

Foll
064.61
1

08453

PROGRAMA REGIONAL DE DESARROLLO EDUCATIVO (O.E.A.)

ORGANIZACION
Y
DESARROLLO
DE LA
REFORMA
DE LA
ENSEÑANZA
DE LAS
CIENCIAS BASICAS
EN LA
REPUBLICA ARGENTINA

Prof. ANGEL HERNAIZ

LONDRES

23 de Octubre al

4 de Noviembre

l n e c

INSTITUTO NACIONAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION

BUENOS AIRES

ARGENTINA

1972

1.6

INV	808413
SIG	7011 061.6
LIB	1

MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION

SUBSECRETARIA DE EDUCACION

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

Organización y Desarrollo
 de la Reforma de la Enseñanza
 de las Ciencias Básicas en la
 República Argentina

Eg2 11239

Informe presentado por el Profesor Angel Hernaliz a la Reunión
 de Líderes de Proyectos Nacionales para el Mejoramiento de la
 Enseñanza de las Ciencias, realizada en Londres (Inglaterra)
 entre el 23 de octubre y el 4 de noviembre

Buenos Aires

1972

PROLOGO

El objeto de este informe es exponer en síntesis la acción realizada por el Instituto Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias (INEC) entre los años 1969 y 1972, para modernizar la educación científica en el nivel medio, principalmente.

Es su propósito demostrar cómo se contribuyó a la difusión del aprendizaje de las ciencias básicas, actualizando sus contenidos y metodología, de acuerdo con la relación que existe entre los tres niveles de enseñanza.

Deseo hacer presente mi agradecimiento al personal técnico del INEC y a los profesores Beatriz S. de Palau, Alberto Trucco e Isabel Mohadeb por su cooperación en la redacción de este informe y por la traducción al inglés realizada por Isabel Mohadeb.

Profesor ANGEL HERNAIZ

Director - Asesor

CONTENIDO

- 1- Nombre del Centro
 - 1-1 Comité Directivo - Staff
 - 1-2 Estructura; Organigrama del INEC

- 2- Ubicación
 - 2-1 Disponibilidades

- 3- Fundación e Historia del INEC
 - 3-1 Vinculación con otros organismos
 - 3-2 Recursos Financieros
 - 3-3 Gastos

- 4- Objetivos del INEC

- 5- Areas específicas
 - 5-1 Proyecto curricular de Ciencias Integradas para el Nivel Elemental
 - 5-2 Proyecto curricular de Biología para 1º, 2º, 3º, 4º y 5º año del Nivel Medio
 - 5-3 Proyecto curricular de Física para 3º y 4º año del Nivel Medio - "IPS"
 - 5-4 Proyecto curricular de Matemática para 3º año del Nivel Medio
 - 5-5 Proyecto curricular de Química para 4º y 5º año del Nivel Medio - "Proyecto 30"
 - 5-6 Actividades Científicas Extraescolares
 - 5-7 Material Didáctico

- 6- Equipamiento

- 7- Entrenamiento de Profesores
 - 7-1 Entrenamiento para profesores de Biología

7-1-1. Cursos Latinoamericanos

7-1-2. Cursos Nacionales, Regionales y Seminarios

7-1-3. Asistencia al exterior

7-2 Entrenamiento para profesores de Física

7-2-1. Cursos Latinoamericanos

7-2-2. Cursos Nacionales, Regionales y Seminarios

7-2-3. Asistencia al exterior

7-3 Entrenamiento para profesores de Matemática

7-3-1. Cursos Latinoamericanos

7-3-2. Cursos Regionales

7-3-3. Asistencia al exterior

7-4 Entrenamiento para profesores de Química

7-4-1. Cursos Latinoamericanos

7-4-2. Cursos Nacionales y Seminarios

7-4-3. Asistencia al exterior

7-5 Cursos de Medición, Estadística y Probabilidades para Educadores

7-6 Cursos de Fundamentación Psicosociológica del Docente

8- Evaluación del Proyecto

8-1 Evaluación sumativa del Proyecto IPG

8-1-1. Etapa preliminar

8-1-2. Etapa sistemática

8-2 Evaluación sumativa del Proyecto 30

8-3 Evaluación formativa del Proyecto 30

8-4 "Piloteo" de un test de razonamiento verbal y numérico

8-4-1. Construcción del instrumento

8-4-2. Aplicación de la versión "piloto"

8-5 Evaluación de otros proyectos llevados a cabo por los grupos conductores de los mismos

