

Foll

061. 6

1

MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
INSTITUTO NACIONAL PARA EL MEJORAMIENTO
DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS
(INEC)

02461

RECOMENDACIONES
DEL
PRIMER
SIMPOSIO
NACIONAL
SOBRE LA
ENSEÑANZA
DE LAS
CIENCIAS

n e c

REPUBLICA ARGENTINA

OCTUBRE 1968

Foll
061.6

8124-14

MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION

INSTITUTO NACIONAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA
ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

cap
E 5

(I N E C)

Con el auspicio de la Secretaría de Cultura y Educación y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, el INEC organizó en la Ciudad Universitaria de Córdoba entre el 18 y 19 de octubre de 1968 el Primer Simposio Nacional sobre la Enseñanza de las Ciencias.

Como resultado de la tarea realizada se aprobaron en la reunión plenaria final las RECOMENDACIONES que se consignan a continuación.

El anteproyecto presentado por los relatores oficiales del INEC y aprobado por el Simposio fue remitido para el ajuste de estilo a una comisión integrada por el Doctor Luis A. Santaló, Profesor Renato H. Vólker, Doctor Humberto Roca, Profesor Antonio Ruiz y el Ingeniero Fawel Goldsztein, a quienes se les agradece la importante colaboración prestada.

Esta presentación de las Recomendaciones debe considerarse como un anticipo de la publicación mencionada, con el fin de posibilitar su rápida difusión en los medios educacionales.

Profesor ANGEL HERNANIZ
Director-Organizador
del INEC

11480

DE D.
Av. Eduardo

008468
SIC Foll 061.6
UTB 4 Santini

INSTITUTO NACIONAL PARA EL MEJORAMIENTO
DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS
(I N E C)

TEMA I

LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS: SUS OBJETIVOS Y METODOS

CONSIDERANDO:

Que la enunciación explícita de objetivos es el peso primordial para toda mejora en la enseñanza de las ciencias.

Que, en lo posible, dicha enunciación debe formularse en forma operativa, es decir, en términos de conductas esperadas de modo que puedan elaborarse los instrumentos de medición y los criterios de evaluación del aprendizaje.

Que pueden distinguirse tres grupos de objetivos:

- los generales de la enseñanza de las Ciencias.
- los comunes a la enseñanza de las ciencias experimentales.
- los particulares de la enseñanza de cada una de las ciencias.

Que para el logro de los objetivos han de utilizarse métodos y técnicas que aprovechen las adquisiciones más recientes de la psicología evolutiva, del aprendizaje y de la psicología social, así como medios auxiliares de enseñanza que proporciona la moderna tecnología.

Que es conveniente someter a experimentación, métodos y medios antes de proceder a su aplicación generalizada.

EL PRIMER SIMPOSIO NACIONAL SOBRE LA ENSEÑANZA
DE LAS CIENCIAS

R E C O M I E N D A

A) Los siguientes OBJETIVOS GENERALES DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS:

- 1 - Desarrollar la capacidad para la abstracción, el pensamiento lógico y el examen crítico de las informaciones y observaciones.
- 2 - Habilitar para distinguir las proposiciones científicas de las no científicas.

0:8111

- 4 - Desarrollar la capacidad para la interpretación de los hechos corrientes de la vida diaria, incluyéndolos en modelos coherentes.
- 5 - Desarrollar las capacidades y aptitudes intuitivas.
- 6 - Estimular la imaginación y desarrollar la capacidad creadora.
- 7 - Acostumbrar a la precisión, claridad y concisión en el lenguaje.
- 8 - Desarrollar la habilidad para emplear adecuadamente el vocabulario científico.
- 9 - Inculcar hábitos de orden y exactitud en el trabajo.
- 10- Desarrollar hábitos de perseverancia y continuidad en el esfuerzo.
- 11- Favorecer la comprensión de la relación entre las ciencias y del modo en que el progreso de una contribuye al progreso de las otras.
- 12- Desarrollar la capacidad para integrar la historia del progreso científico y tecnológico en la historia de la cultura de cada época.
- 13- Introducir en el conocimiento de las teorías actuales que resumen hechos comunes a las diversas ciencias.
- 14- Desarrollar la comprensión de la fuerte influencia que en el mundo actual tiene la ciencia y la tecnología.
- 15- Favorecer la capacidad para la adaptación a los cambios derivados de la aplicación de la ciencia y la tecnología.

