

Fol
374.8



Ministerio de Educación y Justicia
República Argentina



Organización
de los Estados Americanos

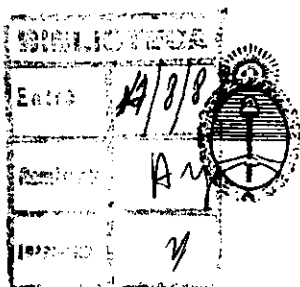
DIRECCION NACIONAL DE EDUCACION SUPERIOR

CIENCIAS NATURALES

01854

Buenos Aires
República Argentina

1988



F011
377.8
4

NOMINA DE AUTORIDADES



MINISTERIO DE EDUCACION Y JUSTICIA

Ministro de Educación y Justicia:

Dr. Jorge Sábato

Secretario de Educación:

Dr. Adolfo Stubrin

Subsecretario de Gestión Educativa:

Dr. Juan C. Pugliese (h)

Director Nacional de Educación Superior y del Proyecto:

Dr. Ovide J. Menin

Subdirectora Nacional de Educación Superior:

Prof. Sulma Guridi Flores

Coordinadora del Proyecto:

Prof. Emilce E. Botte

SECRETARIA GENERAL DE LA ORGANIZACION DE LOS ESTADOS AMERICANOS

Director del Departamento de Asuntos Educativos:

Dr. Getulio Carvalho

Jefe de la División de Mejoramiento de Sistemas Educativos:

Prof. Luis Osvaldo Roggi

Jefe de la División de Planeamiento, Investigación y Evaluación:

Dr. Osvaldo Kreimer

Representante de la Secretaría General de la O.E.A. en la Argentina:

Dr. Benno Sander

Coordinador del Area Educación, Ciencia y Cultura:

Sr. Guillermo Corsino

INV	013572
SIN	F011 377.8
LIS	4

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 Conmut. 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.

La presente propuesta de trabajo se fundamenta en una concepción integradora de la enseñanza de las ciencias experimentales y en principios didácticos derivados de la psicología genética que guardan estrecha relación con la metodología propia de la actividad científica.

Nuestra experiencia docente nos ha llevado gradualmente a comprender que las fronteras entre los diferentes campos del conocimiento de cada ciencia son aparentes, pues para avanzar y profundizar en cualquiera de ellas son im prescindibles los aportes de las otras. Así, por ejemplo, muchos conceptos biológicos básicos sólo pueden construirse sobre la base del conocimiento de los procesos físicos y químicos que ocurren en los seres vivos o bien en el ambiente donde los organismos desarrollan su existencia.

Esta postura implica aceptar que la comprensión de los fenómenos naturales es incompleta y lleva a graves errores conceptuales si no se abordan los problemas desde la triple perspectiva: física, química y biológica.

Debemos aclarar que aún cuando sostenemos que es el estudio especializado -por interés del científico-, el que convierte a un fenómeno natural en biológico, químico o físico, no por ello pretendemos borrar o disimular las características peculiares de cada disciplina, su individualidad, las técnicas y procedimientos que les son propios y proponer su integración forzada.

¿Cuál es nuestra propuesta?

Proponemos un abordaje inicial lo más abarcador posible, para dar paso - luego a la especialización progresiva, que a su tiempo permite la profundización en la temática.

En lo que se refiere a la selección y organización de los contenidos del área, a los conocidos criterios de validez y relevancia científica, significación y adecuación didáctica, agregamos nuestro interés por la integración alrededor de conceptos biológicos, físicos o químicos alternativamente, e - incluso vinculados con otros más abarcativos, como son por ejemplo los de -- equilibrio e interacción.

<i>Problemáticas regionales</i>	El análisis de problemáticas regionales, elegidas de común acuerdo por los docentes del área según su trascendencia en el campo de la salud, la educación, la vivienda, la alimentación, las condiciones sociales de la vida, el trabajo, etc., brindará oportunidades de vincular los temas de las ciencias experimentales con la realidad circundante y su contribución para hallar soluciones adecuadas a través de la tecnología.
---------------------------------	---

<i>Cambios curriculares</i>	Por cierto que la integración y regionalización de los contenidos implica la necesidad de efectuar cambios en algunos esquemas tradicionales -de ahí este proyecto-. Usted podrá comprobar que la estructura y organización del nuevo currículo es lo suficientemente flexible como para admitir otro tipo de alternativas fundamentadas, que seguramente surgirán de ustedes (los profesores) y los alumnos a medida que se avance en la planificación, implementación y evaluación de la experiencia.
-----------------------------	---

- Metodología:** La Metodología que se propone está centrada en una permanente tarea de indagación, incentivada por problemas relevantes y significativos que actúan como disparadores.
- .indagación**
- .actividades grupales** El enfoque metodológico quedaría incompleto si no se señalara la importancia que reviste la interacción social en esta concepción del aprendizaje. Para ello recomendamos la organización de actividades grupales que promuevan la cooperación entre compañeros de curso y con sus profesores, con los maestros y los chicos de la escuela primaria, para compartir opiniones, resolver contradicciones y modificar actitudes a medida que se va tomando conciencia de otros puntos de vista diferentes de los propios.
- .contactos con niños de la escuela primaria** En este sentido, también se incluye en el plano metodológico el contacto de los alumnos con los chicos de la escuela primaria mediante entrevistas, observación y participación en clases y trabajos de campo para detectar intereses, dificultades de aprendizaje, preconceptos, características del pensamiento infantil, etc.
- .cátedra compartida** Asimismo, la modalidad de cátedra compartida que integra este proyecto hará posible una efectiva integración de los docentes del área al planificar e implementar las unidades para lograr una real integración conceptual y acciones coherentes durante el trabajo conjunto en el aula.
- .talleres** El ámbito de los talleres brinda por su parte la posibilidad de trabajar grupalmente en tareas no tradicionales que siempre reconocimos como imprescindibles en la formación docente, tales como la elaboración de instrumental sencillo de laboratorio y de campo, destinado a la exploración del ambiente natural, a la experimentación creativa que surgirá como respuesta ante los interrogantes planteados por los propios alumnos, a la observación de las muestras reco-

lectadas, a la aplicación de técnicas para su acondicionamiento y conservación, a la construcción de aparatos y dispositivos, al diseño y construcción de modelos y cualquier otro tipo de recursos -- didácticos.

Por lo tanto, pensamos que entre las opciones que pueden ofrecerse a los estudiantes del profesorado no debe omitirse la de los talleres de ciencias naturales, donde podrán materializar proyectos alternativos y experimentar, como alumnos, situaciones que en el futuro deberán promover como docentes.

¿Qué implican estos cambios para los alumnos?

*formación
científica
adecuada*

La enseñanza integrada promueve una formación científica más adecuada para el futuro desempeño docente de nuestros estudiantes. Los -- orienta en la elaboración de estrategias didácticas que tengan en -- cuenta las limitaciones del pensamiento infantil para discriminar -- espontáneamente la naturaleza biológica, física o química de los fe --
nómenos.

*enfoque
interdisci-
plinario*

De esta manera estaremos ayudando a los estudiantes a familiarizar- se con el tratamiento de problemas que exigen un abordaje interdis-
ciplinario y a que por sí solos elaboren y recreen esta concepción integradora de las ciencias naturales.

*la investiga-
ción como
vivencia*

El principal objetivo de la metodología que proponemos es lograr que los alumnos vivencien la investigación científica a través de los - contenidos fundamentales del área y aprendan gradualmente a organi-
zar sus propias actividades. Esto es: que pongan en marcha los pro-
cedimientos del método experimental que generan y convalidan el co-
nocimiento científico.

De esta manera, no sólo lograrán construir una concepción científica del universo material, sino que serán estimulados continuamente a asumir una actitud científica o modo científico de abordar las situaciones.

Podemos decir entonces que:



al analizar las etapas recorridas durante su propio aprendizaje, los alumnos se encontrarán en mejores condiciones para elaborar estrategias didácticas adecuadas al nivel primario, es decir: las respuestas a ¿cómo lo aprendí? serán decisivas para reflexionar sobre ¿cómo lo enseñaré?

Podríamos sintetizar esta fundamentación en los siguientes objetivos del área.

QUE LOS ALUMNOS:

- Construyan una concepción científica del mundo material
- Integren los aportes de la biología, la física y la química para la comprensión del mundo natural y tecnológico.
- Asuman actitudes científicas en el abordaje de situaciones problemáticas.
- Utilicen en sus investigaciones el método experimental y la consulta bibliográfica.

- Logren organizar gradualmente sus propias actividades
- Interactúen cooperativamente en actividades grupales.
- Reflexionen sobre la transferencia de sus aprendizaje
nivel primario.

Estimado docente:

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

MODULO 1: El hombre y el equilibrio de la Naturaleza

MODULO 2: El individuo en funcionamiento

MODULO 3: Equilibrio y desequilibrio en sistemas físicos

MODULO 4: Equilibrio y desequilibrio de los seres vivos
a través del tiempo

MODULO 5: Cantidades de materia y energía en los cambios
físicos y químicos

MODULO 6: Un modelo didáctico para la enseñanza de las
Ciencias Naturales.

¿Por qué elegimos estos módulos?



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: El hombre y el equilibrio de la Naturaleza

Las unidades didácticas que proponemos para integrar este módulo son:

UNIDAD 1: Los componentes del ecosistema y sus interacciones.

UNIDAD 2: Interacciones físicas.

UNIDAD 3: Energía mecánica y calorífica.

UNIDAD 4: Estructura de la materia y uniones químicas.

UNIDAD 5: Estructura y propiedades de los compuestos orgánicos.

UNIDAD 6: Procesos que regulan el equilibrio del ecosistema.

¿Por qué proponemos estas unidades?

Sugerimos iniciar este módulo con el tema "Los componentes del ecosistema y sus interacciones" por entender que guarda coherencia con la propuesta metodológica adoptada en la fundamentación del área pues: permite abordar problemas locales o regionales de relevancia social y significativos para los alumnos; facilita el estudio interdisciplinario y se articula convenientemente con temas ya trabajados durante el ciclo básico que se retoman para ser analizados en un nivel de mayor complejidad y abstracción.

Proponemos continuar con las "Interacciones físicas" -también comprendidas en la trama del ecosistema-, con el propósito de promover la construcción del concepto de fuerza, que consideramos un prerequisite para afrontar el análisis de las siguientes unidades.

Debido a que en los ecosistemas también ocurren diferentes tipos de intercambios energéticos, creemos conveniente centrar en ellos la tercera unidad y así poder acceder a conceptos tales como el de temperatura, que aquí sólo se presentará en forma macroscópica y en la unidad siguiente vinculado con el modelo cinético molecular.