8-5-1. Ensayo de los nuevos programas de Matemática para 3º, 4º y 5º año de la enseñanza media

8-5-2. Evaluación de la experiencia

8-5-3. Elaboración de encuestas a profesores y alumnos

8-5-4. Elaboración de la prueba final de rendimiento

8-5-5. Supervisión y Evaluación de la experiencia de Biología

9- Informes disponibles sobre el INEC

10- Resumen

10-1 Proyecto curricular de ciencias Integradas para el Nivel Elemental

10-2 Proyecto curricular de Biología para 1º, 2º, 3º, 4º y 5º año del Nivel Medio

10-3 Proyecto curricular de Física para 3º y 4º año de estudios secundarios "IPS"

10-4 Proyecto curricular de Matemática para 3º año del Nivel Medio

10-5 Proyecto curricular de Química para 4º y 5º año del Nivel Medio -"Proyecto 30"

10-6 Actividades Científicas Extraescolares

10-7 Entrenamiento de Profesores

10-8 Evaluación

10-9 Reuniones Internacionales organizadas por el INEC

10-10 Publicaciones

1- Nombre del Centro

Instituto Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias (INEC).

1-1 Comité Directivo

Está integrado por el Director del Instituto, dos representantes del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, un representante del Consejo Nacional de Educación Técnica, un representante del Servicio Nacional de Enseñanza Privada y un representante de la Administración Nacional de Educación Media y Superior.

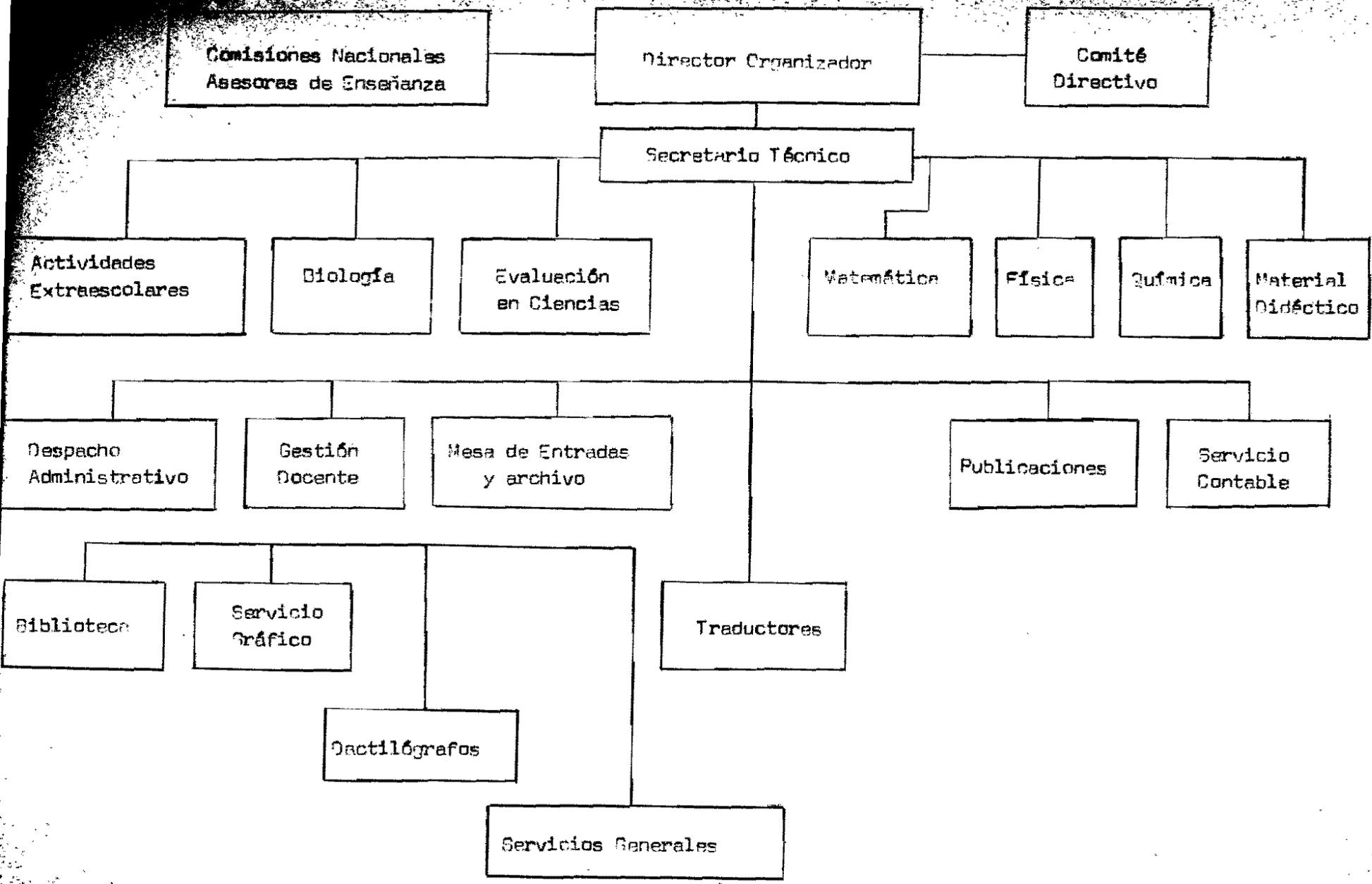
Staff:

