

13565
Foll.
344.8
4



Ministerio de Educación y Justicia
República Argentina



Organización
de los Estados Americanos

DIRECCION NACIONAL DE EDUCACION SUPERIOR

MATEMATICA

U1855

Buenos Aires
República Argentina

1988

PRESENTACION

Estimado docente:

Pretendemos clarificar algunos aspectos organizativos respecto de la implementación del proyecto que ha previsto diversas formas de apoyo:

- a) materiales impresos y audiocassettes
- b) visitas de especialistas a las instituciones educativas
- c) consultas telefónicas o presenciales

Le explicaremos en qué consiste cada una de ellas.



a) Materiales impresos y audiocassettes

Usted ya ha recibido el Curriculum para la formación de maestros de Educación Básica y las reflexiones acerca de algunos aspectos de la Política Educativa y principios didácticos en los que se apoya el nuevo Diseño Curricular.

Este material constituye el primer documento de trabajo correspondiente a su área y en él le ofrecemos:

- la fundamentación del área
- los módulos de aprendizaje y
- el desarrollo del MODULO 1

Oportunamente, recibirá otros documentos impresos y también los audiocassettes elaborados por especialistas del área que lo orientarán en su trabajo.

b) Visitas de especialistas a las instituciones educativas.

El contacto directo entre los especialistas que han intervenido en la organización de las áreas y los docentes que forman parte de las instituciones educativas seleccionadas brindará el marco adecuado para la identificación de consensos y disensos que permitirán los ajustes necesarios.

En estos encuentros -verdaderas jornadas de trabajo- usted podrá requerir la explicitación de todos aquellos aspectos que estime convenientes. Su participación y la nuestra, posibilitarán el cambio en la formación docente que todos anhelamos.

c) Consultas telefónicas o presenciales.

Hemos previsto estas consultas para ofrecerle la posibilidad de intercambio con los especialistas en cualquier momento del desarrollo del proyecto.

Usted no necesitará esperar las visitas programadas, sino que podrá comunicarse con nosotros en los siguientes horarios:

Area de Ciencias Naturales	: Jueves de 14 a 17 horas
Area de Ciencias de la Matemática	: Miércoles de 9 a 12 horas.
Area de Ciencias del Lenguaje:	Viernes de 14 a 17 horas.
Area de Ciencias Sociales	: Miércoles de 14 a 17 horas.
Area de Ciencias de la Educación y Talleres.	: Martes de 9 a 12 horas.

Teléfonos No: Directo 41-2149 Comut. 44-4888/42-4550 a 9 Int. 437



Talleres: : Martes de 9 a 12 horas

Si por la poca distancia, en la que usted se encuentra con respecto al Palacio Pizzurno, está dentro de sus posibilidades visitarnos personalmente, pueden hacerlo en el mismo horario

Para unificar el uso de los conceptos propios de la Didáctica, utilizados en la estructuración de este Plan de Estudios, pensamos que es necesario explicitar el significado de algunos de ellos.

¿Qué es un módulo de aprendizaje?

Como ya hemos adelantado en el anteproyecto, el módulo se asemeja a los antiguos "centros de interés".

Podemos definirlo de la siguiente manera:



Módulo de Aprendizaje es una totalidad y no supone sólo un tópico de contenidos, sino una estructuración de objetivos, actividades, experiencias y recursos, planificados alrededor de esos contenidos e incluye también consideraciones acerca de su aplicación por los individuos que forman parte del proceso.

Desde el punto de vista didáctico constituye una unidad de convención que integra otras partes de proporciones menores que son las unidades didácticas.

Organizar un módulo va mucho más allá de una simple ordenación de contenidos de enseñanza, significa considerar otros elementos más sobre los que habrá que decidir, estudiar las consecuencias y evaluar su influencia en los

resultados.

Para la interpretación y desarrollo de un módulo, se necesita analizar los propósitos del plan de estudios, sus fundamentos, las áreas de formación en que está organizado, las nociones básicas de cada una de estas áreas, con el fin de obtener un mapa curricular que permita visualizar los diferentes contenidos de cada área con el fin de evitar la repetición y favorecer la integración de los aprendizajes.

Esta concepción implica aceptar que un docente forma parte de un equipo de trabajo, aún cuando en muchos casos, lamentablemente esté designado en pocas horas cátedra.

Esta interpretación del plan de estudio conjuntamente con las orientaciones de cada una de las áreas, permitirá a cada docente:

- . Reelaborar la fundamentación de cada módulo de aprendizaje de acuerdo con la realidad de la escuela.
- . Determinar los propósitos más generales del mismo.
- . Fundamentar la selección y secuencia de unidades didácticas.
- . Explicitar el punto de vista metodológico.

La anterior tarea permitirá disponer de un marco referencial en el cual se sustentarán las unidades didácticas para su organización y desarrollo.

¿Qué es una unidad didáctica?

El concepto de unidad didáctica, por su estructura, no difiere del de módulo de aprendizaje, sino por su amplitud y alcance. Ellas son partes más pequeñas del módulo, interrelacionadas entre sí, que nuclean y estructu--

ran también un conjunto de objetivos, contenidos, actividades, recursos y criterios de evaluación. Generalmente, la fuente principal de donde surgen los temas nucleares de las unidades son los contenidos de las disciplinas o áreas. Las unidades se centran en los esquemas básicos, conceptuales del curso y tanto su estructura como su secuencia se condicionan fundamentalmente por el modo de aprender de los destinatarios, la característica de las áreas y la naturaleza de los objetivos que se hubieran seleccionado.

Es conveniente darles forma definitiva a las unidades después que se haya tenido contacto con los alumnos y detectado sus características, intereses, posibilidades, así como también después de haber dialogado acerca de la fundamentación del área y del módulo.

Sólo entonces la unidad tomará su forma que no será definitiva, porque su característica esencial es la apertura y la flexibilidad.

Podemos definirla de la siguiente manera:

La Unidad es un proyecto que se crea y recrea en su implementación.

Es conveniente al estructurar la unidad considerar los siguientes aspectos:

objetivos: si bien se trata de objetivos específicos de la unidad de acuerdo con el enfoque de este plan de estudio, se descarta todo planteo operacionalizador que involucre la fragmentación del proceso de aprendizaje, y que aisle las conductas del educando desvirtuando la integración que las caracteriza. Considerar las conductas como integradas y el proceso de aprendizaje como algo complejo en sí mismo, nos acerca al enfoque del plan de estudio propuesto y nos asegura la coherencia entre éste y el hacer didáctico de cada uno de los docentes.

contenidos: están constituidos por los datos históricos y recientes del saber científico, en nuestro caso distribuido por áreas. Estos contenidos podrán ser reelaborados en forma de problema, proyecto, siempre y cuando apunten al tema central del módulo. Es necesario, para su selección tener en cuenta criterios de validez, adecuación al nivel evolutivo de los alumnos y significación social.

actividades: no es conveniente una descripción puntual de las mismas, sino la mención de aquellas que resulten básicas para el logro de los objetivos, de acuerdo con la propuesta de contenidos y la orientación metodológica.

evaluación: se explicitarán los requisitos mínimos que el alumno debe cumplir para aprobar la unidad.