Cabe señalar, además, que el tema de la energía no se agota en este primer módulo, sino que será retomado en el quinto, aunque enfocándolo desde otros aspectos.

Los procesos físicos, químicos y biológicos que se producen en los ecosistemas también involucran a la materia y a sus transformaciones. En cursos de este nivel, muchas de las propiedades de las distintas sustancias -o diferentes "clases" de materia-, pueden deducirse en buena medida de las partículas que las constituyen (moléculas, átomos, iones). Por esta razón, en la unidad siguiente se propone estudiar la estructura de la materia y las uniones entre las partículas componentes de los cuerpos. Además, los conceptos sobre dichas uniones también permiten interpretar la estructura y propiedades de especies químicas de importancia biológica (agua, dióxido de carbono, iones, etc.)

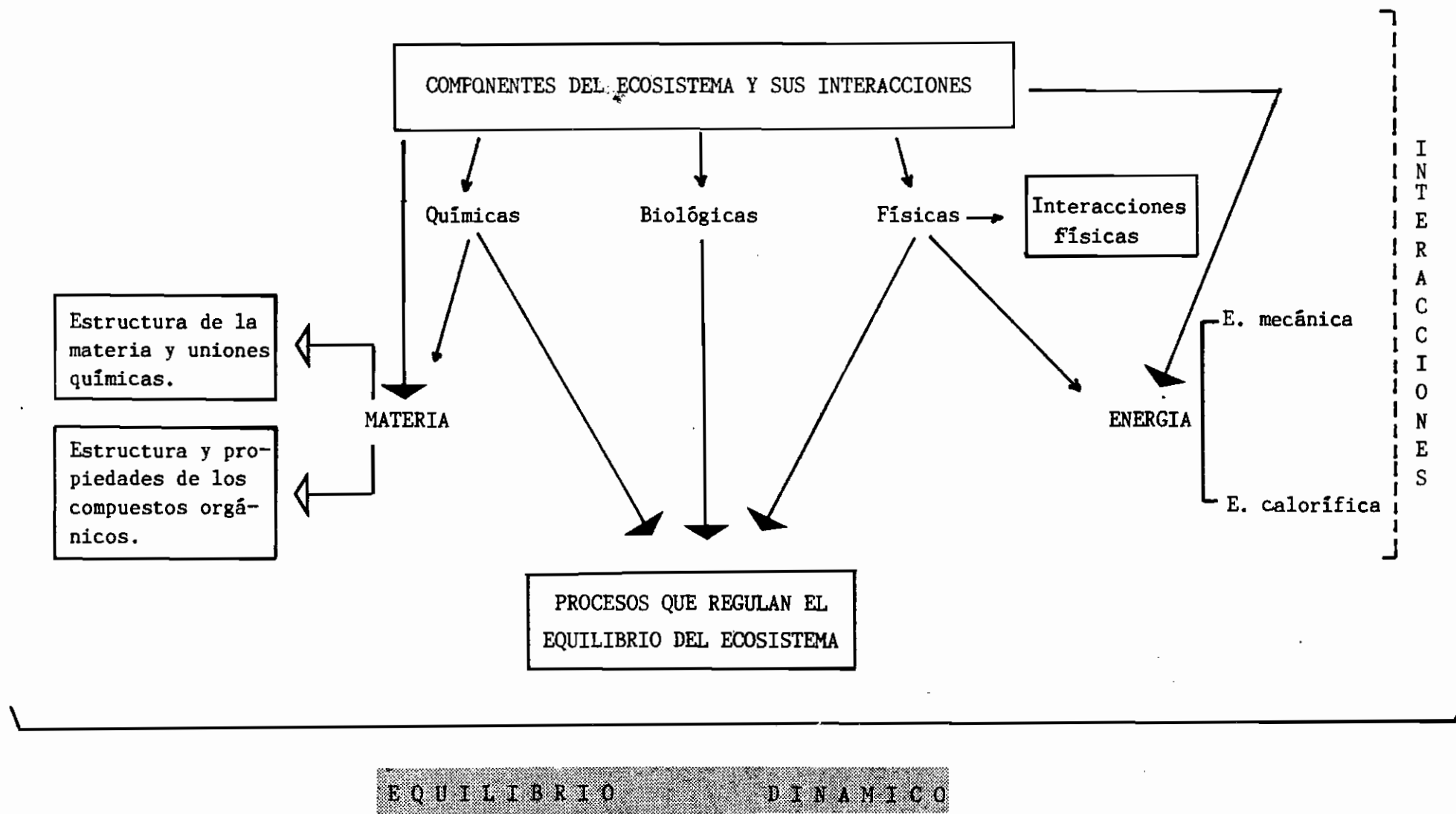
La temática de esta unidad sirve asimismo como introductoria al análisis de la estructura y propiedades de los compuestos orgánicos, que proponemos a continuación.

Usted se dará cuenta de que este planteo altera los esquemas tradicionales de los programas de química, en los cuales el estudio de los compuestos del carbono es precedido habitualmente por el de los compuestos inorgánicos

(incluidos los ácidos, oxosales, etc.). El invertir la secuencia no se traduce en inconvenientes metodológicos ni conceptuales, en cambio permite profundizar el análisis de los sistemas vivientes en la última unidad del módulo, así como el de las funciones vitales a nivel orgánico y celular en el segundo módulo propuesto.

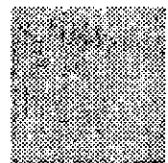
Para concluir, creemos conveniente realizar la integración de los conceptos científicos elaborados a través del planteo de los procesos que regulan el equilibrio del ecosistema. Muchos de ellos -como las transformaciones de la materia y las rutas de la energía, o los factores determinantes de la densidad de las poblaciones-, ya fueron tratados en el ciclo básico, pero el aporte de nuevos conceptos físicos y químicos durante el desarrollo del módulo hará posible seguramente un tratamiento más profundo y acabado de los mismos.







Ciencias Naturales



UNIDAD

1

Estimado colega:

Este documento contiene nuestra propuesta de trabajo para la Unidad 1 del MODULO 1 y está dirigido al equipo docente del área pues

si bien los temas de esta Unidad se relacionan fundamentalmente con la biología, estimamos imprescindible que el material remitido sea leído y discutido por todos los integrantes del equipo para lograr una adecuada puesta en común ya que contiene aspectos de carácter general que -por ser tales- servirán de base al desarrollo de las siguientes unidades. Estos aspectos, además, no serán reiterados ya que hacerlo sería una redundancia.

En la propuesta de desarrollo de las unidades de aprendizaje, hemos considerado conveniente incluir una amplia gama de posibles actividades, entendiendo que usted seleccionará las que crea pertinentes y más adecuadas para cada uno de sus cursos. Evidentemente, al hacerlo, tomará en consideración el TIEMPO DISPONIBLE. En este sentido, nosotros estimamos que puede asignarle al desarrollo de esta Unidad 1 aproximadamente el 14% del lapso a utilizar para todo el MODULO. Con respecto a las restantes unidades hemos calculado -tentativamente- la siguiente asignación de tiempo:

Unidad 2	-----	16%
Unidad 3	-----	12%
Unidad 4	-----	16%
Unidad 5	-----	28%
Unidad 6	-----	14%

UNIDAD 1: Los componentes del ecosistema y sus interacciones

Para esta unidad creemos conveniente proponer los siguientes objetivos:

Que los alumnos:

- 1- Elaboren y apliquen criterios para clasificar los componentes de un ecosistema.
 - 2- Interpreten la salud como el estado de equilibrio físico-psíquico y social del hombre en su ambiente.
 - 3- Asuman una actitud positiva frente a las medidas de protección de la salud.
 - 4- Apliquen los distintos significados del concepto de adaptación biológica frente a situaciones diversas.
 - 5- Expliquen los diversos tipos de interacciones en un sistema ecológico.
-

Hemos dicho en la fundamentación del MODULO 1 que los conceptos seleccionados ya fueron tratados en el ciclo básico, pero se retoman aquí para ser analizados en un nivel de mayor complejidad e integrados dentro del marco de un problema ecológico real que afecta la salud y las condiciones de vida del hombre. La temática se completará en la última Unidad, luego de profundizar el análisis de aspectos físicos y químicos del ecosistema, con el estudio de los procesos que regulan su equilibrio, tales como: cambios en la densidad de las poblaciones, ciclos de la materia, transformaciones y rutas de la energía, sucesión de comunidades, etc.

Será entonces el momento apropiado para encarar la revisión de los procesos de fotosíntesis y de respiración-combustión, enfatizando esta vez sus aspectos energéticos.

La clasificación de los componentes del ecosistema debe surgir ante la necesidad de ordenar los datos que provengan del análisis del problema planteado y no como punto de partida en el tratamiento de los temas.

Una vez identificados los componentes, es importante que propon- gamos el empleo de criterios variados para su clasificación (vivos-no vivos; plantas-animales-microorganismos; organismos productores-consumidores-descompon- dores; acuáticos-terrestres-anfibios; árboles-arbustos-hierbas-enredaderas, etc., planctónicos-benctónicos-nectónicos-etc.; vertebrados-invertebrados; plantas vas- culares-plantas celulares; animales voladores-marchadores-reptadores-cavadores; factores climáticos-edáficos-económicos-sociales-culturales-sanitarios-etc.).

Usted verá que cuanto mayor sea la diversidad de criterios pro- puestos y/o surgidos de la creatividad de los estudiantes, mayores serán las opor- tunidades de discutir acerca de su utilidad, validez científica y adecuación di- dáctica. Estos conceptos podrán conciliarse cuando se analice su transferencia a la escuela primaria, donde muchos criterios utilitarios o artificiales son váli- dos para comenzar o comprender la estructura lógica de cualquier clasificación.

Con respecto a las INTERACCIONES que a nuestro juicio deben des- tacarse especialmente, ellas son las siguientes:

- el hombre y su ambiente
- la totalidad de los seres vivos y su ambiente abiótico
- los seres vivos entre sí

Para favorecer la primera de estas interacciones, se intentará que los alumnos reelaboren los conceptos de salud y de enfermedad -que general- mente conciben restringidos al plano físico- para que puedan contrastarlos más adelante con el concepto de adaptación biológica o equilibrio de los seres vivos

con su ambiente.