Director Organizador	: Profesor Angel Hernaiz
Secretario Técnico	: Ingeniero Francisco H. Val
División Actividades Extraescolares	: Idem
División Biología	: Profesora Alicia C. de Hauscarriague
División Física	: Profesor Hugo R. Tricárigo
División Química	: Profesora Elsa D. García
División Matemática	: Profesora Marta M. de Mastrogiovanni
División Evaluación en Ciencias	: Idem
División Material Didáctico	: Profesor Ricardo Salas

Número total de Profesionales : 22

Número total de personal administrativo: 19

1.2 Estructura del INEC



2- Ubicación

Avenida Eduardo Medero 235 - 7º piso - T.E. 34-3155
Buenos Aires - Capital - Argentina

2-1 Disponibilidades

El INEC cuenta con aproximadamente 800 m² de superficie cubierta dentro de la cual se encuentran oficinas, taller, laboratorio, imprenta, biblioteca y sala de proyecciones y conferencias.

3- Fundación e historia del INEC

El Instituto Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias (INEC) fue creado por la necesidad cada vez más evidente de impulsar el mejoramiento de la enseñanza de las disciplinas científicas básicas, especialmente en el nivel medio, promoviendo su actualización y mayor eficacia, con el fin de dar a los educadores una sólida formación científica y de formar vocaciones para el estudio y la investigación de las disciplinas científicas.

La creación era de indudable importancia dada la rapidez y magnitud de los cambios que se producen en los conocimientos científicos de nuestra época y a que muchas teorías, nociones y conceptos se vuelvan rápidamente inadecuados. Los docentes que tenían a su cargo la enseñanza de las disciplinas científicas en el ámbito de la enseñanza media, debían estar permanentemente actualizados y en condiciones de impartir una enseñanza viva y dinámica, moderna en su contenido y métodos.

Además era necesario proveer al medio escolar de material didáctico y literatura adecuada para que profesores y alumnos dispusieran de información moderna y equipos idóneos para el cumplimiento de su contenido.

La experiencia recogida por el Departamento para la Enseñanza de las Ciencias que funcionaba en el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas que presidía el doctor Bernardo Houssay, posibilitó la creación del INEC. Dicha fundación quedó establecida en el convenio suscripto entre la ex-Secretaría de Cultura y Educación y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas el 15 de marzo de 1967 y se concretó el 27 de diciembre del mismo año por medio del Decreto N° 9317.

3-1 Vinculación con otros organismos

El INEC es un organismo del Ministerio de Cultura y Educación dependiente de la Subsecretaría de Educación.

Además, este Instituto Nacional mantiene vinculación permanente con organismos internacionales como OEA, UNESCO, Fundación Ford, Fundación Nuffield, Consejo Británico, OEI, CIC, FUNBEC, etc.

3-2 Recursos Financieros

Aportes recibidos por el INEC en los últimos años

Año	-1970-	-1971-	-1972-
Organización de Estados Americanos	46,200	26,920	25,360
Fundación Ford	45,000	38,000	34,000
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas	25,000	25,500	12,000
Ministerio de Cultura y Educación	30,000	35,000	24,000

Las cifras indican U\$S

3-3 Gastos

La contribución que ofrece la Organización de Estados Americanos (OEA) está destinada a los gastos para asistencia de becarios no argentinos, equipamiento y materiales de enseñanza de cursos y del INEC, asistencia técnica, apoyo a seminarios y cursos nacionales, seguimiento de becarios, misiones, viajes al exterior, etc.