Al finalizar cada unidad es valioso registrar los resultados, problemas, aciertos, desaciertos, etc. que fueron surgiendo en el desarrollo de la misma.

Es interesante incluir también opiniones de los alumnos acerca de la experiencia vivida. Esto ayuda a la retroalimentación del docente y le brinda material para realizar ajustes en las sucesivas planificaciones didácticas enriqueciendo con estos aportes su trabajo con el equipo docente.

En la presente propuesta curricular para la formación de maestros, el objetivo general es "brindar las bases para la formación permanente de un educador capaz de abreviar en la identidad cultural de nuestro pueblo y de transmitirla mediante un sistema democrático de adecuación histórica de dichos saberes a la realidad social argentina y latinoamericana".

Si bien en la actualidad nuestra sociedad está tecnológicamente poco desarrollada, es una aspiración común en nuestro subcontinente, el devenir de una cultura de base científica que no implique deshumanización. En esta deseada transformación la función que cumple el modo de construcción del conocimiento matemático, resulta decisiva.

En este sentido, la formación matemática de los maestros de educación básica no puede limitarse a abordar contenidos del área disciplinar específica, sino que debe atender a otros aspectos relacionados con la Didáctica de la Matemática. Entendida la Didáctica como el proceso dialéctico entre:

- las teorías del aprendizaje y las de la enseñanza;
- la práctica pedagógica y, fundamentalmente:
- la reflexión sobre la experiencia que realimenta la teoría.

Sólo se puede hablar de Didáctica cuando se hace referencia a alumnos reales puestos en relación de aprendizaje escolar bajo la acción de un agente educador determinado.

Se trata, entonces, de que los futuros maestros, a medida que progresan en sus conocimientos matemáticos reflexionen sobre sus propios aprendizajes

y los comparen con los de sus alumnos.

¿Cuál es nuestra propuesta?

Las nociones matemáticas, aun las más elementales como la noción del número, son fruto de una construcción progresiva que se da a lo largo del desarrollo evolutivo. En este proceso las construcciones no se encadenan al azar sino que cada una se basa en las anteriores y prepara para las siguientes. Pero hay un largo camino por recorrer entre la utilización espontánea y no conciente de las estructuras lógico-matemáticas y la toma de conciencia de tal utilización. Esta toma de conciencia es ineludible en una formación matemática que abra a los jóvenes el acceso al pensamiento operatorio formal.

De ahí la necesidad de que toda la actividad del alumno futuro maestro converja, desde el inicio de su formación, hacia ese objetivo y a través de una metodología coherente que incluya:

- el análisis de redes conceptuales que pongan en evidencia los vínculos entre los distintos contenidos del saber matemático correspondiente al curriculum de la escuela primaria;
- la introspección en busca de los propios caminos para acceder a los conocimientos matemáticos elementales, destacando las dudas y los propios conflictos en su relación personal con ellos;
- la reconstrucción de aprendizajes a partir del uso de material concreto, acompañado de sistemas de representación adecuados y poniendo el énfasis en la reflexión sobre las acciones para dar lugar a su internalización;
- la lectura y reflexión sobre investigaciones conocidas en el campo de la Psicología del Aprendizaje de la Matemática y de la Psicología Genética;

- la exploración de situaciones individuales de niños de escuela primaria que hayan accedido a un cierto aprendizaje o que se encuentren en distintos grados de elaboración o que evidencien su carencia;
- el diseño de micro-experiencias didácticas, su aplicación en niños reales y su evaluación tanto desde el punto de vista del logro del aprendizaje como desde la dinámica de la relación docente-alumno puesta en juego;
- el relevamiento de situaciones del medio sociocultural a las que los conocimientos matemáticos puedan ayudar a esclarecer.

¿Qué implican estos cambios para los alumnos?

Todo lo expuesto apunta a proveer al alumno, futuro maestro, de la experiencia necesaria para el dominio de los aspectos científicos, psicopedagógicos y socioculturales que requiere la función de educador en el área de la Matemática.

Sólo la propia vivencia de un aprendizaje constructivo le permitirá asistir lúcidamente a los procesos de construcción de las nociones matemáticas en sus propios alumnos. Ello significará, en muchos casos, la reestructuración de los propios esquemas rígidamente ligados a mecanizaciones; en otros, al descubrimiento de posibilidades insospechadas respecto de la comprensión de nociones y, en general, la pérdida de prejuicios distorsionantes de la buena relación entre el que aprende Matemática y los objetos de conocimiento que ella propone.

Podríamos sintetizar esta fundamentación en los siguientes objetivos generales del área:

QUE LOS ALUMNOS:

- Adhieran a la propuesta de promover la comprensión de las nociones matemáticas, anteponiéndola al logro de cualquier mecanismo de automatización;
- Conozcan la trama construida por los aportes científicos, psicológicos y socioculturales sobre las nociones de la Matemática vigente en la educación primaria;
- Asuman la Didáctica de la Matemática como la convergencia ineludible de tres vertientes: la teoría, la práctica y la reflexión sobre problemas de aprendizaje propios y de los demás en su relación con objetos de conocimiento matemáticos;
- Elaboren estrategias para resolver los problemas de la implementación pedagógica del aprendizaje de la Matemática en la escuela primaria.

Estimado docente:

Como usted ya sabe, el nuevo currículo prevé para esta área los siguientes módulos:

MÓDULO 1: Cuantificación mediante el número natural.

MÓDULO 2: Cuantificación a través de la medida.

MÓDULO 3: El espacio matemático.

MÓDULO 4: Análisis de relaciones.

MÓDULO 5: El proceso de la deducción.

¿Por qué elegimos estos módulos?

Los contenidos del área Matemática han sido seleccionados tratando de armonizar tres criterios:

- el logocéntrico: que tiene relación con la estructura de la propia ciencia y, en tal sentido, permite la inserción de todos los temas del curriculum de la escuela primaria en alguno de estos módulos, en un ordenamiento coherente.

- el psicocéntrico: teniendo en cuenta al sujeto del aprendizaje que tendrá a su cargo el futuro maestro en su tarea profesional, aporta la necesidad del seguimiento de la adquisición de las nociones matemáticas desde un estado inicial de ausencia, a través de las distintas etapas del desarrollo evolutivo, hasta el logro de una total disponibilidad de la noción en el sujeto.