Entre las acciones de salud, recomendamos dedicar el mayor espacio a las destinadas al hombre y población sanos (como son las medidas de promoción o fomento de la salud que pretenden informar y motivar para promover conductas sanitarias positivas a través de diferentes formas de comunicación). Con respecto a las restantes medidas de prevención, se aprovecharán los temas de fisiología humana ya estudiados que tienen relación con la nutrición, la higiene personal, la protección de la salud mental y la inmunización.

Es importante que los alumnos adviertan que el ambiente humano comprende tanto los factores físicos comunes al resto de los seres vivientes, como factores psico-socio-culturales que son propios de la condición del hombre. De ahí que resulte imprescindible trabajar esta temática en forma integrada con los docentes de otras áreas.

El análisis de las restantes interacciones (seres vivos-ambiente abiótico; seres vivos entre sí) apunta a elaborar el concepto de adaptación biológica en sus tres acepciones:

- como el estado de eficacia de un ser vivo en un momento dado, bajo condiciones dadas. Por ejemplo: la adaptación de un pez tropical a la vida en un acuario.
- como el conjunto de características que convierte a los organismos en seres eficientes para vivir de alguna manera, en su habitat particular (adaptaciones morfológicas y funcionales). Por ejemplo: la presencia de branquias en los peces, la ausencia de hojas en los cactus, la gruesa capa de tejido adiposo en animales de zonas muy frías, etc.
- como el proceso mediante el cual los organismos actuales

han adquirido dichas características. Este último significado será abordado en el MODULO 4 (Equilibrio y desequilibrio de los seres vivos a través del tiempo).

13) MRA

14) RAY

15) DNE

16) VTE

8125307

Le presentamos a continuación dos diagramas que SINTETIZAN gráficamente nuestra propuesta de trabajo:

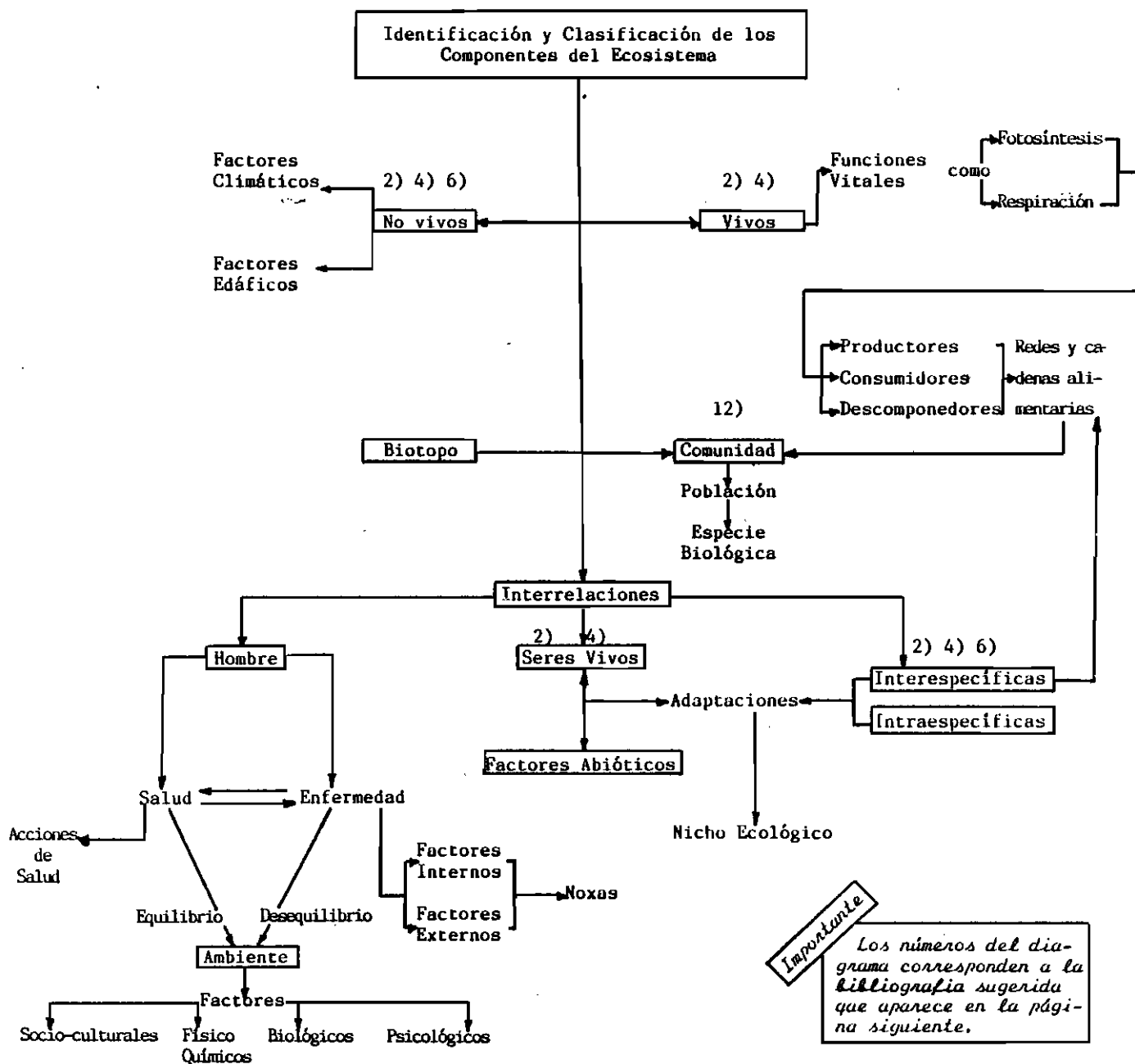
. **DIAGRAMA A:** constituye la organización conceptual de la UNIDAD 1. Lo ofrecemos sólo como un ejemplo que ilustra una manera de relacionar conceptualmente los temas de la Unidad.

. **DIAGRAMA B:** Señala el posible abordaje didáctico de la Unidad.

* Usted observará que el Diagrama B tiene comentarios o aclaraciones que pretenden favorecer la interpretación del contenido.

DIAGRAMA A

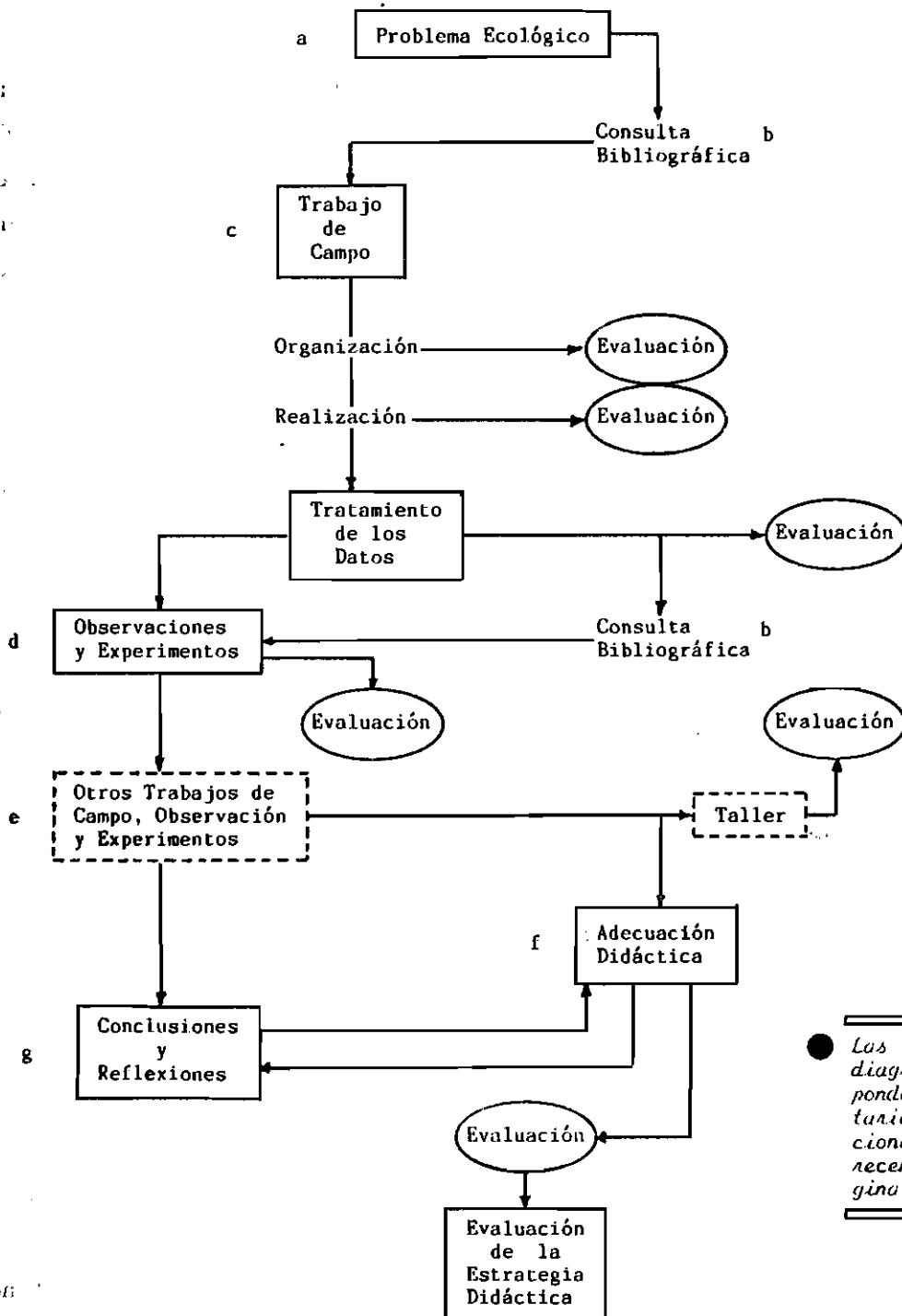
Esquema conceptual de los Contenidos de la Unidad 1.



- 13) MEANS, R. K., Metodología y Educación, Ed. Paidós, Buenos Aires, 1981.
- 14) RATHS, L.E., Cómo enseñar a pensar. Ed. Paidós, Buenos Aires, 1986.
- 15) UNESCO, Manual de la UNESCO para profesores de ciencias, Ed. UNESCO, 1981.
- 16) VILLA DE CAMBA, N., Educación para la salud, Kapelusz, Buenos Aires, 1983.