B) los siguientes OBJETIVOS COMUNES DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES (BIOLOGÍA, FÍSICA Y QUÍMICA)

- 16- Desarrollar la capacidad para la observación metódica y reflexiva, y la habilidad para la medición, descripción e interpretación de los datos o conclusiones.
- 17- Predisponer para la búsqueda de regularidades y para la ordenación sistemática de los datos, de modo que se facilite la formulación de proposiciones de valor más general.
- 18- Habilitar gradualmente para la organización del trabajo propio en la experimentación científica, para que el estudiante, pueda ir prescindiendo de la guía del docente.
- 19- Habituarse a la crítica de los métodos empleados y a la contrastación de los resultados obtenidos, con las hipótesis adelantadas por el estudiante.
- 20- Desarrollar la habilidad para la presentación estadística de los datos, con exactitud y precisión.

- 21- Desarrollar la capacidad para el análisis de los datos experimentales y la generalización de los resultados obtenidos.
- 22- Desarrollar la habilidad para el tratamiento de los errores experimentales.
- 23- Desarrollar la habilidad para la descripción verbal o gráfica de los hechos y objetos observados.
- 24- Favorecer la convicción de que las afirmaciones científicas puedan ser refutadas por nuevos hechos o evidencias.
- 25- Ejercitar la habilidad manual.

C) los siguientes OBJETIVOS PARTICULARES DE LA ENSEÑANZA DE LA BIOLOGIA:

- 26- Lograr que el estudiante adquiriera una información actualizada en el campo de la Biología, organizada en función de los principios unificadores de esta ciencia .
- 27- Promover el interés por el conocimiento de la naturaleza y por la preservación del equilibrio biológico.
- 28- Favorecer la comprensión del valor que poseen los recursos naturales en la economía, particularmente de nuestro país.
- 29- Adiestrar en el manejo del instrumental y en la colocación, manuten ción y conservación de material natural.
- 30- Capacitar para la aplicación del método científico a situaciones reñ les que involucren fenómenos biológicos.
- 31- Desarrollar la habilidad para interpretar situaciones de la vida dia ría que se relacionen con la biología.

D) los siguientes OBJETIVOS PARTICULARES DE LA ENSEÑANZA DE LA FISICA:

- 32- Desarrollar la capacidad para comprender e interpretar los fenómenos del mundo físico, en el marco de las teorías actuales.
- 33- Desarrollar la capacidad para el reconocimiento de los fenómenos y le yes de la física, involucrados en procesos tecnológicos.
- 34- Desarrollar la capacidad para relacionar y generalizar las observacio nes para comprender modelos o teorías y manejarlos lógicamente.

E) los siguientes OBJETIVOS PARTICULARES DE LA ENSEÑANZA DE LA MATEMATICA:

- 35- Desarrollar y ejercitar el pensamiento lógico riguroso.
- 36- Lograr que el estudiante adquiriera conocimientos básicos elementales de teorías matemáticas con vigencia actual y habilidad para operar con los entes en ellas involucrados.

37- Asegurar la habilidad en el cálculo aritmético y algebraico y en el trazado e interpretación de gráficos.

38- Habituarse al uso de la matemática como instrumento auxiliar de otras disciplinas.

39- Favorecer la comprensión del proceso de matematización de las ciencias operado en las últimas décadas.

40- Desarrollar la capacidad para abordar situaciones complejas no necesariamente matemáticas, pero a menudo matematizables.