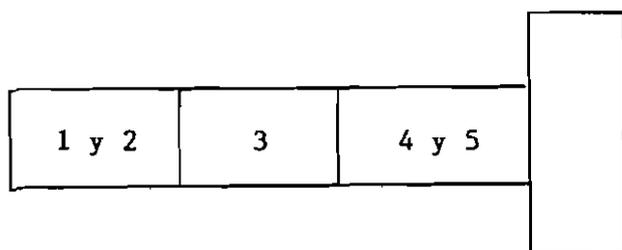
- el sociocéntrico: que tiene en cuenta la significatividad y relevancia social del conocimiento y permite reconocer, para cada noción matemática las posibilidades de uso y aplicación en la resolución de problemas reales.

En virtud de esas consideraciones: el punto de partida de la secuencia de módulos es la noción de número natural abarcando su inmersión en los campos aditivo y multiplicativo de las operaciones. Sigue la ampliación de este campo numérico al abordar la noción de medida ya que ella fundamenta la concepción del número racional. Con ellos, es posible la estructuración del espacio matemático, caracterizado por invariantes métricos, al que los niños llegan en un proceso que se ha iniciado con una concepción topológica, seguida por una concepción proyectiva.

Es en el análisis de relaciones donde caben las múltiples situaciones matematizables a que da lugar la enorme complejidad del medio circundante, y su estructuración a partir de los conocimientos relativos al número y al espacio.

Se reserva la culminación del ciclo al análisis de los procesos de la deducción cuya toma de conciencia implica para el joven futuro maestro haber alcanzado un tipo de pensamiento lógico-formal y significa introducirlo en la metodología propia de la Ciencia Matemática.

Se aconseja el siguiente esquema de distribución de los módulos:



El desarrollo de cada módulo implicaría considerar cuatro aspectos fundamentales:

- *El aspecto evolutivo:* En relación con el ritmo de aprendizaje individual y el referente sociocultural;
- *Experiencias en el aula de la escuela primaria:*
Para asegurarse un contacto temprano con la realidad escolar;
- *Resolución de problemas:*
Como actividad matemática fundamental que pone en juego una serie de estrategias elaboradas por el alumno y lo conduce a construir el conocimiento como una necesidad de dar respuesta a una situación novedosa.
- *El conocimiento matemático en sí mismo.*



Esperamos haber sido lo suficientemente claros en la explicación de esta secuencia. Si usted se pregunta acerca del grado de flexibilidad de estos módulos, debemos remitirlo al documento de trabajo que fundamenta este proyecto. En la página 19 de ese trabajo se aclara que LOS MODULOS SON FIJOS, no así las unidades didácticas que los componen, cuya elaboración está a cargo de cada profesor para adecuar el proceso educativo a las necesidades propias de cada región.

Esta aclaración no pretende dejarlo solo, queremos colaborar con usted y esa es la razón del documento de trabajo que hoy tiene en sus manos.

¿Cuál será nuestra colaboración?

Evidentemente, lo que usted ha leído hasta aquí le ofrece los lineamientos generales del proyecto y del área. Pensamos que el desarrollo analítico de alguna unidad podría serle útil para orientarlo, pues constituye un ejemplo del trabajo que deberá hacer usted con el resto de ellas.

Tenga presente que todo lo que se le brinda aquí no es más que una SUGERENCIA que no está reñida con ninguno de los aportes que usted seguramente hará para enriquecer este nuevo modelo curricular. Esperamos contar con su colaboración en todas las etapas de este proyecto.

MODULO 1: Cuantificación mediante el número natural.

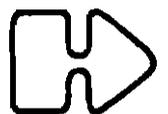
Las unidades didácticas que proponemos para integrar este módulo son:

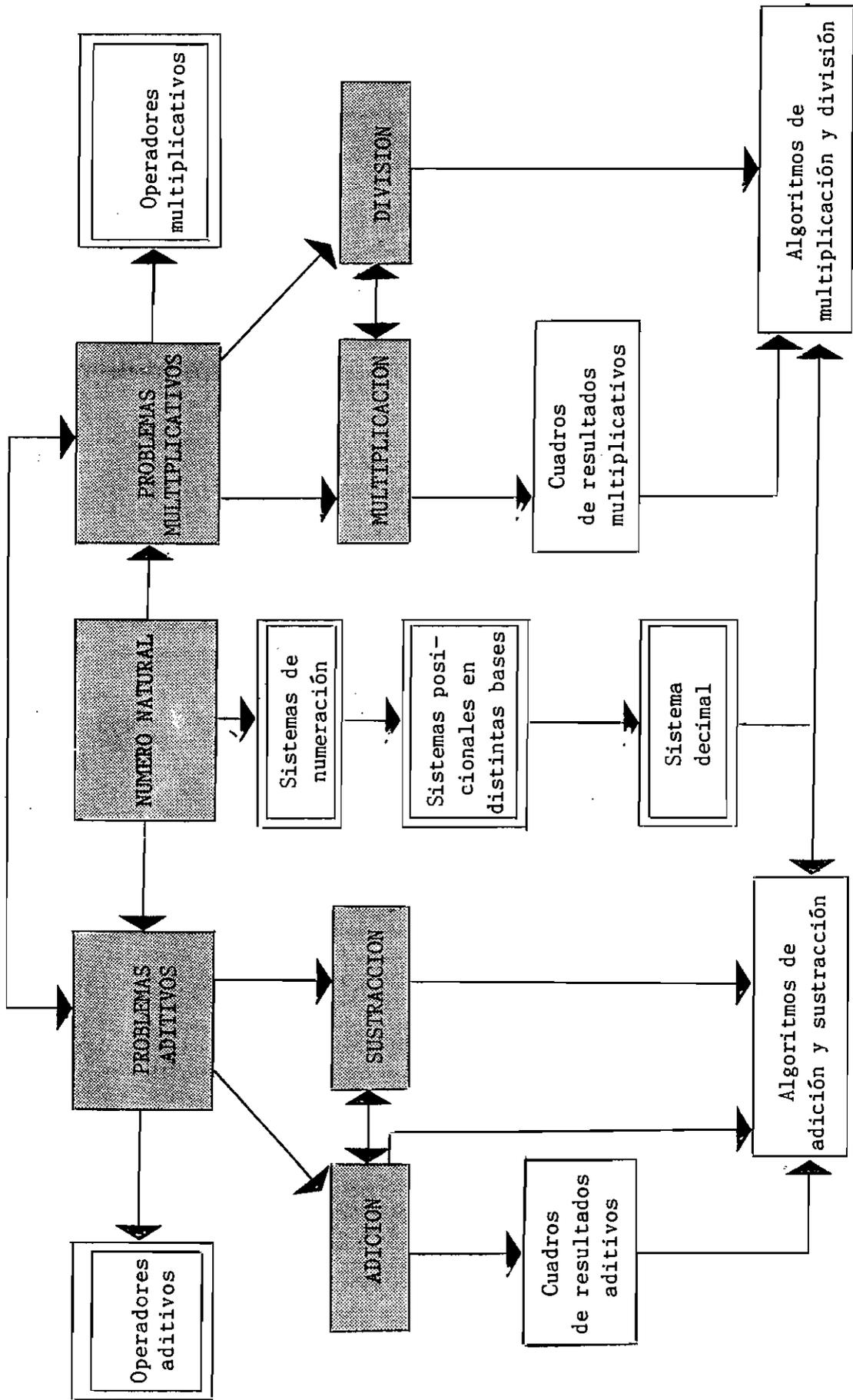
UNIDAD 1: La noción de número natural y su expresión simbólica.