Bibliografía sugerida para la Unidad 1:

- 1) BEAL, G. M., BOHLEN, J. M. & J. N. RAUDABAUGH, Conducción y acción dinámica del grupo, Ed. Kapelusz, 1964.
- 2) BOTTO, J. L. & PEREZ CALVO, C.M.G., Biología I: Los seres vivos y su ambiente. Ed. Kapelusz, 1979.
- 3) BSCS-CNEB, Biología: Unidad, diversidad y continuidad de los Seres Vivos, Ed. C.E.C.S.A., México, 1970. (Adaptación de Biological Science: An Inquiry into Life, 2da. ed., BSCS, 1968).
-----Investigación de Laboratorio y de Campo, Ed. C.E.C.S.A., México, 1972 (Adaptación de Student Laboratory Guide, Biological Science: An Inquiry into Life, BSCS, 1968).
- 4) BSCS-INEC, Biología Moderna, T.I-II, Ed. Estrada, Buenos Aires, 1970 (Adaptación de High School Biology - Green Version-, 2da/ ed. 1968).
- 5) BSCS-EPIC, Ciencias Biológicas, de las moléculas al hombre, Ed. C.E.C.S.A., México, 1984 (Adaptación Biological Science: Molecules to man -Blue Version-).
-----Guía del Profesor, Ed.C.E.C.S.A., México, 1975.
- 6) CLARKE, G.L., Elementos de Ecología, Ed. Omega, Barcelona, 1971.
- 7) COLINVAUX, Por qué son escasas las fieras. Una introducción a la Ecología, Hermann Blume Ed. Madrid, 1983.
- 8) FERNANDEZ DE BOCALANDRO, N. & J.L. BOTTO, Las Ciencias Naturales en la escuela primaria (I y II). Proyecto de Formación del personal docente, Educación para la Renovación, Reajuste y Perfeccionamiento del Sistema y del Proceso Educativo, DINES-OEA, Buenos Aires, 1987.
- 9) LAFOURCADE, P.D., Evaluación de los aprendizajes, Ed. Kapelusz, Buenos Aires, 1969.
- 10) LABERMANN, J., La Argentina contra el desierto, EUDEBA, Buenos Aires, 1968.
- 11) LOWERY, L.F., Manual de Ciencias Naturales, C.E.C.S.A., México, 1978.
- 12) MANN, F.G., Bases ecológicas de la explotación agropecuaria en la América Latina, Dpto. de Asuntos Científicos, OEA, Monografía N°2, Unión Panamericana, Washington, 1966.



Las letras del diagrama corresponden a comentarios y aclaraciones que aparecen en la página siguiente.

DIAGRAMA B

COMENTARIOS Y ACLARACIONES

a- Encarar el estudio de problemas locales, regionales o nacionales vinculados con procesos de degradación-conservación de los ecosistemas que dependen de la actividad humana, con especial énfasis en las cuestiones sanitarias, económicas, sociales y culturales (explotación forestal, reforestación, recuperación de tierras áridas, contaminación del suelo y/o fuentes de provisión de agua, enfermedades de origen hídrico, tratamiento de efluentes cloacales y residuos domiciliarios, etc.).

b- El análisis del problema puede iniciarse mediante una investigación bibliográfica que incluya: antecedentes históricos, datos geográficos, estadísticas, gráficos, información sobre la fauna y la flora, etc.

Para ello utilizar todo tipo de fuentes o documentos (libros, folletos, artículos periodísticos, fotografías, dibujos, etc.) existentes en la biblioteca escolar y en otras de la localidad, así como los aportes particulares (médicos, profesores, asociaciones vecinales, sociedades de fomento, hospitales, museos, etc.).

Sobre la base de la información recabada se pueden plantear actividades grupales (estudio de casos, debate, pequeños grupos de discusión, etc.) para reelaborar los datos y organizar su tabulación y presentación en cuadros, gráficos, esquemas conceptuales, etc., así como la discusión y el diseño del plan de trabajo que se desarrollará a continuación, bajo la orientación de los profesores del curso (tipo de tareas a realizar, distribución entre los integrantes de los grupos, confección de instrumental necesario, etc.).

c- Realizar una tarea de "campo" permitirá la búsqueda de datos útiles para el análisis del problema planteado.

Entendemos por "campo", el escenario donde se desarrollarán los fenómenos o acontecimientos a estudiar. Por lo tanto, nos referiremos no sólo a los ambientes naturales, sino que, ampliamos su competencia a otros ámbitos

(barrios, instituciones diversas, comercios, museos, etc.)

Organización: la preparación previa es de gran importancia para que la actividad fuera del ámbito escolar puede aprovecharse al máximo. Teniendo clara la finalidad de la tarea será más fácil la construcción de una guía de observación y obtención de datos o de una encuesta, así como del material necesario para su ejecución. La consulta bibliográfica y la discusión grupal permitirá que la tarea sea organizada por los alumnos evitando así que el profesor imponga pautas muy precisas. Una eficiente organización **no hará imprescindible** la presencia del profesor durante la realización del trabajo.

Realización: estas tareas podrán llevarse a cabo en el horario de clase o fuera del mismo, por todo el curso conjuntamente, por algunos grupos o individualmente.

Durante el desarrollo del trabajo se obtendrán datos que serán convenientemente registrados (anotaciones, fotografías, grabaciones, etc.) o se recogerá material para ser analizado en el aula (material vivo o conservado, folletos, publicaciones, muestras diversas, etc.).



Queremos señalar además nuestra preocupación por la forma depredatoria en que frecuentemente se lleva a cabo la recolección de material vivo o en ambientes naturales o diseñados por el hombre. Creemos importante tener en cuenta esta advertencia y reflexionar con los futuros docentes sobre la finalidad de estas tareas que de ninguna manera deben contraponerse con los valores conservacionistas que intentamos promover en la escuela.

- d- Estimular permanentemente la elaboración de estrategias de observación y de experimentación creativas, es decir, el diseño de acciones que surjan de los propios alumnos ante las preguntas que ellos mismos se formulen.

No conviene repetir experimentos ya realizados durante el ciclo básico, ni tampoco pautar en todo momento las actividades mediante guías de laboratorio o indicaciones verbales.

Se promoverá la búsqueda o averiguación en clase, utilizando textos seleccionados, discutiendo en grupo los alcances de la información recogida y luego proponiendo la redacción de guías grupales y/o individuales, adecuadas a los intereses del curso y los recursos disponibles.

Las actividades de este tipo familiarizarán a los alumnos con una metodología que estimamos de gran utilidad para su futura labor docente, sobre todo porque aprenderán a trabajar grupalmente en la elaboración de recursos didácticos.

Requerir la elaboración del informe correspondiente, individual o grupal, al concluir la observación o el experimento. A través del mismo podrán evaluarse aspectos importantes del rendimiento de los estudiantes, que se sumarán a los registrados durante las tareas de organización y de realización de la actividad.

e- Si a juicio de los profesores y alumnos fuera necesario o interesante la realización de actividades adicionales sobre un aspecto relevante del problema, podrá organizarse un taller a tal fin.

f- Conviene plantear desde la Unidad 1 el problema de la adecuación didáctica de los temas al nivel primario. Como es obvio, tal propuesta debe tomarse como una primera aproximación, sin exigencias técnico docentes desmedidas, por ejemplo, se podría trabajar sobre los problemas ecológicos más apropiados para analizar en cada uno de los tres ciclos del nivel primario, seleccionar bibliografía y proponer actividades, como la adecuación de algunos diseños experimentales. Estas tareas pueden motivar el primer contacto con maestros y alumnos de la escuela primaria.

g- Plantear actividades (diseño de un plan de trabajo, estudio de casos, elaboración de diagramas conceptuales, etc.), que permitirán evaluar en forma integral los aprendizajes.

ALGUNAS SUGERENCIAS PARA LA EVALUACION

A modo de introducción destacaremos algunos aspectos del concepto de evaluación que sustentamos y que consideramos básicos para plantear nuestra propuesta. No obstante ustedes recibirán más adelante un documento de carácter general que analiza el problema de la evaluación con más extensión y profundidad.

En primer lugar debemos decir que la evaluación es un proceso cuyo principal propósito es proporcionar retroinformación a docentes y alumnos sobre los cambios que se están produciendo como resultado de la diversidad de experiencias de las que ambos participan.

Para describir este proceso, señalaremos algunas de sus características más importantes:

- . **la evaluación debe ser continua:** acompañando todas las instancias del proceso de aprendizaje pues constituye una parte integrante del proceso educativo.
Aparecerá entonces en distintos momentos:
 - a) como evaluación **inicial:** permitirá diagnosticar el nivel conceptual y las habilidades previas de los alumnos.
 - b) como evaluación de **proceso:** durante la etapa de construcción de los conceptos informará a docentes y alumnos acerca de los cambios vividos cualitativamente. Esto permitirá conocer progresos y también detectar errores incidiendo en la tarea de reajuste permanente del proceso de enseñanza-aprendizaje.
 - c) como evaluación de los **productos** de aprendizaje: entendidos éstos como "cortes" artificiales dentro de dicho proceso,

serán evidencias lo más integradoras posibles del mismo.

- . **la evaluación debe ser flexible:** pues deberá responder tanto a lo planificado como a lo incidental.
- . **la evaluación debe ser una tarea compartida:** el papel de evaluador estará a cargo no sólo del docente (heteroevaluación) sino que será asumida también por el grupo (coevaluación) así como por cada alumno frente a su tarea (autoevaluación). Es indudable que la práctica progresiva de la co y autoevaluación promoverá la formación de los alumnos como seres autónomos y contribuirá a perfeccionar su futuro desempeño profesional.

¿Qué tendremos en cuenta al evaluar?

La evaluación debe evidenciar que el alumno alcanza en forma creciente la capacidad de insertarse en la realidad sociocultural y la de comunicarse a través de distintos códigos.

Por lo tanto, creemos que al evaluar se debe tener en cuenta:

- 1) La transferencia de los contenidos aprendidos mediante la aplicación, el juicio crítico y la creación.
- 2) El empleo de técnicas y métodos propios de la disciplina.
- 3) El desarrollo de actitudes científicas.
- 4) La participación en el grupo escolar.
- 5) Las habilidades comunicativas.

Los instrumen-
tos de evalua-
ción

Una problemática que se presenta ante la variedad de aspectos a evaluar, es la naturaleza de los instrumentos a utilizar.

La selección de los instrumentos de evaluación será guiada por un criterio de **pertinencia didáctica**, o sea por la correspondencia entre lo que el instrumento puede brindar y lo que se intenta conseguir mediante el proceso educativo.

Así, en la evaluación del **proceso** de aprendizaje serán especialmente útiles los instrumentos basados en la observación directa y sistemática tales como las listas de cotejo o control o las escalas de calificación. La evaluación de las distintas producciones parciales (informes sobre trabajos de laboratorio, de campo, observaciones, encuestas, consultas bibliográficas, etc.) también aportarán datos sobre la marcha del proceso.