El aporte de la Fundación Ford comprende los gastos correspondientes a viajes de consultores y a la compra en el exterior de material bibliográfico, equipamiento, material didáctico y películas. Incluye además la elaboración, impresión y distribución de guías didácticas, manuales de prácticas de laboratorio, trabajos de evaluación pedagógica y producción de películas y material didáctico.

El Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, financia el pago de los profesores de los cursos que auspicia OEA, los cursos volantes, material de consumo y gastos varios.

El Ministerio de Cultura y Educación subvenciona los gastos de administración y financiamiento de los cursos nacionales, el pago de sueldo, muebles, útiles y aportes especiales para ferias

de ciencias, encuentros, olimpiadas, etc., incluyendo las órdenes oficiales de pasajes.

4- Objetivos del INEC

- a) Organizar cursos, seminarios, conferencias y actividades similares destinadas a actualizar los conocimientos del personal docente en actividad.
- b) Organizar "grupos de trabajo y estudio" que tendrán a su cargo analizar y evaluar los planes y programas de estudios de disciplinas científicas.
- c) Apoyar, preparar y editar publicaciones periódicas para profesores y estudiantes.
- d) Diseñar, producir y apoyar la producción de material de enseñanza tipo para laboratorio destinado a profesores y estudiantes y preparar manuales para su mejor uso.
- e) Promover la redacción de textos experimentales y de guías de trabajos prácticos.
- f) Divulgar normas directivas precisas para la construcción de material sencillo de laboratorio y para la realización de experiencias con él.
- g) Promover el uso de modernos medios audiovisuales en la enseñanza de las ciencias básicas.
- h) Difundir entre el profesorado y los medios interesados, información sobre programas, materiales y normas usuales en la enseñanza de las ciencias en otros países y sobre los resultados obtenidos. Hacer conocer las recomendaciones formuladas en reuniones internacionales sobre la enseñanza de las ciencias.

- i) Constituir "grupos de Laboratorio Volantes" que visitarán establecimientos escolares con el fin de hacer demostraciones, asesorar a los profesores de la zona, dictar cursos de actualización y realizar tareas conexas.
- j) Conceder y administrar becas de estudios y perfeccionamiento para docentes secundarios que enseñan disciplinas científicas.
- k) Elaborar y mantener actualizadas listas de libros, publicaciones y otros elementos de interés para la enseñanza de las ciencias.
- l) Reunir información sobre el estado y organización de la enseñanza de las ciencias en el país y de los medios con que cuentan con el fin de determinar la adecuación y eficacia de los métodos y recursos empleados, y elaborar los planes o recomendaciones a que hubiera lugar.
- m) Promover la constitución de clubes de ciencia y la organización de concursos científicos entre estudiantes secundarios y universitarios y la realización de exposiciones sobre temas científicos.
- n) Mantener relaciones con otros organismos similares extranjeros e internacionales y con las secciones que en otras instituciones se encarguen del mejoramiento de la enseñanza de las ciencias y reunir información sobre la organización de centros e instituciones similares de otros países y los medios y recursos con que cuentan.
- o) Servir de centro de estímulo y coordinación de las actividades que se cumplen en el país, relacionadas con el mejoramiento de las ciencias en el nivel medio.

Para poder cumplir con sus objetivos el INEC cuenta con el apoyo de las Comisiones Nacionales de Biología, Física, Matemática y Química respectivamente que están integradas por especialistas en dichas disciplinas: profesores universitarios, investigadores e inspectores de enseñanza, quienes proponen pautas para alcanzar los fines propuestos.

5- Areas específicas

Para atender la ejecución de su plan de trabajo el INEC ha dividido sus actividades cubriendo las áreas de Biología, Física, Matemática, Química, Evaluación Pedagógica, Actividades Científicas Extraescolares y Material Didáctico, cada una de las cuales tiene objetivos concordantes con los del INEC.

La reforma en la enseñanza de las ciencias en Argentina estuvo inspirada en Congresos Internacionales en los cuales participó nuestro país, en estudios, proyectos e iniciativas de las Comisiones Nacionales, en los cursos de perfeccionamiento Regionales, Nacionales y Latinoamericanos para profesores realizados por el INEC (y anteriormente por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas) y en las Recomendaciones del Ier. Simposio Nacional sobre la Enseñanza de las Ciencias que organizado por el INEC se realizó en 1968, y en el que se formularon los objetivos comunes para la enseñanza de las ciencias y los específicos de cada una, además de la correspondiente orientación y contenidos fundamentales en los diferentes niveles, ciclos y orientaciones de la enseñanza.

