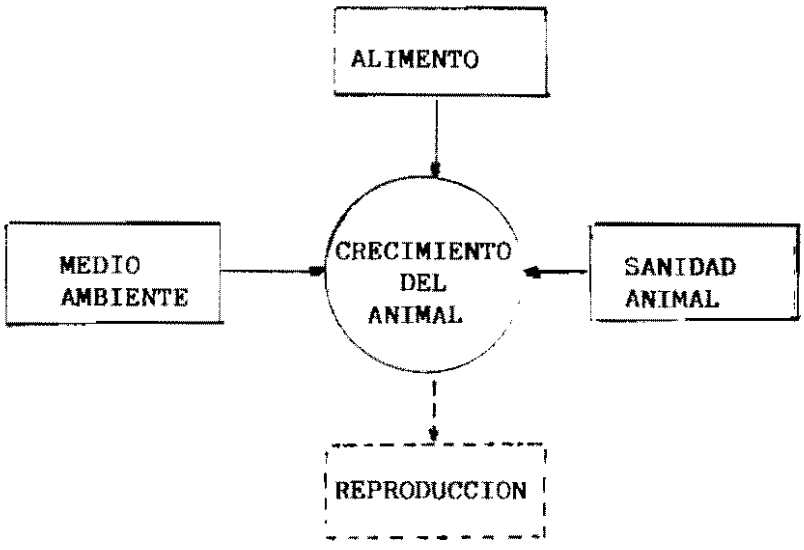

ALIMENTO
MEDIO AMBIENTE
CRECIMIENTO DEL ANIMAL
SANIDAD ANIMAL
REPRODUCCION

Fig. 8

3. Actividades sugeridas

- Observaciones cuali/cuantitativas de la influencia de cada uno de los factores que intervienen en el crecimiento vegetal y animal, en un medio determinado. Representación por medio de diagramas de diversos tipos de los resultados obtenidos y análisis de los mismos.

- Cultivo de diferentes vegetales y cría de algunos animales en diversos me-/ dios.

- Visita a lugares de cultivo y cría, de acuerdo con las posibilidades y proyectos elaborados.

- Realización de relevamientos sobre los espacios verdes en la escuela, el barrio, la ciudad. Colaboración con la Municipalidad -u otra entidad vecinal- en algún proyecto de parquización.

- Aplicación del material elaborado en el área de Tecnología, que permita alcanzar mejor los objetivos propuestos acerca del cultivo de vegetales y / - cría de animales.

- Invesigación bibliográfica e "in situ" sobre cultivos de mayor interés económico nacional y regional. Análisis desde el punto de vista económico y de producción de gráficos comparativos de diferentes publicaciones. Actividades compartidas con el área de Ciencias Sociales (Economía y Geografía).

- Composición de artículos periodísticos sobre alguno de los temas tratados. Integración interdisciplinaria con el área de Comunicación y Expresión (características de los artículos de divulgación científica).

- Actividades de reflexión y conclusiones sobre el método de trabajo en el área.

4. Otras actividades

- Observación de diferentes plantas para relacionar partes y funciones (esquema sistémico)

- Preparación de germinadores con diferentes semillas en diversos medios. Anotación diaria de las observaciones cuanti/cualitativas de raíz, tallos, hojas. Construcción de tablas y gráficos con los datos obtenidos.

- Preparación de estacas y riego con soluciones de diferentes concentraciones de hormonas para registrar lo observado a las tres o cuatro semanas. Gráficos de porcentaje en **f** (crecimiento). Medición de volúmenes.

- Observación de plantas y sus partes registrando las modificaciones (adaptaciones) que se observan según el ambiente del que son originarias.

- Estudio de la influencia de factores ambientales sobre el crecimiento de las plantas: luz, aire, presión, temperatura, mediante analogías simples: ósmosis, difusión, capilaridad, transpiración.

- Estudio de la relación entre formas vegetales y la geometría.

- Estudio de las características de suelos y su relación con el cultivo. Propiedades físico-químicas: porosidad, PH, tamaño, composición química.

- Estudio de las funciones de los microorganismos del suelo.

- Diseño de un cultivo a realizar en el aula-laboratorio, teniendo en cuenta los factores estudiados y los tiempos de crecimiento.

- Cultivos. Se sugiere realizarlos en diversos medios: suelo, agua, agar nutritivo, a fin de observar similitudes y diferencias.

- Seguimiento de cultivos, registro de datos y análisis de los mismos.

- Diseño de experiencia para la cría en el aula-laboratorio de algunas especies: peces, lombrices, caracoles, gusanos de seda, aves, según posibilidades. Esto llevará a un estudio exhaustivo de las necesidades de habitat, sanidad, nutrición, etc. de las especies elegidas.

- Cría, observaciones, registro de datos y análisis de los mismos. Dado que el cultivo y la cría requieren un tiempo de desarrollo se sugiere realizar en forma paralela reconocimiento de reacciones químicas en vegetales y nutrientes en animales.

BIBLIOGRAFIA ESPECIFICA

BAKER, Geoffrey y ALLEN, Garland, **Biología e Inv stigación Científica,** / Fondo Educativo Interamericano.

DOUGLAS, James (1987), **Hidroponia,** El Ateneo, Bu nos Aires, Argentina.

NUFFIELD Foundation (1984),**Plan de ciencia combi ada,** Renerté, Barcelona, España.

SEYMOUR, John (s/f), **El horticultor autosuficiente,** Blume, Barcelona, España.

UNESCO (1977) **Nuevas tendencias de la enseñanza integrada de las Ciencias,** Vol.3, Montevideo, Uruguay.

UNESCO (1984) **Nuevo Manual de la UNESCO para la enseñanza de la Ciencia,** Susamericana, Buenos Aires, Argentina.

"... uno de los principales defectos de la educación, no sólo aquí, en la Argentina, sino en casi todos los países, y sin duda en España y América Latina. Se pretende enseñar todo, con el resultado de que finalmente no sabemos casi nada, y sobre todo no lo sabemos de una manera útil para la formación de eso que se llama normalmente cultura, que nada tiene que ver con la memoria, ni / con el atiborramiento de datos, cifras, fechas y miligramos. Como sostiene -/ Max Scheler, el hombre culto que constituye el ideal de una comunidad no es / ese individuo polimático que conoce muchas modalidades de las cosas, ni aún / que puede predecir un eclipse con absoluta precisión antes de un siglo, ni el hombre que sabe qué diferencia hay entre una isobara y una isoterma: todos -/ ellos son eruditos en su campo, incluso notables hombres de ciencia, pero no personas cultas. Y si lo son no será por ese tipo de conocimiento especializado, sino por otra calidad que distingue al hombre de cultura. ¿A quién verdaderamente se llama así? A quien está en posesión de un conjunto elástico de / sistemas que confieren la intuición, el dominio y la valoración de la realidad.

Ernesto Sábato. Séptima Jornada: Acerca de la educación. Pág.86. **Entre la letra y la sangre,** Editorial Planeta, 1988, Buenos Aires.

MINISTERIO DE EDUCACION Y JUSTICIA
Impreso en los Talleres Gráficos