F) Los siguientes OBJETIVOS PARTICULARES DE LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA:

41- Lograr la comprensión de las teorías actuales acerca de la composición, estructura y transformaciones de la materia y de la evolución histórica de dichas teorías.

42- Desarrollar la capacidad para interpretar hechos concretos de la vida diaria y de la tecnología moderna que impliquen fenómenos y procedimientos químicos.

43- Favorecer la comprensión de la incidencia de los procesos químicos en los distintos campos de la actividad humana.

G) En lo referente al METODO DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS:

44- Aplicar preferentemente el método activo.

45- En las ciencias experimentales, procurar por todos los medios adecuados la realización de experiencia por los educandos, en forma individual o en pequeños grupos, no obstante las limitaciones que hubiera en cuanto a la existencia y dotación de laboratorios.

46- En matemática, no ceñirse a un método único y utilizar recursos intuitivos, inductivos y experimentales que puedan convenir en una primera etapa, si se los emplea para crear situaciones motivadoras del razonamiento matemático propiamente dicho. En todos los casos las formas pedagógicas que asuma el proceso enseñanza-aprendizaje guardarán estrecha coherencia con la unidad estructural del conocimiento matemático previamente programado.

H) En lo referente a CURSOS EXPERIMENTALES:

47- Fomentar y apoyar la organización de cursos experimentales para la enseñanza de las ciencias básicas con medios técnicos, materiales y administrativos eficaces. En el proyecto y evaluación de tales cursos se procurará la participación de personas de reconocida competencia científica y didáctica.

48- En matemática convendrá investigar experimentalmente los contenidos y la mejor forma de enseñarlos y de distribuirlos en los distintos cursos cuando se trate de temas nuevos cuya introducción se considere indispensable como, por ejemplo, probabilidades y estadística, computación y elementos de cálculo.

I) En lo referente a LABORATORIOS Y TRABAJOS DE CAMPO:

- 49- Rehabilitar, reacondicionar o crear en todos los establecimientos los ambientes necesarios para la enseñanza experimental con el asesoramiento técnico de expertos en la enseñanza de las ciencias.
- 50- Dotar a los laboratorios de los implementos y comodidades indispensables para el trabajo individual y en equipo.
- 51- Incluir los trabajos de laboratorio y de campo en la planificación de la labor escolar anual.

J) En lo referente a PREPARACION DE MATERIALES Y GUIAS:

- 52- Apoyar el desarrollo y la experimentación de materiales y equipos para la enseñanza de las ciencias básicas y promover su fabricación y distribución.
- 53- Fomentar la redacción de guías metodológicas, guías de trabajos de laboratorio y de campo para desarrollar las unidades de aprendizaje en forma individual o en equipo.

K) En lo referente a MEDIOS Y TECNICAS MODERNAS AUXILIARES:

- 54- Utilizar medios y técnicas modernas, en particular ayudas audiovisuales, para ilustrar hechos y teorías o para sustituir la observación directa.
- 55- En matemática, usar medios auxiliares y materiales concretos de representación como recursos complementarios, siempre que se tenga presente el rigor conceptual matemático y que no se altera, por razones de simplicidad o brevedad, el espíritu de esta recomendación.

L) En lo referente a ACTIVIDADES EXTRAPROGRAMATICAS:

- 56- Fomentar actividades cocurriculares tales como conferencias a cargo de especialistas, exhibición de películas científicas, organización de clubes y ferias de ciencias desde la escuela primaria y actividades análogas con el objeto de despertar vocaciones, afianzar lo aprendido y ampliar los conocimientos.

M) En lo referente a la ASISTENCIA CIENTIFICA Y PEDAGOGICA AL PROFESOR:

- 57- Prestar asistencia técnico-científica y pedagógica a los profesores por medio de los servicios de supervisión.
- 58- Asistir al personal docente de zonas alejadas de los grandes centros urbanos, proporcionándoles información actualizada, tanto científica como pedagógica mediante grupos volantes de profesores provistos de equipo adecuado.
- 59- Posibilitar la actuación de profesores muy especializados para trabajar en equipo con docentes de los establecimientos de enseñanza, por un lapso adecuado para orientar, discutir y evaluar experiencias en marcha.