El campo de los problemas aditivos. Adición y sustracción.

UNIDAD 2: El campo de los problemas multiplicativos. Multiplicación y división en el conjunto de los números naturales.

Este primer módulo cubre los aspectos ligados a la aritmética del número natural, que son objeto de conocimiento en los grados del primero y segundo ciclo de las escuelas primarias. Una mayor explicitación de sus contenidos puede observarse en la red conceptual que sigue:





¿Por qué proponemos estas unidades?

En el precedente ordenamiento conceptual, se observa que:

- se privilegian ciertos conceptos, entendidos como básicos: número natural, problemas aditivos, adición, sustracción, problemas multiplicativos, multiplicación y división; se trata de enfatizar la comprensión de cada una de esas nociones cuya autonomía y posibilidad de interrelaciones fundamentan el dominio de las operaciones; además, en el recorrido de las flechas queda clara la jerarquización de las nociones básicas entre sí la que, en particular, da prioridad a la discusión de los problemas aditivos o multiplicativos, por sobre el concepto mismo de cada una de las operaciones;
- hay nociones ligadas a la representación simbólica de los conceptos (ellas aparecen en recuadro doble) de modo que el alumno, futuro maestro, comprenda que sólo puede abordarse como elementos de un lenguaje propio para los alumnos de la escuela primaria;
- aparecen cuadros de resultados como un aspecto a considerar por el alumno, futuro maestro, porque se trata de comprender que el alumno de escuela primaria debe hacer su construcción personal de los mismos, debe usarlos como instrumento cuando los necesita y sólo se puede esperar una memorización de los resultados cuando la comprensión de su manejo esté asegurada;
- a los algoritmos de las operaciones convergen nociones ligadas tanto a los conceptos básicos como a los de representación simbólica y a los cuadros de resultados vertientes indispensables para que la construcción de cada algo-

ritmo surja como un producto natural y no impuesto por el educador; con ello se intenta redistribuir el peso del trabajo escolar, habitualmente consagrado al ejercicio de las mecanizaciones, para concentrarlo en las actividades destinadas a la comprensión de las nociones.

Para anticipar los modos de implementación pedagógica de esta propuesta, creemos indispensable la consulta de los documentos de trabajo uno y dos de Matemática (SAGGESE, N. Aprendizaje y Matemática), que fueron publicados por la DINES dentro del proyecto de Formación del Personal de Educación para la Renovación, Reajuste y Perfeccionamiento del Sistema y del Proceso Educativo.

En la elaboración de este documento de trabajo
colaboraron los siguientes profesores:

Especialistas en el área Matemática:

Norma Sanguineti de Saggese

Lucrecia Iglesias

Diseño y Procesamiento Didáctico:

Adriana Haurie (C. de la Educación)

MATEMATICA

UNIDAD 1

UNIDAD 1: La noción de número natural y su expresión simbólica. El campo de los problemas aditivos. Adición y sustracción.

Para esta unidad creemos conveniente proponer los siguientes objetivos:

Que los alumnos:

- 1.- Comprendan cómo se desarrolla en el niño la noción de número natural.
 - 2.- Analicen la construcción del sistema de numeración en el niño.
 - 3.- Establezcan las relaciones del sistema de numeración con las operaciones de adición y sustracción.
-
-

Los contenidos que hemos previsto son:

- 1.- El número natural. Cardinalidad. Ordinalidad. La operación de contar.
- 2.- Sistemas de numeración posicionales en distintas bases. Sistemas decimales.
- 3.- Problemas aditivos. Operadores aditivos. La adición y la sustracción.
- 4.- Algoritmos de adición y sustracción

Hemos previsto para el desarrollo de esta unidad cuatro momentos que definirán la metodología a utilizar en las distintas etapas del proceso de enseñanza-aprendizaje. Estos momentos son:

- 1.- **Presentación del tema**
- 2.- **Construcción del marco teórico**
- 3.- **Microexperiencia**
- 4.- **Ajuste del marco teórico**

Veamos cada uno de ellos, reiterando que constituyen sólo una propuesta que usted puede mejorar y enriquecer.

1.- **Presentación del tema**

Creemos conveniente iniciar el desarrollo de la unidad formulando a los alumnos la siguiente pregunta:

¿Cómo creen que los niños aprenden los números?

A partir de este problema proponemos organizar pequeños grupos de discusión que permitan recoger las hipótesis de todos los alumnos futuros maestros y registrarlas para ser revisadas al término del desarrollo del tema. Para resolver el problema planteado será necesaria la

2.- Construcción del marco teórico

Sugerimos en este momento proponer a los alumnos el análisis de la siguiente bibliografía:

- . SAGGESE, N., **Aprendizaje y Matemática I**, del Proyecto de Formación del Personal Docente OEA-DINES, 1987, páginas 1 a 15.
- . BOSCH, L. y MENEGAZZO, L., **La iniciación matemática de acuerdo con la Psicología de Jean Piaget**, Bs. As. Latina.
- . BEAUVERD, B., **Antes del cálculo**, Bs. As., Kapelusz.

Será interesante proponer también el análisis de libros y cuadernos de actividades de iniciación al cálculo -es fácil encontrarlos en la biblioteca de la escuela primaria- a partir de las siguientes consignas:

- elegir una actividad y
- analizarla tratando de identificar en la acción propuesta algunas de las siguientes conductas:
 - * manipular objetos concretos;
 - * observar atributos de objetos reales tales como su color, forma, sustancia, etc;
 - * comparar unos objetos con otros mediante relaciones de semejanza y diferencia;
 - * agrupar objetos formando conjuntos;
 - * describir situaciones mediante "cuantificadores brutos" tales como: todos, ninguno, alguno, uno;
 - * percibir el espacio organizado topológicamente en regiones bien diferenciadas;
 - * comparar pares de conjuntos mediante la relación "tiene tantos como";

- * establecer correspondencias uno a uno;
- * conservar la equivalencia entre dos conjuntos coordinables, aún cuando se modifique la disposición espacial de sus elementos;
- * relacionar una parte propia con el todo;
- * clasificar conjuntos según el número de elementos;
- * comparar pares de conjuntos mediante las relaciones: "tiene más elementos que", "tiene menos elementos que", "tiene un elemento más que", "tiene un elemento menos que";
- * seriar conjuntos.