Las listas
de cotejo

Las listas de cotejo se utilizan para registrar la presencia o ausencia de acciones específicas realizadas durante una tarea o proceso, para evaluar productos en los que deben apreciarse si están presente o no determinadas características deseables.

Consisten en listas de palabras, frases u oraciones que expresan acciones de un proceso o rasgo de un producto ante los cuales el observador sólo debe tildar su presencia o ausencia.

Para elaborar la calificación correspondiente, el evaluador debe ponderar cuales son las acciones del sujeto o las características del producto más importantes, ya que, como es obvio, estas listas sólo proporcionan una información descriptiva de lo que los alumnos pueden realizar o no.

Un ejemplo

A modo de ejemplo le ofrecemos una propuesta de lista de cotejo para evaluar destrezas vinculadas con el uso del microscopio. Por supues-

to que debería utilizarse durante el curso de una actividad de investigación en la que resulte imprescindible el uso de dicho instrumento.



Destreza en el uso del microscopio

Operaciones

Sí

No

- a) Toma de portaobjetos
- b) Limpia el portaobjetos con papel para limpiar lentes
- c) Limpia el portaobjetos con una tela
- d) Limpia el portaobjetos con la yema del dedo
- e) Desplaza el frasco que contiene la muestra de agua estancada deslizando sobre la mesa
- f) Utiliza el portaguja para obtener una o dos gotas de agua estancada
- g) Utiliza un gotero
- h) Utiliza una pipeta según lo indicado
- i) Toma el material del fondo
- j) Toma el material de la superficie, etc.

Características deseables

- 1) Limpieza del material e instrumental
- 2) Iluminación del campo microscópico
- 3) Obtención de la muestra
- 4) Montaje de la muestra
- 5) Coloración de la muestra
- 6) Enfoque del preparado
- 7) Etc.

Escalas de Calificación

Las escalas de calificación, similares a las listas de cotejo en cuanto al marco teórico de referencia que orienta la observación, se diferencian de ellas en que el observador no sólo registra la presencia de rasgos característicos, sino que además señala una **intensidad**, según:

● una escala numérica convencional (como por ejemplo 5 - Excelente; 4 - Muy bueno; 3 - Bueno; 2 - Regular; 1 - Deficiente)

● una escala descriptiva compuesta por una serie de categorías que describen la acción o características a observar (como por ejemplo: siempre - a veces - nunca)

Le proponemos aquí una escala de calificación que podría servir para evaluar diversos aspectos relacionados con el trabajo experimental, la actividad grupal y el autoaprendizaje. Consideramos que su diseño facilita el registro de datos de todo un curso durante cierto lapso.



156
 156
 156
 156

Productos a Evaluar Alumnos	TRABAJO EXPERIMENTAL				TRABAJO GRUPAL		AUTOAPRENDIZAJE		OBSERVACIONES
	Reconoce Problemas	Formula Hipótesis	Diseña experimentos adecuados	Elabora conclusiones aceptables	Participa	Organiza la tarea	Localiza información	Ordena datos	

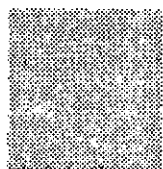
S: siempre
 A: a veces

Por último, queremos señalar que evaluar **productos** integrados del proceso de aprendizaje conlleva una revalorización tanto de las pruebas semiestructuradas como de las no estructuradas, no afirmando con esto que descartamos las pruebas estructuradas.

Para esta instancia cobran especial importancia las pruebas de libro abierto que, diseñadas cuidadosamente, permiten integrar información, establecer relaciones, abrir juicios de valor, etc.



Ciencias Naturales



UNIDAD 2

Estimados colegas:

Este documento contiene nuestra propuesta de trabajo para la unidad didáctica 2 del MODULO 1, y está dirigida al equipo docente del área pues:

si bien los temas de esta Unidad se refieren básicamente a la física, estimamos imprescindible que el material sea leído y discutido por todos los integrantes del equipo para lograr una adecuada puesta en común, ya que seguramente se descubrirán aspectos valiosos para promover la integración conceptual y didáctica.

A la brevedad les haremos llegar la Unidad 4 vinculada con la química.

Queremos, asimismo, comentarles que las Unidades 3, 5 y 6 del MODULO 1 serán desarrolladas por los equipos docentes de cada uno de los establecimientos sobre la base de los lineamientos generales del currículo y de la temática propia del MODULO. Estamos a disposición de ustedes para satisfacer cualquier duda con respecto a dicha tarea.

UNIDAD 2: Interacciones Físicas

Proponemos para esta unidad los siguientes OBJETIVOS:

Que los alumnos:

1. Interpreten el concepto de fuerza como medida de la intensidad de una interacción.
 2. Reconozcan los pares de acción y reacción en todo proceso de interacción.
 3. Distingan diferentes interacciones y calculen las respectivas fuerzas.
-

En la primera Unidad de este MODULO se ha utilizado el concepto de interacción entre componentes de un ecosistema y, como sabemos, algunas de estas interacciones son físicas.

A diferencia del planteo habitual, se sugiere analizar cualitativamente todas las interacciones físicas posibles casi simultáneamente. De esta manera, evitamos el riesgo que implica presentar una interacción tras otra sin que el alumno encuentre el nexo entre ellas.

Podemos preguntarnos entonces ¿cuántos tipos de interacciones hay? y en relación a este tema hemos seleccionado del libro FÍSICA 2 de I. Kikoin y A. Kikoin el siguiente texto:

¿HAY MUCHAS FUERZAS EN LA NATURALEZA?

"A primera vista, puede parecer que se tropieza con multitud de diferentes tipos de efectos sobre los cuerpos y, por lo tanto, existen muchos tipos de distintas fuerzas. Podemos comunicar aceleración a un cuerpo empujándolo o tirando de él con la mano; todos los cuerpos que caen a Tierra se mueven con aceleración; cuando el viento llena las velas, el velero comienza a moverse con aceleración; tensando y soltando la cuerda de un arco, transmitimos aceleración a la flecha. En todos estos casos actúan ciertas fuerzas y nos parece que todas ellas son distintas en absoluto. Es más, podemos seguir mencionando otras fuerzas. Cada uno habrá oído hablar de las fuerzas eléctricas y magnéticas, sobre la fuerza de los terremotos, de un muelle, sobre la fuerza de las mareas, etc.

¿Pero en la realidad existe esa gran cantidad de diferentes fuerzas en la naturaleza?. Resulta que no.

Al estudiar el movimiento mecánico de los cuerpos, se tropieza sólo con tres tipos de fuerzas: la elástica, la de rozamiento y la de la **gravedad**. A éstas pueden reducirse todas las fuerzas, por muy diferentes que nos parecían, de las que acabamos de hablar. Pero, incluso estas tres fuerzas son la manifestación de tan sólo dos fuerzas de la naturaleza, en realidad diferentes: LAS FUERZAS ELECTROMAGNETICAS Y LAS FUERZAS DE LA GRAVITACION UNIVERSAL."

Consideramos que a las fuerzas gravitatorias y electromagnéticas descritas en el texto y que son las más conocidas, se deben agregar otros dos tipos de interacción nuclear. Al respecto en el libro MECANICA ELEMENTAL de J. Roederer puede leerse ...

"Digamos unas palabras finales sobre procesos de interacción. La física actual trata de comprender todos los procesos físicos y, con ello, la evolución de todo sistema, en términos de un número mínimo de tipos de interacciones elementales entre las llamadas partículas elementales. Esas interacciones son sólo cuatro, y se distinguen fundamentalmente por su "fuerza" (dada en cada caso por una constante universal, de significado equivalente a la constante de gravitación y a la constante E. electrostática). Son las **interacciones fuertes** (o interacciones "mesónicas", responsables de las fuerzas entre protones y neutrones, o sea, de las fuerzas nucleares); las **interacciones electromagnéticas** (responsables de las fuerzas entre las cargas y los momentos magnéticos de las partículas elementales); las **interacciones débiles** (o interacciones "beta", responsables de la inestabilidad del neutrón y de otras partículas elementales), y, finalmente, las **interacciones gravitatorias** (las más débiles de todas). De estas cuatro interacciones, la gravitatoria se distingue por dar aceleraciones independientes de la masa de los cuerpos interactuantes. Para la física "macroscópica" sólo subsiste la acción de las interacciones electromagnética y gravitatoria. Toda otra interacción, como la elástica, se reduce a una interacción electromagnética en el dominio molecular."

Esta transcripción tiene la finalidad de recordarles un tratamiento de las interacciones que no es común en nuestros textos de nivel medio. Por supuesto que no pretendemos desarrollar una clasificación de esta índole.

Proponemos para comenzar la Unidad, ejemplificar y/o experimentar interacciones tales como:

- los cuerpos son atraídos por la Tierra;
- un imán atrae alfileres o hace girar a otro sin tocarlo;
- una escuadra o regla plástica frotada atrae papelitos;
- una bolita, después de recorrer cierta distancia sobre el piso, se detiene;
- un libro colocado sobre la mesa no se cae;
- para poner en movimiento un cuerpo se lo empuja, etc.;

La observación y el análisis de fenómenos como los citados tanto en el laboratorio como en la vida diaria, permiten o facilitan la inferencia de los dos conceptos clave de esta unidad:

- a) el concepto de **fuerza** como resultado común a todas las interacciones;
- b) la necesidad de que **por lo menos dos entes físicos** intervengan en toda interacción.

Por supuesto que al comienzo de la Unidad no pretendemos respuestas cuantitativas sino reconocer similitudes y diferencias entre las situaciones anteriormente planteadas.

Entre las ~~similitudes~~ sugerimos destacar que:

- . siempre intervienen dos cuerpos y
- . la fuerza caracteriza la interacción

Entre las **diferencias** se puede reconocer la existencia de interacciones de contacto y a distancia.

En este sentido, la clasificación de las interacciones que adoptamos es la siguiente:

INTERACCIONES	
DE CONTACTO	A DISTANCIA
. elástica . de frotamiento	. gravitatoria . electrostática . magnética

Proponemos iniciar el estudio particular de este tema con las interacciones **elásticas**.

Para este caso los alumnos pueden llegar a proponer la experimentación sobre el calibrado de un resorte y llegar, mediante el análisis del gráfico a la ley de Hooke.

Tengamos en cuenta que la mayoría de los vínculos que los alumnos observan son de carácter elástico. Como ejemplo podemos tomar una lámina de madera fina (de cajón) y ver cómo se deforma al colocarle peso arriba (incluso se puede llegar a la ruptura y analizar lo sucedido).