INSTITUTO NACIONAL PARA EL MEJORAMIENTO
DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

(I N E C)

TEMA II

CONTENIDOS FUNDAMENTALES, DE CADA CIENCIA EN LOS
DIFERENTES NIVELES, CICLOS Y ORIENTACIONES DE LA
ENSEÑANZA

CONSIDERANDO:

Que para el cumplimiento de los objetivos enunciad^{os} en el Tema I es imperioso actualizar los contenidos de la enseñanza de las ciencias;

Que es conveniente indicar lineamientos generales con relación al procedimiento a seguir en la elaboración de planes y programas y las características de éstos;

Que asimismo es necesario definir los contenidos de la enseñanza de las ciencias básicas, ya sea enunciándolos o bien caracterizándolos suficientemente;

EL PRIMER SIMPOSIO NACIONAL SOBRE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

R E C O M I E N D A

A) Con respecto a los CONTENIDOS DE LAS CIENCIAS, en general:

- 1- Elaborar los planes y programas de las ciencias básicas de los diferentes niveles, ciclos y modalidades de enseñanza con asesoramiento de comisiones integradas con investigadores y docentes especialmente calificados. Conforme a los siguientes procedimientos y características:
 - a) Formulación de un esquema general para el aprendizaje de las ciencias desde los nueve años de edad teniendo presente que el entrenamiento en la observación debe comenzar en el jardín de infantes.
 - b) Estructuración de los anteproyectos de planes y programas de modo que confieren a la enseñanza de las ciencias, la fisonomía de la ciencia actual, se atengan al método adecuado a la edad de los educandos y respondan a la articulación entre los distintos niveles, ciclos y modalidades.
 - c) Coordinación de los contenidos de la enseñanza de las ciencias básicas con miras a su integración conceptual.
 - d) Selección y puesta al día permanente de contenidos procurando incluir en todos los cursos temas de actualidad y usarlos en ejemplificación.

- e) Flexibilidad suficiente de los programas para su adaptación a condiciones y circunstancias regionales y extensión compatible con el tiempo disponible para su desarrollo completo.
- f) Presentación de los programas analíticos, en lo posible, en forma operacional, es decir, en términos de comportamiento esperado de los alumnos, que incluye la habilidad para resolver problemas específicos.
- g) Ensayo y evaluación de los proyectos antes de su aplicación generalizada.
- h) Integración de las comisiones de planes y programas de ciencias para el ciclo primario con maestros y con profesores secundarios de la respectiva asignatura, especialmente capacitados.

) Con respecto a BIOLOGIA:

2 - Organizar los contenidos de la enseñanza de la Biología en torno de los siguientes principios unificadores:

- Evaluación de los seres en el tiempo.
- Diversidad de tipos y unidad de padrones de los seres vivos.
- Continuidad genética de la vida.
- Relación y complemento del individuo y el medio.
- Raíces biológicas del comportamiento.
- Relación entre estructura y función.
- Mecanismos de regulación y homeostasis.
- La ciencias como indagación.
- La historia de los conceptos biológicos.

Estos principios se aplicarán al estudio de los distintos niveles biológicos, molecular, celular, tisular y orgánico del individuo, las poblaciones, las comunidades y la biosfera.

3 - Cualquiera sea la modalidad de la enseñanza media, los contenidos de bieran ser, en un primer ciclo:

- a) Los organismos vivientes y el ambiente. Las comunidades y los ecosistemas. La biosfera.
- b) La diversidad vegetal y animal. Nociones de homologías y niveles de organización.
- c) Los individuos; estructura y función. Nociones de genética y evolución.