Conviene destacar que en la escuela primaria, antes de abordar actividades desde lo gráfico y lo simbólico, es necesario realizar actividades en las que intervengan los niños con su propio esquema corporal y con material concreto. En muchas oportunidades, el alumno futuro maestro construirá sus propios aprendizajes de esta misma manera. De allí la importancia de que organicen secuencias de actividades que antecedan a las que realizan por escrito.

Es de fundamental importancia ofrecer al alumno oportunidades de observación en el aula primaria. Esta actividad puede adquirir distintas modalidades (o todas ellas):



- visitar con los alumnos un aula de primer grado durante el desarrollo de algunas actividades de iniciación al cálculo y proponerles registrar las actividades minuciosamente para luego analizarlas;
- organizar con los alumnos visitantes otras actividades que, de común acuerdo con el maestro de grado, profundicen el desarrollo de las nociones involucradas;
- buscar canales de interacción con los docentes del área pedagógica con el objeto de contemplar los aspectos psicogenéticos y didácticos considerados en la propuesta de actividades.

3.- Microexperiencia

Proponemos llevar a cabo una microexperiencia en función de las actividades elaboradas conjuntamente con los alumnos a partir de las visitas a la escuela primaria. Para realizar esto, sugerimos los siguientes pasos:

- . formar grupos pequeños de alumnos-maestros para trabajar en el aula de primer grado en la que el maestro habrá organizado a los niños también en pequeños grupos;
- . un alumno-maestro conducirá a cuatro o cinco niños en la realización de la actividad mientras sus compañeros de grupo registrarán objetivamente todo lo que ocurra, tanto con respecto al manipuleo del material como con respecto a los diálogos. Tal testimonio junto con la reflexión que pueda aportar quien haya llevado a cabo la conducción, será material de discusión entre todos los futuros maestros.

- . realizar una puesta en común para el intercambio de ideas, observaciones y experiencias que enriquezcan a todos los participantes. Una buena distribución de los alumnos en grupos que aborden variedad suficiente de actividades de iniciación en el cálculo, facilitarán esta tarea.

4.- Ajuste del marco teórico

Podremos cerrar el ciclo con la reconsideración de la pregunta planteada al iniciar la unidad para realizar la verificación o refutación de las hipótesis iniciales y la reflexión acerca del propio aprendizaje de los futuros maestros.

El cierre de este ciclo no es sino el comienzo de otros en un aprendizaje continuo. Los conceptos a los que el grupo haya llegado hasta ese momento han sido elaborados en un cierto contexto espacio-temporal que se irá ampliando.

Análogamente respecto de los aprendizajes infantiles, cabe tomar conciencia de que un saber incipientemente construido por un niño en una particular relación con sus compañeros y el docente involucrado, en tiempo y lugar específico, quedará fuertemente ligado al contexto en que fue concebido. De ahí la necesidad didáctica de volver a abordarlo en nuevos contextos -quizás más complejos- para contribuir a que se vaya transformando en un saber

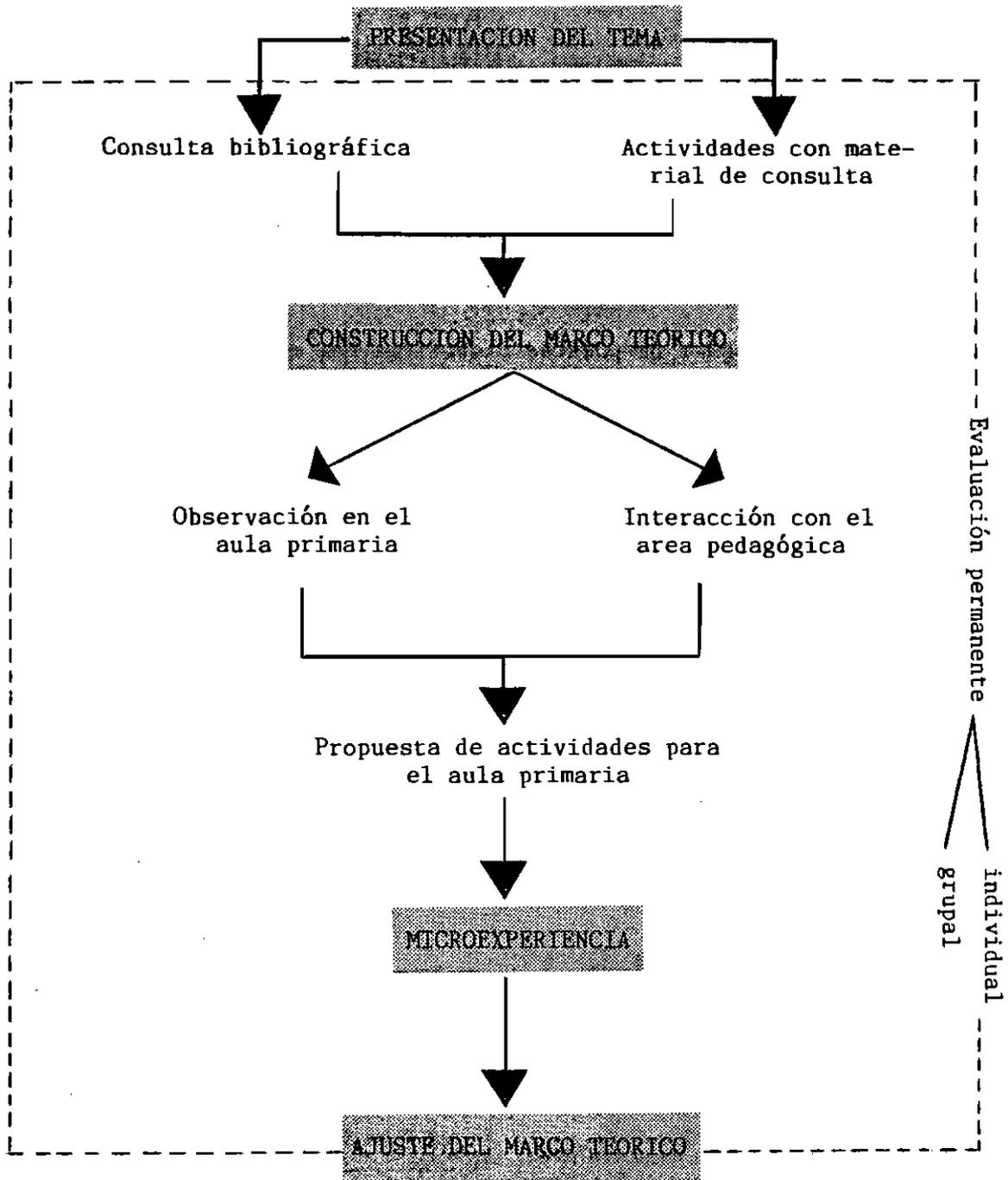
- .despersonalizado
- .destemporalizado y
- .descontextuado.