La otra interacción de contacto es la de frotamiento. En este caso, se busca reconocer sólo su existencia pues no creemos necesario llegar a su expresión matemática aunque por su simplicidad no presenta dificultades.

De las interacciones a distancia, la más cercana a nuestros alumnos es la gravitatoria. En particular, es conveniente que analicemos el peso de los cuerpos y su diferencia con el concepto de masa. Recomendamos aquí no provocar confusiones utilizando diversos sistemas de unidades (en nuestro país el sistema legal es el SIMELA).

En cuanto a las interacciones electrostáticas, pretendemos mediante las experiencias habituales (péndulo eléctrico, electroscope, etc.):

- definir la carga eléctrica;
- llegar al enunciado y aplicación de la ley de Coulomb; y
- explicar procesos de inducción electrostática.

Las interacciones magnéticas son más difíciles de analizar pero son de fácil experimentación mediante imanes, limaduras de hierro, alfileres, brújulas, etc. Buscamos mostrar la imposibilidad de obtener un monopolio magnético además de reconocer los polos de un imán y las interacciones entre ellos. También podemos analizar el magnetismo terrestre y su acción sobre una brújula.

En todas las interacciones a distancia está implícito el concepto de campo siendo éste un lugar geométrico donde se pueden producir las fuerzas gravitatorias, electrostáticas o magnéticas según el caso.

Finalmente, sugerimos retomar todas las interacciones analizadas y realizar una síntesis que permitirá vincular el concepto de interacción con lo visto en la Unidad 1 y dejar abierta la integración con las interacciones químicas, tema específico de la Unidad 4.

Les presentamos a continuación dos diagramas que sintetizan nuestra propuesta de trabajo:

DIAGRAMA A: constituye la organización conceptual de la UNIDAD 2.

DIAGRAMA B: señala el posible abordaje didáctico de esta Unidad.

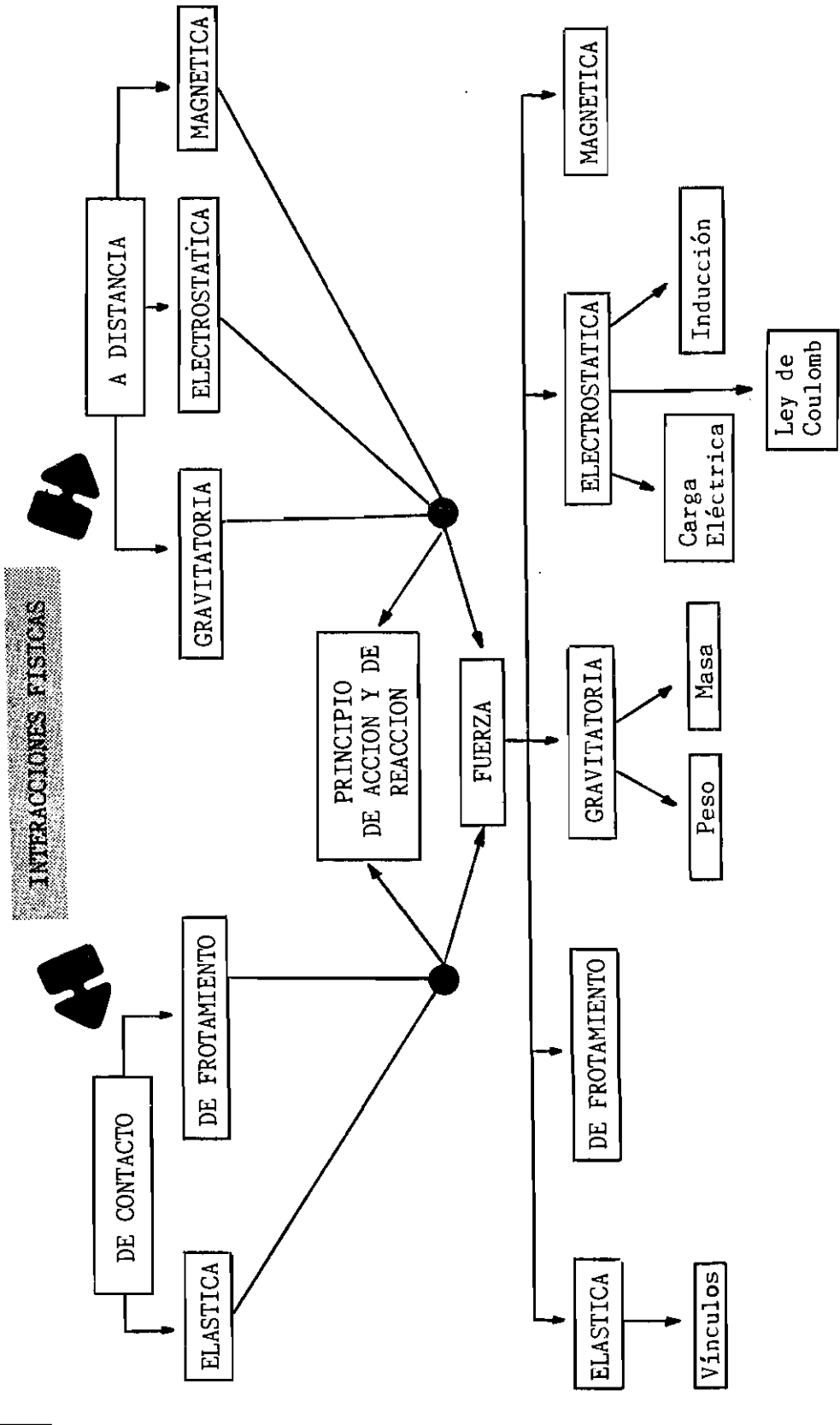
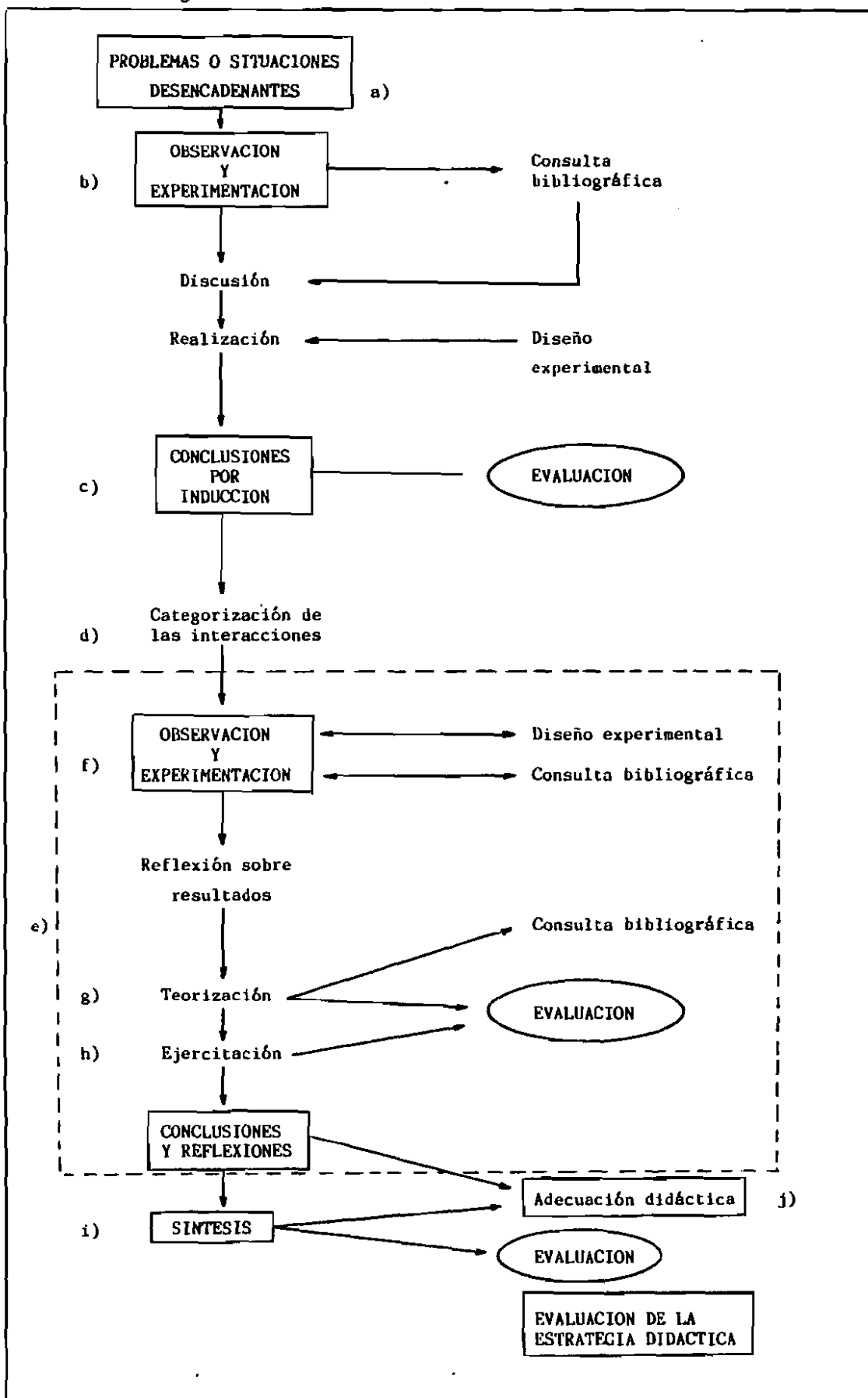


DIAGRAMA B

Estrategia didáctica de la Unidad 2.



CONTENIDOS Y ACLARACIONES CORRESPONDIENTES AL DIAGRAMA B.

- a) Se propone, por ejemplo, partir de lo que les sugiere a los alumnos el término "interacción". Luego se irá encausando la charla hacia interacciones físicas.
- b) La consulta bibliográfica se recomienda después de la ejemplificación por parte de los alumnos y de la necesaria experimentación que como se indica al comienzo, en esta etapa puede ser sólo cualitativa.
- c) Los conceptos de fuerza y de acción y reacción pueden surgir como generalización de lo ocurrido en un conjunto de casos particulares.
- d) Recién a esta altura se sugiere encarar la categorización o clasificación de las interacciones analizadas según distintos criterios.
- e) Las etapas descriptas en este ítem se repetirán con las lógicas adecuaciones, en todos los tipos de interacción previstos.
- f) Esta es una etapa de experimentación y donde se motiva cada interacción. Por ejemplo, si se tratase de la interacción electrostática se harán los experimentos habituales de atracción y de repulsión, además de la consulta bibliográfica.
- g) En los casos en los cuales sea conveniente, se buscará en esta etapa la ley que permita el cálculo de la fuerza. Por ejemplo, la ley de Coulomb.
- h) Se recomienda que la ejercitación mediante problemas y preguntas apunte más a la elaboración de conceptos que al cálculo.
El hecho de que un alumno sea capaz de memorizar una fórmula, reemplazar valores, despejar términos y hacer cuentas no significa necesariamente que haya comprendido el concepto físico implícito en la expresión matemática.
- i) Después del análisis de cada interacción se vuelve a recapitular como indicamos al comienzo de este documento.

j) Como en todas las unidades, conviene plantear el problema de la adecuación didáctica de los temas al nivel primario.