En un segundo ciclo:

- a) Los seres vivos; origen y estructura.
 - b) Los individuos. Niveles de organización. Diversidad vegetal y animal. Funcionamiento: metabolismo, regulación, reproducción y desarrollo. Continuidad de la vida genética. Adaptación individual: comportamiento.
 - c) Las poblaciones. Estructura y dinámica. Genética de las poblaciones. Adaptación genética: evaluación.
 - d) La biosfera. Comunidades y ecosistemas.
 - e) El hombre y la biosfera.
- 4- Incorporar Educación para la Salud en los distintos niveles y modalidades de la enseñanza conforme a las siguientes normas:
- a) Los maestros primarios y profesores secundarios serán los difusores de los principios de la educación para la salud según programas nacionales y regionales preparados por médicos sanitarios.
 - b) En el primer ciclo secundario los temas de educación para la salud se incorporarán los programas de Biología en correlación estrecha con los contenidos de éstos.
 - c) En el último curso de los distintos niveles de enseñanza constituirán la educación para la salud una asignatura independiente en reemplazo de Higiene y materias conexas.

Con respecto a FÍSICA:

- 5- Simplificar y sistematizar los programas distintos procurando que constituyan una selección de temas fundamentales valiosos por su contribución al enriquecimiento conceptual o por su utilidad instrumental.
- 6- Organizar los contenidos de modo que el aprendizaje progrese de lo concreto y cualitativo hacia lo abstracto, procediendo en forma cíclica y profundizando los temas en sucesivas etapas.
- 7- Presentar los contenidos de tal manera que conduzcan, preferentemente por vía experimental e inductiva, a los grandes principios de la Física.
- 8- Incluir temas de actualidad en todos los cursos y utilizarlos en la ejemplificación.
- 9- Incorporar los temas de Astrofísica a los programas de Física en lugar de que figuren en los de Matemática.

Con respecto a MATEMÁTICA:

- 10- Preparar programas con coherencia interna, relativamente breves pero cada uno seguido de una minuciosa fundamentación y motivación y por un estudio detallado de los cauces matemáticos y criterios de estructuración.

Tres son las etapas que se prevén para esa labor:

- a) Redacción de anteproyectos cuyos contenidos y estructuración sean susceptibles de conferir, desde un punto de vista científico, a la matemática de la enseñanza secundaria la fisonomía de la matemática actual.
- b) Estudio de esos anteproyectos con referencia a sus posibilidades y conveniencias didácticas y pedagógicas.
- c) Síntesis de lo realizado en las dos etapas anteriores y redacción de los programas y de su fundamentación.

11 - Tener especialmente en cuenta en la elaboración de programas nuevos los siguientes temas:

- a) Desarrollo consecuente del punto de vista conjuntista.
- b) Desarrollo consecuente del punto de vista vectorial.
- c) Desarrollo sistemático y coherente de la geometría a través del concepto de transformación. Uso del álgebra de la composición de transformaciones y de los grupos correspondientes en el estudio y la estructuración de la geometría.
- d) Desarrollo de las estructuras abstractas del álgebra con aplicaciones inmediatas a diversas ramas de la aritmética, del álgebra y de la geometría.

12- Aplicar los mismos criterios para la elaboración de programas para cursos experimentales.

E) Con respecto a QUÍMICA:

- 13- Formular los programas de modo que pueda enseñarse la química básica con la amplitud y profundidad adecuadas a cada nivel, debiendo figurar entre los contenidos temas de interés actual vinculados particularmente con procesos tecnológicos, biológicos y nucleares.
- 14- Proyectar los planes analíticos de labor anual con inclusión explícita de experiencias compatibles con el tiempo de que se disponga y para ser realizadas en forma individual o por grupos.
- 15- Si se dictaran tres cursos de Química, el primero debería ser común con Física e iniciar en el método experimental.
- 16- Preparar los programas para las escuelas comerciales y técnicas en función de los objetivos específicos de éstas.
- 17- Incluir entre las asignaturas de la enseñanza media las ciencias de la tierra (petrografía, geología, y meteorología).