A MODO DE SINTESIS

La modalidad de trabajo que proponemos aquí incluye:

- construcción del marco teórico a través de las lecturas o guías de trabajo;
- reflexión sobre propuestas didácticas que aparecen en textos o son observadas en el aula primaria;
- elaboración interdisciplinaria de nuevas propuestas;
- implementación de microexperiencias;
- reflexión sobre la práctica pedagógica que sirve como retroalimentación de la teoría;
- reflexión sobre los propios aprendizajes de los alumnos como adultos.

Les presentamos a continuación un diagrama que intenta graficar la propuesta para esta unidad y sintetizar lo que hemos expuesto hasta aquí.



Hasta aquí hemos descripto minuciosamente actividades relacionadas con el primer tema de la Unidad 1. Esta descripción de la modalidad de trabajo que proponemos, nos permitió organizar la síntesis de este documento que no agota por supuesto las posibilidades de trabajo en el aula, pues cada contenido requiere un tratamiento metodológico particular.

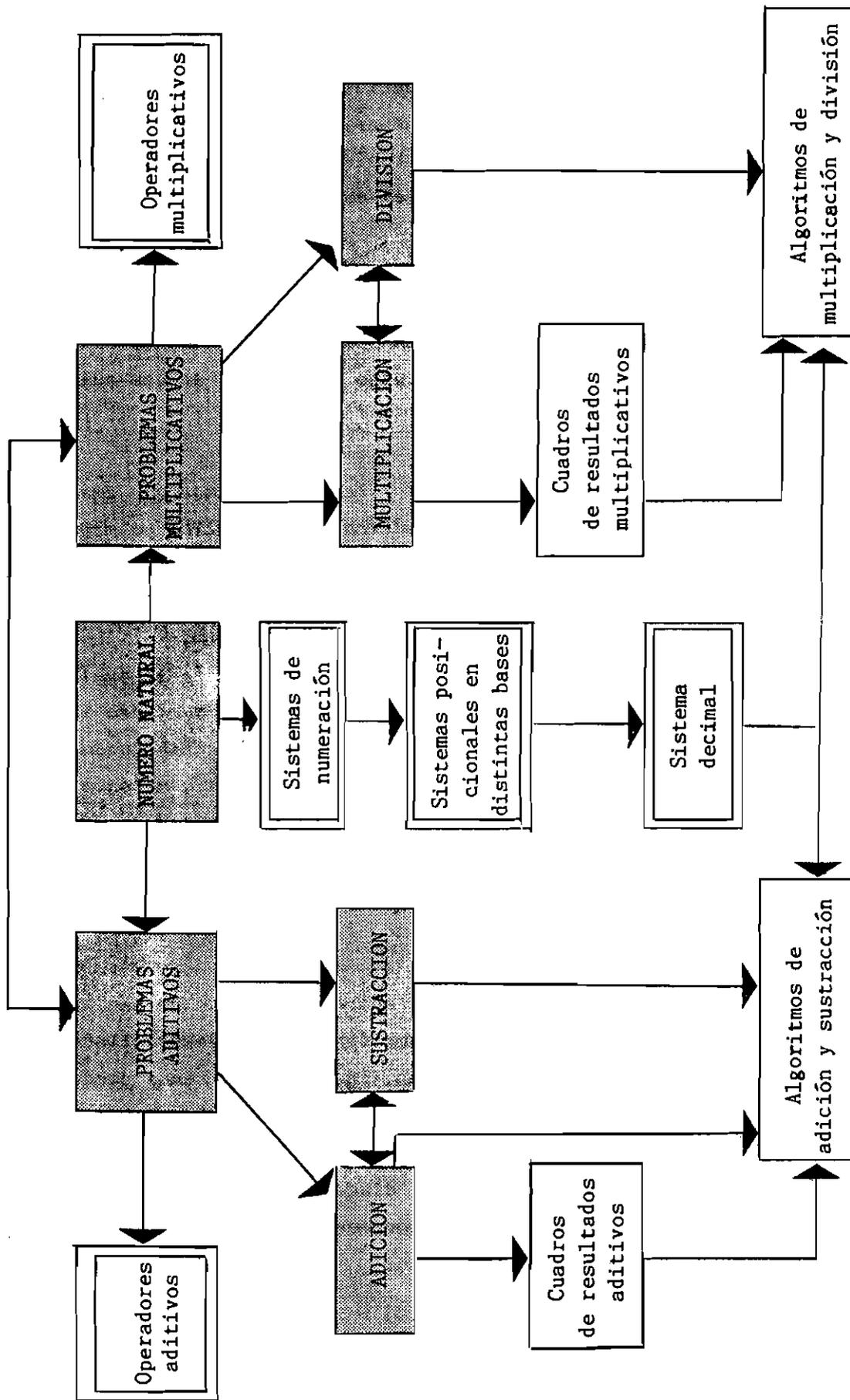
Durante la etapa de construcción del marco teórico, muchas veces es necesario que los futuros maestros aprendan las nociones usando ellos mismos materiales adecuados -tal como lo harán luego los chicos en las aulas primarias-.

En este sentido, le recomendamos que lea en la página 25 de la publicación OEA-DINES ya mencionada, el punto 5 correspondiente a la pregunta ¿Cómo hacer para que los futuros maestros reflexionen sobre sus propios aprendizajes?

En la página 28 de ese documento se sugiere la resolución de una guía de trabajo que sólo se puede realizar usando material concreto estructurado, ábacos, etc. que los futuros maestros deben construir previamente. El objetivo de esa guía es contribuir al análisis de las nociones que subyacen en la estructura de nuestro sistema de numeración decimal y posicional (segundo tema de la Unidad 1).

Los otros temas de la Unidad 1 sobre los que no se han hecho recomendaciones explícitas en este documento, también han sido desarrolladas en la publicación OEA-DINES cuya lectura recomendamos. Además estos temas pueden ser ampliados consultando los anexos y la bibliografía.

Nos permitimos repetir aquí el diagrama conceptual del Módulo 1 que ya le hemos presentado en la página 16 del Documento: FUNDAMENTACION DEL AREA MATEMATICA, para luego ofrecerle una reflexión.



Usted habrá podido observar en el diagrama que los temas de la Unidad I desarrollados en este documento, corresponden a la zona de la izquierda y los temas de la Unidad II a la zona derecha del diagrama.

En particular, para el tema Operadores Naturales Aditivos, le ofrecemos a continuación una propuesta. Si usted la considera adecuada, pruébela en sus clases.