Esto deberá hacerse como una primera aproximación sin exigencias técnico-docentes desmedidas.

Por ejemplo, la noción de peso o "el juego" con imanes, pueden ser temas que permitan la planificación de actividades para el nivel primario.

BIBLIOGRAFIA SUGERIDA

- BLACKWOOD, KELLY Y BELL. Física General Continental, 1970.
- GAMOW. Gravedad. Eudeba.
- JARGOCKI. Rompecabezas y paradojas científicas. Salvat.
- KIKOIN Y KIKOIN. Física 2. Editorial MIR
- LEVY Y LEBLAND. La física en preguntas- Mecánica. Alianza Editorial.
- LEVY Y LEBLAND. La física en preguntas-Electricidad. Alianza Editorial.
- Nuevo manual de UNESCO para la enseñanza de las Ciencias. Ed. Sudamericana.
- PSSC. Física. Reuerte.
- ROEDERER. Mecánica elemental. EUDEBA.

Aclaraciones:

Muchos de los textos recomendados son de uso común y cubren toda la unidad aunque no en el orden propuesto.

Otros libros son menos comunes aunque en su mayoría son fáciles de conseguir pues existen ediciones actuales.

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

Especialistas del Área de Ciencias Naturales

Faustino Beltrán (Química)

Noemí Fernandez de Bocalandro (C.Biológicas)

Juan Lorenzo Botto (C.Biológicas)

Jorge Alberto Rubinstein (Física)

Diseño y Procesamiento Didáctico

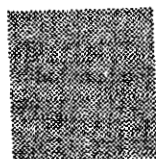
Adriana Haurie (C. de la Educación)



Ciencias Naturales

4

UNIDAD



Estimados colegas:

Este documento contiene nuestra propuesta de trabajo para la unidad didáctica 4 del MODULO 1.

Si bien sus temas se refieren básicamente a la **química**, está dirigida al equipo docente del área pues, como ya hemos expresado en otras oportunidades, la discusión entre todos los integrantes del equipo favorecerá la integración conceptual y didáctica.

Proponemos para esta unidad los siguientes OBJETIVOS.

Que los alumnos:

1. Vinculen la estructura de los átomos con la clasificación periódica actual de los elementos químicos.
 2. Identifiquen los distintos tipos de uniones químicas sobre la base de la estructura de los átomos de los elementos químicos participantes.
 3. Infieran fórmulas globales de sustancias simples y compuestos binarios sobre la base de las estructuras electrónicas correspondientes.
 4. Expliquen hechos cotidianos y fenómenos producidos experimentalmente a partir de la estructura electrónica de las sustancias que intervienen en ellos.
 5. Relacionen la estructura de distintas especies químicas con sus propiedades físicas, químicas y biológicas.
-

Al fundamentar la secuencia de unidades propuesta para el MODULO 1, señalamos que la estructura de la materia y las uniones entre las partículas que constituyen los cuerpos, hacen posible deducir -por lo menos parcialmente- las propiedades de los mismos.

Hay razones de tiempo que impiden en este curso iniciar el estudio de la química, como es usual, por la clasificación de los sistemas materiales y los conceptos de cuerpo puro, sustancia, elemento, etc. Sin embargo, estos términos se utilizarán, a medida que sean necesarios, ajustando el empleo del léxico científico.

Ejemplo: El elemento oxígeno, cuyo símbolo es O, está presente en la sustancia simple oxígeno (fórmula: O_2) y en sustancias compuestas como agua (H_2O), dióxido de carbono (CO_2), etc.

Se sugiere comenzar esta unidad con la construcción de los modelos cinético molecular y atómico molecular que puede lograrse a partir de distintos hechos cotidianos o experimentales. Estos modelos, a su vez, permiten explicar y/o prever otros fenómenos. (Consideramos que las discusiones grupales pueden ser muy ricas aquí).



Conviene aprovechar, en este subtema y en todo momento, las oportunidades que se presenten para integrar a las ciencias del área: (¿por qué se dilata un metal, por ejemplo, al aumentar la temperatura?, ¿qué ocurre con la velocidad media de mis moléculas cuando tengo "fiebre"?, etc.)

Al construir el modelo atómico creemos que no se justifica, de acuerdo con los objetivos de la carrera, incluir los números cuánticos y los conceptos vinculados con ellos. Tal vez sí, en cambio, la noción de orbital.

Al trabajar con sustancias moleculares creemos conveniente:

➤ dar particular importancia al agua (Referencia bibliográfica: 7, 14, 15) que está presente en el currículo de primaria, hace posible explicar la unión "por puente" de hidrógeno y da lugar a múltiples experimentos vistosos e interesantes que, en muchos casos, permiten integrar conceptos físicos, químicos y biológicos.

➤ ejemplificar utilizando algunas sustancias orgánicas, de modo de dejar preparada la conexión con la Unidad 5: "Estructura y propiedades de los compuestos orgánicos".

Discusiones acerca de cuáles de los conceptos que van adquiriendo podrían ser accesibles para los alumnos de los últimos grados de la escuela primaria, pueden ser muy enriquecedoras para los futuros maestros.

Probablemente sea útil en este aspecto la lectura y análisis del trabajo de Genoveva Sastre Villarroza incorporado como anexo N°2 en la publicación caratulada "Proyecto de Formación del Personal de Educación para la Renovación, Reajuste y Perfeccionamiento del Sistema y del Proceso Educativo -Ciencias Naturales (N°2), (8)-, que fue oportunamente enviado a ese Establecimiento.

Con respecto al análisis crítico a que hacemos referencia en el último párrafo, creemos conveniente cuidar el empleo adecuado del término elemento y no utilizar las palabras moléculas, molecular, etc, cuando se trata de compuestos iónicos.

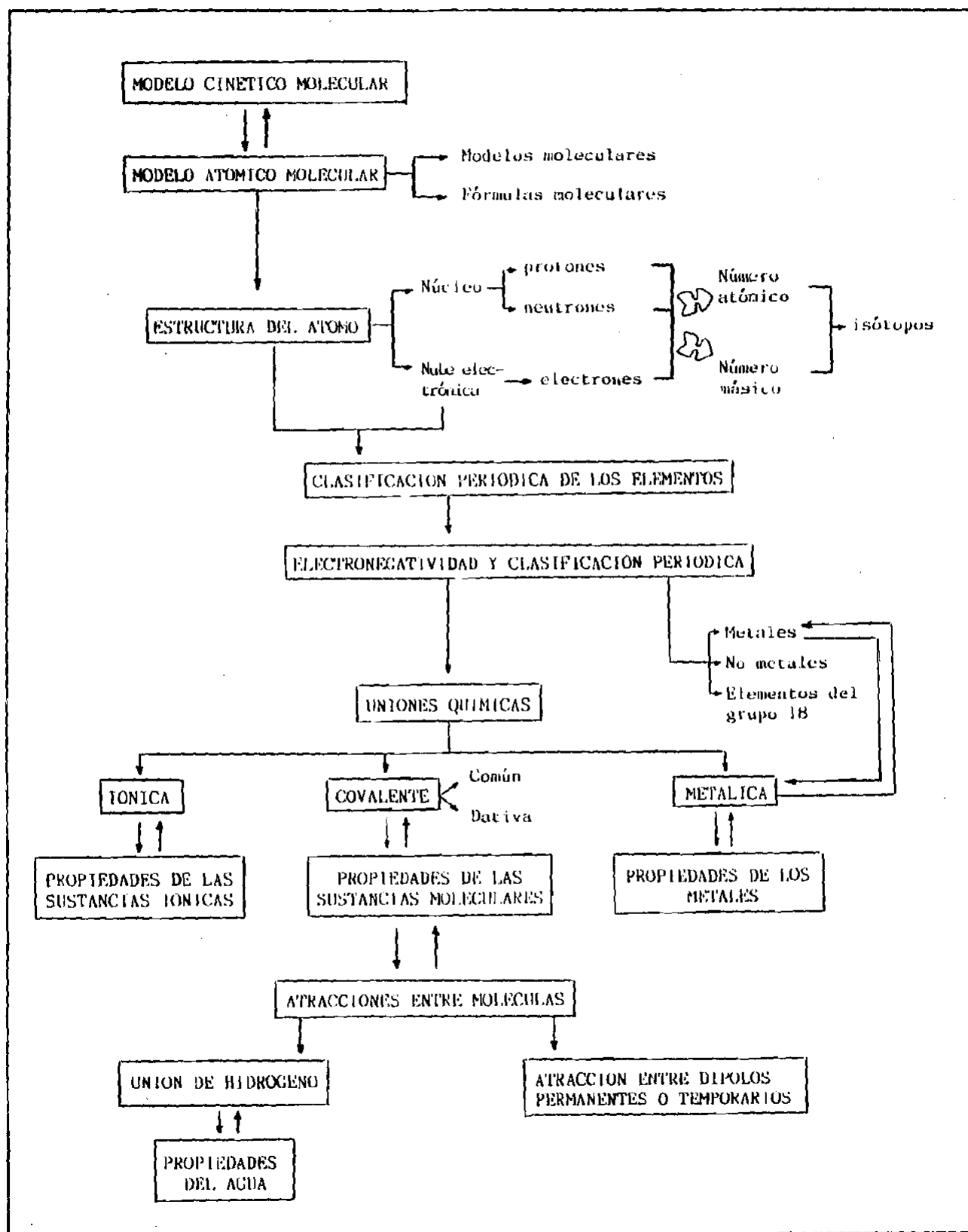
Cabe señalar, por otra parte, que muchas pautas de carácter general (con las correspondientes referencias bibliográficas) ya han sido expuestas durante los comentarios de la UNIDAD 1 y por lo tanto, sería redundante reiterarlas aquí.