5-1 Proyecto Curricular de Ciencias integradas para el nivel elemental.

Los grupos de especialistas del INEC, participaron en la redacción del nuevo currícula de Ciencias Integradas para el nivel elemental, cuya aplicación se inició en el año 1970 en 5 escuelas, extendiéndose en 1972 a mayor número de establecimientos.

Paralelamente fue necesario capacitar a los maestros de esas Escuelas, para adecuar su tarea al nuevo enfoque sustentado en dicho proyecto, por lo que personal de este Instituto dictó durante todo el año un curso especial que contemplaba aspectos metodológicos y científicos.

Posteriormente, en 1971, nuevamente los grupos de trabajo del INEC se ocuparon de revisar esa currícula, y evaluando sus resultados, conjuntamente con representantes de otros organismos responsables de la Educación Primaria, redactaron una nueva versión para usarse en la experiencia extendida en 1971 a 50 escuelas.

Asimismo, en 1972 se participó en reuniones con todos los maestros involucrados en la reforma, para explicar los nuevos lineamientos curriculares, y los contenidos incorporados al programa a desarrollar.

5-2 Proyecto curricular de Biología para 1º, 2º, 3º, 4º y 5º años del nivel medio.

En marzo de 1969 comenzó a aplicarse en nuestro país a propuesta del INEC, un plan experimental de Biología, con enfoque ecológico organizado en relación con los principios unificadores de esta ciencia aplicados a los distintos niveles biológicos de organización.

El plan propuesto abarca los 5 años destinados actualmente a la enseñanza de nivel medio (*). En los dos primeros cursos se enfoca el panorama ecológico comprendiendo la interrelación de los seres y el ambiente; la diversidad vegetal y animal (homologías y comportamiento). En los dos cursos siguientes se da énfasis a las relaciones de estructura y función y a los mecanismos de regulación y homeostasis y se integran los conceptos de continuidad genética de la vida a los de evolución de los seres en el tiempo. El curso de 5to. año comprende un programa de Educación para la Salud en el que se relaciona el hombre y su ambiente considerando su salud, enfermedad y recuperación en un ambiente físico-químico, biológico y psico-socio-cultural promoviendo el desarrollo de conductas sanitarias.

Este proyecto introduce un cambio del contenido científico y fundamentalmente un cambio metodológico, pues los alumnos tienen el rol activo, y el profesor es guía y orientador de la actividad.

En 1972 este proyecto curricular de Biología se está aplicando en 193 cursos e involucra a 70 profesores y alrededor de 7.800 alumnos de 105 establecimientos del país. Estas cifras son el resultado actual del progresivo incremento producido desde su iniciación.

Las guías de trabajos prácticos de Biología elaboradas y publicadas por el INEC son aptas para los profesores de cursos experimentales, quienes realizan en forma conjunta y coordinada la planificación y elaboración de las guías de trabajos de laboratorio y de campo para sus alumnos.

(*) La edad de los alumnos entre 1º y 5º año del nivel medio oscila de 13 a 17 años.

Todavía no se dispone de textos para el alumno, que responden a estos nuevos currícula.

El INEC supervisa estos cursos experimentales y además les provee material óptico (microscopios y lupas binoculares), en préstamo. Los estudiantes construyen y colaboran en la preparación de implementos de bajo costo.

5-3 Proyecto curricular de Física para 3° y 4° año del Nivel Medio
Introducción a las Ciencias Físicas (IPS).

El curso de Introducción a las Ciencias Físicas (IPS) reemplaza el programa de Físico-Química de 3er. año del nivel secundario y comenzó a aplicarse en 1968.

Dicho curso da a los alumnos la posibilidad de ser los verdaderos y directos constructores de la ciencia, les enseña a analizar los datos experimentales con espíritu crítico para obtener a partir de su discusión en grupos, conclusiones y generalizaciones. Así, a través de la orientación del profesor, el estudiante relaciona sus resultados con los de toda la clase, adquiere responsabilidad en su tarea y elabora modelos y teorías que tendrá que manejar lógicamente, en esta introducción al estudio de la Física.

Actualmente se está experimentando este Proyecto en 90 cursos de 90 escuelas con un total de 90 profesores y 2.255 alumnos involucrados.