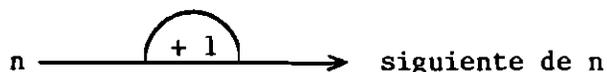
Reiteramos que nuestra intención es acercarle algunas sugerencias y ofrecerle nuestra experiencia de trabajo. Recuerde que en este modelo curricular, abierto y flexible, sólo son fijos los MODULOS pero cada profesor puede organizar las unidades de aprendizaje según sus propios criterios.

*Problemas
aditivos:
Operadores
naturales
aditivos*

Para encarar el aprendizaje de los problemas aditivos y su representación usando operadores conviene hacer una buena selección de enunciados de situaciones que se resuelven con sumas y restas para que el desarrollo teórico-práctico que le proponemos a continuación pueda culminar con un examen crítico de los enunciados y un análisis de las posibilidades de su representación mediante operadores.

Repetiremos algunos conceptos enunciados en el punto 4 del documento OEA-DINES (pág. 19) -cuya lectura recomendamos- y los ampliaremos con actividades que sirven para ser realizadas por el alumno, futuro maestro, a lo largo de su construcción del marco teórico.

Todo número natural se puede construir por agregado de una unidad al anterior. Este proceso recibe el nombre de iteración. En él está implícita la adición. Se trata de la transformación de un estado inicial (n) producida por un operador (+1) para dar por resultado un estado final (siguiente de n). En símbolos



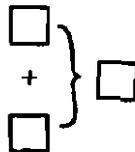
Llamaremos **problemas aditivos** a aquellas situaciones cuya solución implica sumas y restas. La iteración es un caso particular en el campo de los problemas aditivos.

En la escuela media se usan con frecuencia expresiones aditivas del tipo $a + b = x$. De ella se infiere inmediatamente que $x - b = a$ y que $x - a = b$. Estas expresiones simbólicas pueden representar la resolución de gran variedad de problemas.

Veamos algunos ejemplos:

EJEMPLO 1

Tengo cinco bolitas en el bolsillo izquierdo y tres en el derecho. ¿Cuántas bolitas tengo?

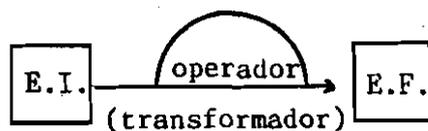


El esquema muestra que dos números se componen por adición para dar otro número.



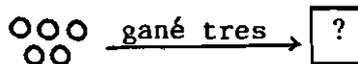
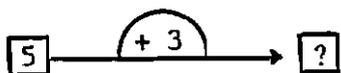
EJEMPLO 2

Tenía cinco bolitas. Jugué un partido y gané tres. ¿Cuántas tengo ahora?. El siguiente esquema



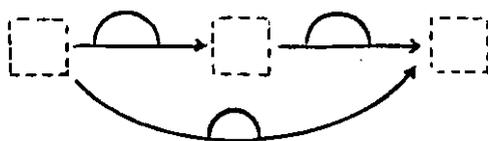
describe la situación: Un operador aditivo (suma o resta) opera sobre un estado inicial para producir un estado final que ha asimilado la transformación.

En nuestro problema:



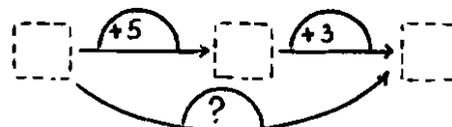
EJEMPLO 3

En el primer partido gané cinco bolitas y en el segundo gané tres
¿Cuántas gané en total?



Hemos tratado de mostrar con este esquema, la aplicación sucesiva de dos operadores que pueden ser reemplazados por otro, con cierta independencia de los estados a los cuales se apliquen

En el caso de nuestro problema:



Los tres ejemplos anteriores ilustran la variedad de problemas a los que corresponde la escritura simbólica

$$5 + 3 = 8$$

que frecuentemente se usa en el ámbito escolar sin tener en cuenta la complejidad de sus diferentes significados

Para ahondar el dominio de los alumnos-maestros de la representación de problemas aditivos mediante operadores sugerimos que resuelvan la siguiente actividad:

- . Muestra, usando esquemas con operadores, la solución de los siguientes problemas.
 - .. Confronta tu trabajo con el de los otros integrantes del grupo
 - ... Escriban, entre todos, los cálculos relacionales -ver pág. 23 del documento OEA-DINES, ya mencionado- que correspondan a cada situación, usando un lenguaje análogo al que hemos usado en los ejemplos dados.
1. Liliana tiene quince figuritas, ocho en el bolsillo izquierdo. ¿Cuántas tiene en el derecho?

 2. Marcelo tenía ocho bolitas. Jugó una partida y perdió tres. ¿Cuántas tiene ahora?

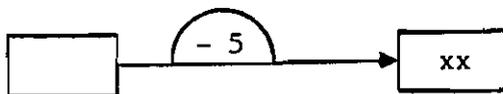
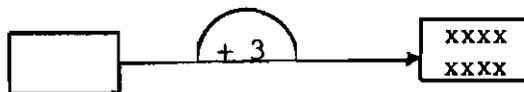
 3. Javier ganó cinco bolitas en la primera partida. Jugó otra y perdió ocho. ¿Qué sucedió en total?

4. José le debía ocho bolitas a Luis. Le devolvió tres. ¿Cuántas le debe todavía?

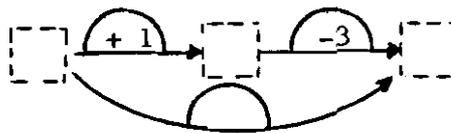
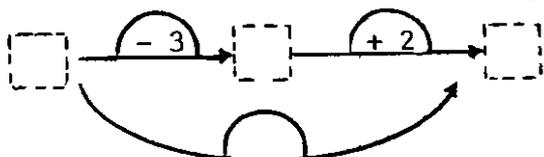
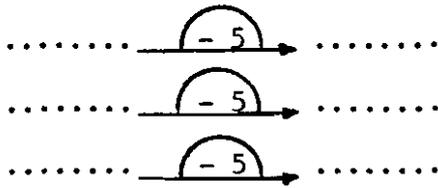
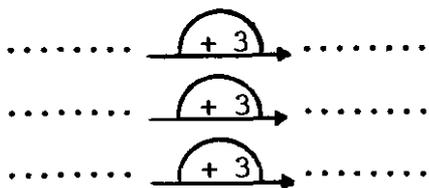
5. Daniel le ganó ocho bolitas a un amigo, pero él le debía cinco. ¿Cuántas le debe?