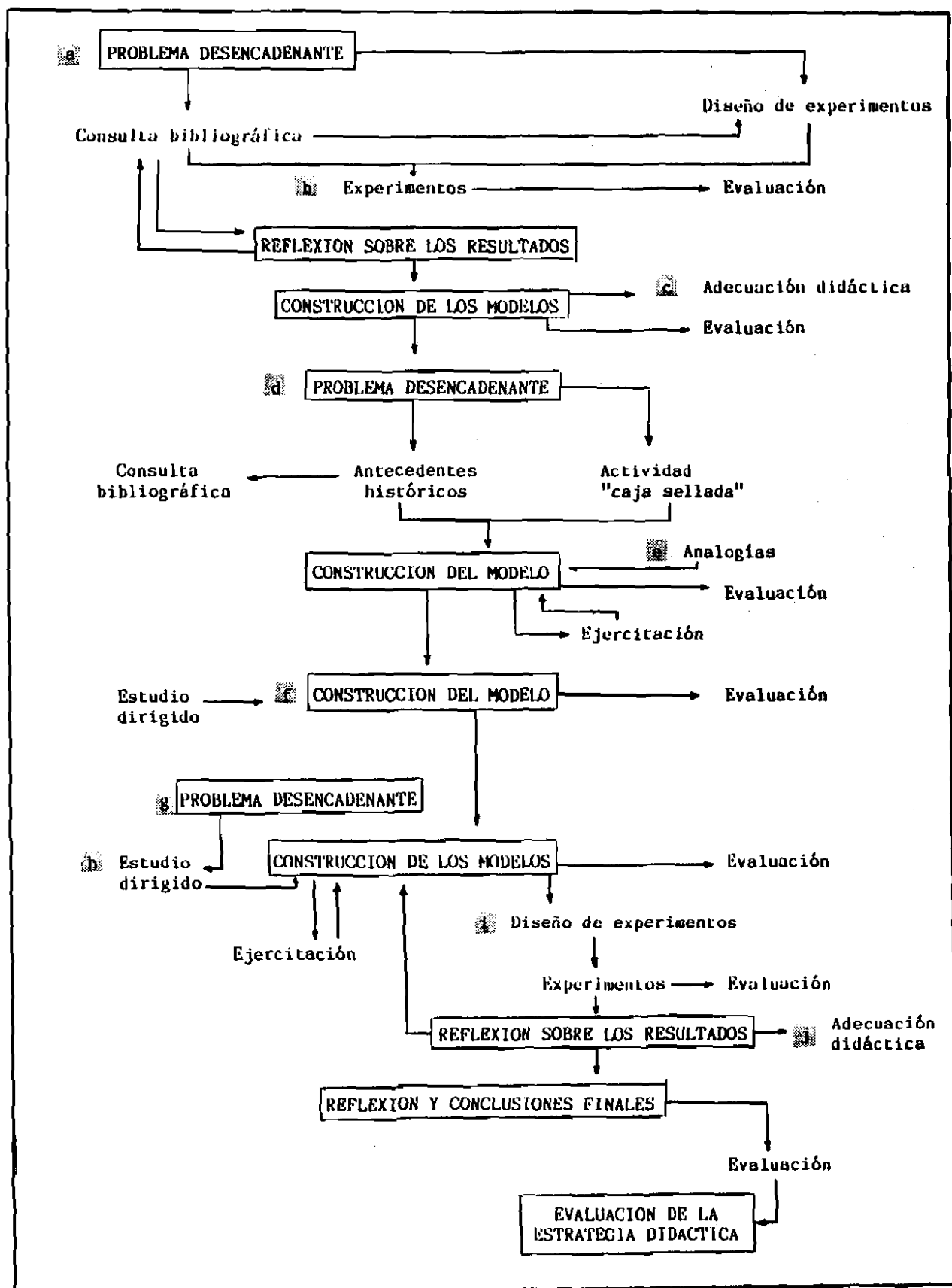
Los diagramas que presentamos a continuación sintetizan nuestra propuesta de trabajo:

DIAGRAMA A: presenta una posible organización conceptual de la UNIDAD 4.

DIAGRAMA B: sugiere una posible estrategia didáctica.

Con respecto a esta última creemos oportuno puntualizar que no todas las actividades propuestas deben ser desarrolladas necesariamente en la escuela. Algunas (ciertas consultas bibliográficas, discusiones, etc.) pueden ser efectuadas por los alumnos entre dos clases consecutivas.





COMENTARIOS Y ACLARACIONES CORRESPONDIENTES AL DIAGRAMA E

- a. La observación del mundo que nos rodea puede dar lugar al planteo de múltiples problemas que permiten abordar esta unidad: ¿por qué se evapora más rápidamente el alcohol que el agua?, ¿por qué lo hacen con mayor velocidad cuando aumenta la temperatura?, ¿por qué aparecen gotas de agua sobre la ventana de una habitación en una mañana de invierno?, etc.

Las discusiones grupales planteadas para resolver alguno de estos o similares problemas, acompañadas por una adecuada consulta bibliográfica, conducirán a los alumnos a diseñar experimentos que lleven a construir los modelos cinético molecular y atómico molecular, íntimamente vinculados entre sí.

- b. Algunos de los experimentos efectuados pueden ser sencillos pero muy ricos. Ejemplos: la velocidad de disolución de un terrón de azúcar en agua a distintas temperaturas, la de la dilución de unas gotas de una solución coloreada en agua fría y en agua caliente, etc.
- c. Los modelos cinético y atómico moleculares contruidos en esta etapa se prestan a reflexiones y discusiones acerca de la adecuación didáctica necesaria de este proceso de aprendizaje para llevarlo a los últimos grados de la educación primaria.
- d. El modelo atómico molecular nos conduce a otro problema: ¿Cómo está constituido el átomo?. Su tratamiento puede abordarse a través de lecturas sobre la evolución de las ideas al respecto y sobre las experiencias que históricamente llevaron a sucesivas modificaciones del modelo (ejemplos: 1-2-4-13).

Las reflexiones a que da lugar el trabajo con la "caja negra" o "caja sellada" (5-9-10) permiten, por otra parte, comprender el proceso que pudo hacer posible la construcción del modelo atómico.

- e. Consideramos conveniente trabajar con la noción probabilística de nube electrónica y dejar de lado el concepto de órbita, que responde a un modelo hoy no vigente. Diversas analogías pueden llevar al concepto de nube electrónica. Son ejemplos: dibujar el aspecto de un blanco después que un buen arquero ha disparado sobre él con un elevado número de flechas o representar con puntos las ubicaciones de los alumnos de una escuela primaria y en un instante dado, durante un recreo, sobre un plano de la misma.
- f. La clasificación periódica de los elementos químicos puede ser construida (parcialmente, en cursos de este nivel) sobre la base de la estructura electrónica de los átomos de los distintos elementos.
- g. El nuevo problema desencadenante puede plantearse a través de hechos tan corrientes como: ¿por qué se mantienen unidas las partículas que constituyen la hoja de papel donde esto está escrito?, ¿por qué ocurre eso mismo con todos los cuerpos sólidos que vemos a nuestro alrededor?, ¿por qué no se desintegran? ¿y por qué no nos desintegramos nosotros mismos?.
- De allí surge la pregunta: ¿en qué consisten las fuerzas de atracción entre las moléculas a las que se refiere la teoría atómico molecular?. Y ¿todos los cuerpos están formados por moléculas?.
- h. El estudio dirigido puede ser una vía adecuada para acceder a los distintos tipos de uniones químicas y a la estructura de las sustancias iónicas, moleculares y metálicas.
- i. Los modelos correspondientes a los distintos tipos de estructura para sustancias iónicas, moleculares y metálicas permitirán a los alumnos diseñar experimentos -algunos muy sencillos- que permitan vincular la estructura con las propiedades. La reflexión sobre los experimentos efectuados permitirá ajustar y perfeccionar los modelos conceptuales mencionados.
- j. Es evidente que los conceptos sobre los distintos tipos de unión química difícilmente podrían ser transferidos a la educación primaria. Pero, en cambio,

ciertos experimentos (como, por ejemplo, algunos vinculados con los metales) sí pueden serlo y las discusiones sobre este aspecto pueden ser enriquecedoras para los futuros maestros.

BIBLIOGRAFIA SUGERIDA

1. ASIMOV, I. **Breve historia de la Química.** Alianza Editorial, Madrid, 1979.
2. ASIMOV, I. **Momentos estelares de la ciencia.** Alianza Editorial, Madrid, 1984.
3. BELTRAN, F.F. **Algunas ideas sobre la metodología de la enseñanza de la química.**
Ed. Magisterio del Río de la Plata Buenos Aires, 1984.
4. CBA. **Sistemas químicos.** Ed. Reverté, Barcelona, 1966.
5. CBA. **Investigación de sistemas químicos. Guía de laboratorio.** Ed. Reverté, Barcelona, 1967.
6. CHEM. **Química una ciencia experimental.** Ed. Reverté, Barcelona, 1968.
7. DAVIS, S.K. y DAY, J.A. **Agua: espejo de la ciencia.** EUDEBA, Buenos Aires, 1964.
8. FERNANDEZ DE BOCALANDRO, N. y BOTTO, J.L. **Las ciencias naturales en la escuela primaria (II).** Proyecto de formación del personal de educación para la renovación, reajuste y perfeccionamiento del sistema y del proceso educativo, DINES-OEA, Buenos Aires, 1987.
9. IPS **Curso de introducción a las ciencias físicas.** Ed. Reverté, Barcelona, 1974.
10. IPS. **Curso de introducción a las ciencias físicas. Guía del profesor.**
Ed. Reverté, Barcelona, 1978.
11. KEENAN, CH. W. KLEINFELTER, D.C. Y WOOD, J.H. **Química General Universitaria.**
Ed. CECSA, México, 1985.
12. MASTERTON, W.L. y SLOWINSKI, E.J. **Química General Superior.** Ed. Interamericana, Madrid, 1979.

13. ROMER, A. **El átomo inquieto**, EUDEBA, Buenos Aires, 1965.
14. ROSENFELD, S. **Experimentos científicos con agua**. Ed. Kapelusz, Buenos Aires, 1973.
15. UNESCO. **Nuevo Manual de UNESCO para la enseñanza de las ciencias**. Ed. Sudamericana, Buenos Aires, 1984.



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

Especialistas del área de Ciencias Naturales:

Faustino Beltrán (Química)

Noemí Fernández de Bocalandro (C. Biológicas)

Juan Lorenzo Botto (C. Biológicas)

Jorge Alberto Rubinstein (Física)

Diseño y Procesamiento Didáctico:

Adriana Haurie (C. de la Educación)