Es de hacer notar que, debido a la enorme importancia que se da en el IPS a la realización de los experimentos por grupo de alumnos, (de dos a tres) fue imprescindible equipar a los colegios afectados al ensayo piloto con las cajas de material compacto destinadas a ese fin que el INEC diseñó y construyó. Además cada

alumno tiene un texto (IPG) que lo orienta en su labor y el profesor otro en el cual figuran todas las experiencias extensamente discutidas.

Programa sintético: Cantidad de masa - Propiedades características - Solubilidad y disolventes - La separación de sustancias - Compuestos y elementos - Radioactividad - El modelo atómico de la materia - Tamaño y masa de átomos y moléculas - Movimiento molecular - Calor.

Curso experimental de Física para 4º año

Ante la necesidad de seguir con la filosofía del curso IPS, el INEC introdujo modificaciones en el programa de Física (Mecánica) para 4to. año del nivel secundario. Para ello fue necesario realizar cursos de perfeccionamiento para los profesores a cargo de dichos cursos.

Al mismo tiempo el INEC diseñó y construyó una caja compacta para realizar trabajos prácticos por parte de los estudiantes y redactó la guía correspondiente para los alumnos.

Estos cursos se iniciaron en 1969 y hasta el presente se han experimentado en un total de 16 cursos, de 16 escuelas, involucrando a 16 profesores y 480 alumnos.

Programa sintético: Estática - Cinemática - Dinámica - Energía - Hidrostática - Hidrodinámica - Ondas.

5-4 Proyecto curricular de Matemática para 3er. año del Ciclo Medio

Este programa fue elaborado por un grupo de trabajo integrado por representantes de INEC y ANEMS (Administración Nacional de Enseñanza Media y Superior), teniendo en cuenta las Recomendaciones

del Primer Simposio Nacional sobre Enseñanza de las Ciencias y los contenidos generales propuestos por la Comisión Nacional para la Enseñanza de la Matemática, así como los resultados de experiencias anteriores.

Posee un fuerte acento algebraico. La introducción al estudio sistemático de las estructuras básicas, permitirá iniciar al alumno en la aplicación del método axiomático así como poner en evidencia la unidad y riqueza de posibilidades de la Matemática actual. Su contenido se ha estructurado en las siguientes unidades didácticas, cada una de las cuales contiene un objetivo general: Lenguaje conjuntista, Estructura de grupo, Estructura de Anillo, Estructura de cuerpo, Números reales, Polinomios, Vectores, Vectores en geometría plana, Homotecia, Semejanza, Nociones de Trigonometría.

La aplicación de este proyecto se inició en 1971 en 5 escuelas secundarias del país, con un total de 7 cursos que involucran a 220 alumnos y 7 profesores.

Los alumnos cuentan con guías de trabajo redactadas por los profesores a cargo de la experiencia.

5-5 Proyecto curricular de Química para 4º y 5º año del Nivel Medio (Proyecto 30).

El "Proyecto 30" de enseñanza de la Química se está aplicando desde 1970. En la actualidad comprende 90 cursos experimentales en 49 establecimientos con un total de 1.850 alumnos y 61 profesores.

Este proyecto curricular elaborado cooperativamente por INEC

y ANEMS comprende los cursos de Química I y II correspondientes al 4to. y 5to. año del nivel medio respectivamente con alumnos de 16 y 17 años de edad.

Química I incluye la química física elemental llamada también química general y las nociones fundamentales de Química Inorgánica. En Química II, los temas fundamentales parten de un estudio más detallado de las propiedades que confiere a la sustancia la unión covalente. Se inicia con las características del átomo de carbono y luego continúa con funciones, isomerías, mecanismos de reacción y grandes grupos de sustancias biológicas y complejas.

Cada profesor elabora las guías para el alumno correspondientes a los trabajos prácticos. El INEC redacta y publica guías que sirven de modelo y pueden ser adaptadas a los cursos experimentales y proporciona equipo de laboratorio para estos cursos además de supervisar su conducción, juntamente con funcionarios de ANEMS.

Existen textos actualizados para el alumno pero que no completan el contenido del curriculum.

En dichos cursos se realiza ejercitación mediante cuestionarios y problemas y se contribuye a la motivación del estudiante a través de una enseñanza actualizada, con buen nivel conceptual y experimental en contacto con la realidad científica y tecnológica.

5-6 Actividades Científicas Extraescolares

El INEC coordina y apoya las siguientes actividades científicas extraescolares que se desarrollan en el marco de las escuelas de nivel secundario de nuestro país: Clubes de Ciencia, Círculos de Matemática, Ferias de Ciencia, Olimpiada Matemática, Congresos

Juveniles de Ciencias y Curso para Profesores Líderes en Actividades Extraescolares. En los últimos años se ha procurado motivar a maestros y alumnos del nivel primario para iniciar actividades del área de ciencias en horario extraescolar.