Un desarrollo autónomo de las nociones formales ligadas a los operadores aditivos puede abordarse con las actividades que siguen:

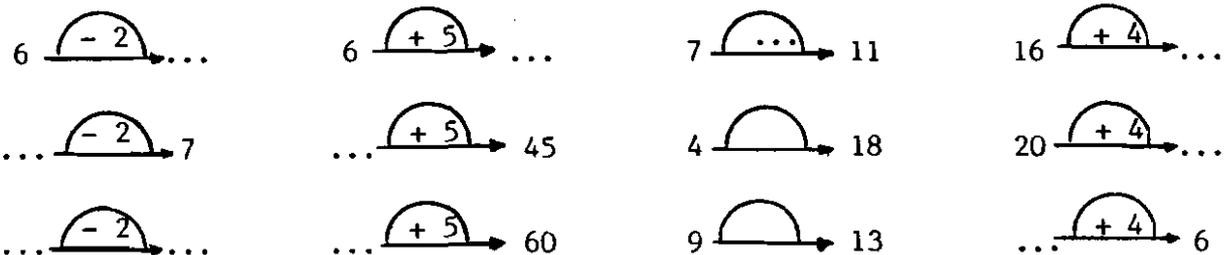
1. Completa los espacios en blanco



2. Inventa un estado inicial y completa con el correspondiente estado final.



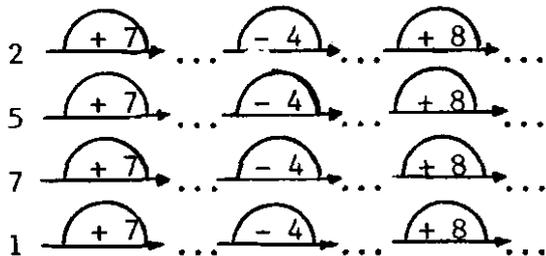
3. Los operadores naturales admiten como **entrada** números naturales
 Completa:

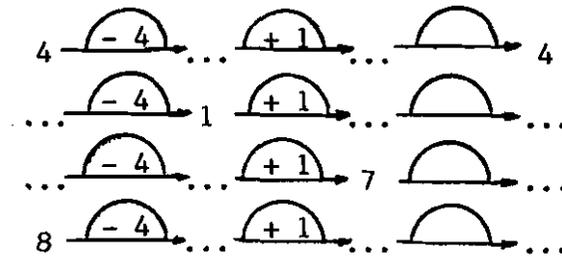


¿Hay alguna restricción para las entradas de algún operador?

4. Los operadores pueden formar cadenas o sucesiones de modo que la salida de uno sea la entrada del que le sigue.

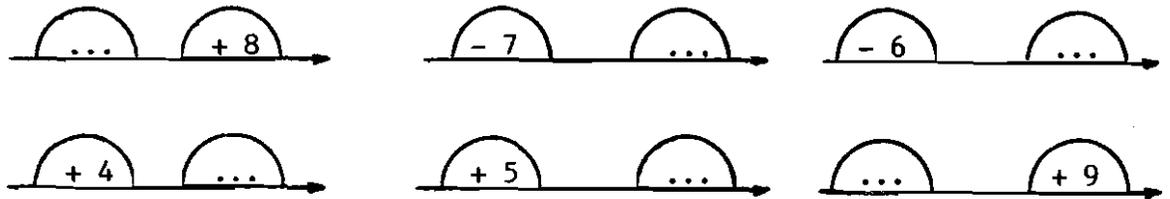
Completa con entradas, salidas u operadores según corresponda:





5. Se llama **operador neutro** al que hace corresponder a cada entrada, ella misma como salida.

Completa de modo que resulte el **operador neutro**:



Si el resultado de componer dos operadores es el operador neutro, se dice que ambos operadores son **opuestos**.

Escribe el **operador aditivo neutro**:



6. Explora con ejemplos, el comportamiento de la **composición de operadores aditivos** para responder:

¿es asociativa?

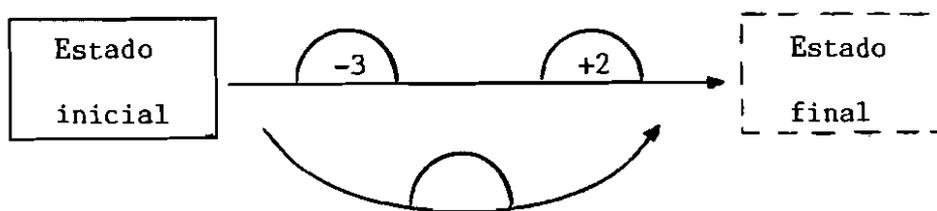
¿es conmutativa?

¿hay operador neutro?

¿para cada operador, existe el opuesto o inverso?

Para volver al campo de los problemas aditivos, con la experiencia relacionada con la composición de operadores que se promovió en las actividades anteriores, se pueden resolver situaciones del tipo:

Inventa un problema que se resuelva mediante la siguiente cadena de operadores:



¿Hay alguna restricción para el estado inicial?

Finalmente, el análisis crítico de enunciados usuales de problemas aditivos en el primer nivel de la escuela primaria y su representación mediante operadores, puede incorporarse con provecho para el alumno futuro maestro.



ALGUNAS SUGERENCIAS PARA LA EVALUACION

La realización del proceso didáctico que acabamos de describir debe ser acompañada por la implementación de formas alternativas que permitan evaluar procesos y logros.

¿Qué tendremos en cuenta al evaluar?

Al comienzo del módulo cada docente acordará con su grupo de alumnos los instrumentos de evaluación que consideren más convenientes. A modo de ilustración enunciaremos algunos ejemplos:

- Elaboración de un informe individual relacionado, por ejemplo, con la construcción del marco teórico. Un primer "informe de avance" podrá ser luego reajustado en función de las sugerencias del profesor o del intercambio de ideas con los demás compañeros.
- Registro individual en un cuaderno, donde se detalle lo más minuciosamente posible:
 - . el desarrollo de las clases observadas en la escuela primaria.
 - . el desarrollo de microexperiencias;
 - . el análisis de las observaciones en relación con el marco teórico que se está construyendo. Dicho análisis permitirá al profesor evaluar la capacidad del alumno para fundamentar opiniones coherentes.

- Pruebas escritas semi-estructuradas, ensayos, informes, etc., que permiten evaluar los logros individuales al finalizar un tema o una unidad.

Toda vez que se promuevan actividades grupales, éstas deben culminar con una **autoevaluación**. Así, el grupo podrá reflexionar y señalar los aportes individuales de sus miembros en cuanto a:

- . su participación en la búsqueda de material bibliográfico;
- . la exploración de aspectos psicogenéticos;
- . la propuesta de actividades congruentes con el marco teórico;
- . la construcción de recursos materiales adecuados;
- . el desempeño del rol de cada uno en el grupo.

En una entrega próxima le haremos llegar comentarios y sugerencias para el abordaje de los temas de nuestra segunda unidad.

Hasta pronto.