El INEC ha publicado folletos, boletines y guías para promover estas actividades y ha designado coordinadores en distintas zonas del país para informar e intensificarlas. También ha planificado las tareas y ha planteado ante los organismos de conducción de la enseñanza, la necesidad de que se la considere en el curriculum.

Cada una de estas actividades tienen características específicas que se indican a continuación:

Olimpiada Matemática

Esta actividad es fuertemente competitiva. Se tomó la idea de competencias que en este sentido se realizan en otros países y se adaptó a las necesidades y circunstancias del nuestro. La acción desarrollada por el equipo de trabajo permitió llegar con la información adecuada a un sector importante de la población escolar, de ahí que participaran más de 31.000 estudiantes y más de 1.500 profesores.

Mediante esta actividad se promovió la competencia entre alumnos y entre escuelas y estamos en condiciones de afirmar que resultó muy positiva.

El INEC realiza el seguimiento de la totalidad de los alumnos que participan en las Olimpiadas Matemáticas.

Ferias de Ciencias

De las Actividades Científicas Extraescolares que se realizan en Argentina, es la más antigua. Se realizan en cuatro instancias a partir de las Ferias Escolares. En la Va. Feria Nacional realizada en 1971 se exhibieron aproximadamente 150 trabajos seleccionados en 24 Ferias Provinciales.

Muchos de estos trabajos evidencian ingenio para encarar soluciones a las situaciones planteadas y merecieron la atención de instituciones oficiales o entidades privadas.

En Ferias de Ciencias los trabajos se clasifican por las siguientes áreas: Antropología, Astronomía, Biología, Ciencias Sociales, Ciencias de la Tierra, Física, Ingeniería y Tecnología, Matemática y Química.

Clubes de Ciencias

En nuestro país funcionan más de 80 Clubes Científicos Escolares que cuentan con el asesoramiento de profesores. Recientemente INEC ha construido una Comisión con el objeto de coordinar la tarea interclubes.

Esta Comisión publica un boletín destinado a informar de los Clubes existentes y a promover su creación en donde aún no existen.

Se estima que en las Actividades Científicas Extraescolares participan más de 80.000 estudiantes y alrededor de 1.800 establecimientos de enseñanza media.

Las tareas científicas extraescolares tienen ya una tradición histórica en nuestras escuelas secundarias. Consciente de la relación de estas actividades con el mejoramiento de la enseñanza de las ciencias, la Argentina ofreció ser sede de la IV Asamblea General del Comité Internacional de Coordinación para la Iniciación a la Ciencia y el Desarrollo de las Actividades Científicas Extraescolares (CIC) realizada en setiembre de 1972, contando con el apoyo del INEC y del Ministerio de Cultura y Educación.

5-7 Material Didáctico

El INEC ha diseñado y construido 2.500 equipos IPS, 400 equipos-modulares de mecánica y 400 cubas de ondas, que se aplican en los cursos del Proyecto curricular de Física en el nivel medio. Estos materiales permiten el trabajo en grupos de 2 ó 3 alumnos, la realización de experiencias y el estudio de fenómenos ondulatorios (luz y sonido). Además se han fabricado 800 equipos de bajo costo que incluyen varios diferentes kits para Biología y Física.

6- Equipamiento

De acuerdo con las exigencias de los diferentes cursos y tareas programadas es muy extenso detallar su implementación. Se cuenta con las disponibilidades del INEC y las de los establecimientos educativos, y con la colaboración de Institutos de Investigación, de las Universidades Nacionales y de otros centros.

7- Entrenamiento de profesores

El INEC realiza cursos de perfeccionamiento para profesores

de enseñanza secundaria en actividad, en cada una de las ciencias básicas.

En dichos cursos se imparten conocimientos científicos y metodología actualizada que permita no sólo la transmisión de conocimientos, sino también la del método científico.

7-1 Entrenamiento para profesores de Biología

7-1-1. Cursos Latinoamericanos

A través de los Cursos Latinoamericanos de Perfeccionamiento de Profesores de Biología en actividad, el INEC contribuyó entre 1969 y 1972, a la actualización y mejoramiento de 121 profesores de la especialidad.

El INEC organiza y conduce estos cursos de seis meses de duración (650 horas de clases teórico-prácticas en cada uno y horario de dedicación exclusiva). El contenido del curso comprende: Fisiología Vegetal, Matemática para biólogos, Físico-Química Biológicas, Ecología, Diversidad Vegetal, Diversidad Animal, Citología, Fisiología animal, Etología, Evolución, Metodología, Genética y Conferencias sobre temas de Biología moderna a cargo de investigadores especializados.

Durante el curso se realizan seminarios científicos de iniciación a la investigación y trabajos de laboratorio y de campo aplicables a la enseñanza secundaria. Su orientación se relaciona con el BSCS - Versión Verde, traducido y adaptado a la región templada de América del Sur, por especialistas vinculados al INEC.

Comprende también la discusión de la metodología de la enseñanza de la biología a nivel secundario, con observación y crítica de clases desarrolladas por profesores de reconocida experiencia.

Incluye además el análisis de los nuevos métodos de enseñanza y se considera la utilización y elaboración de técnicas y medios auxiliares modernos. Se proporciona a los asistentes bibliografía actualizada promoviendo su difusión.

7-1-2. Cursos Nacionales, regionales y seminarios

Estos tienen igual contenido científico y metodológico que el indicado para los cursos latinoamericanos y tienen clases teórico-prácticas pero son de menor duración.

Entre 1969 y 1972 el INEC condujo 4 seminarios latinoamericanos, 5 nacionales para profesores de cursos piloto, 3 regionales y 1 para docentes del nivel primario. Además se realizó 1 curso nacional; 2 de Educación para la Salud y 1 curso de fotografía aplicada a las ciencias médicas contribuyendo así en este período al perfeccionamiento de un total de 600 profesionales.

7-1-3. Asistencia al exterior

En 1970 y 1971 se realizaron dos cursos intensivos cada uno de un mes de duración en Ecuador y Paraguay.

7-2 Entrenamiento para profesores de Física

7-2-1. Cursos latinoamericanos

El curso de Física comprende; Matemática para Físicos, Introducción a la Física Moderna, Física atómica y Laboratorio,

Introducción a la Teoría Especial de la Relatividad, Taller didáctico, Electromagnetismo e Introducción a las Ciencias Físicas (IPS).

Se pone énfasis en los elementos de Cálculo Diferencial e Integral necesarios para abordar con éxito los demás temas y se repasan conceptos de análisis algebraico.

Una vez cumplida esta primera parte se analizan temas como: el átomo nuclear, la radiación electromagnética, rayos X, la estructura extranuclear del átomo, radioactividad natural, fisión y fusión nucleares, partículas fundamentales y aceleradoras, dentro de Introducción a la Física Moderna y Física Atómica, con la correspondiente serie de trabajos prácticos.

Se construyen en taller, una serie de prototipos de simple diseño y de bajo costo, que corresponden a diversos temas del curriculum de escuelas secundarias, desarrollándose las guías respectivas.

Se realiza también el análisis y discusión de temas de nivel secundario, observación y dictado de clases, etc.

Estos cursos comenzaron a dictarse en 1969. Tienen una duración de seis meses (600 horas teórico-prácticas), estando los docentes participantes becados y con horario de dedicación exclusiva.

Hasta la fecha han realizado estos cursos un total de 120 profesores.

7-2-2. Cursos Nacionales, Regionales y Seminarios

De 1969 a 1972 se realizaron en distintos lugares del país 9 cursos IPS y 3 cursos de Física Moderna involucrando 230 y 65 profesores respectivamente. También se realizaron 4 seminarios latinoamericanos para 120 profesionales (100 horas de clase en cada uno).

Además en el nivel primario se condujeron 3 cursos de Física para 100 maestros (de 30 a 120 horas de clases teórico-prácticas en cada uno).

7-2-3. Asistencia al Exterior

En 1970 y 1972 el staff del INEC dictó 3 cursos intensivos de un mes de duración cada uno, en Paraguay, Ecuador y Bolivia.

7-3 Entrenamiento para profesores de Matemática

7-3-1. Cursos Latinoamericanos

El Curso de Matemática comprende: Cálculo Algebraico, Estructuras Algebraicas, Algebra Lineal, Programación Lineal, Probabilidad, Seminario sobre Enseñanza de la Matemática y Conferencias Especializadas.

La duración del mismo es de 6 meses con un total de 400 horas y desde 1969 hasta el presente han asistido un total de 110 profesores.

7-3-2. Cursos Regionales

Desde 1969 a 1972, el INEC ha organizado y auspiciado 20 cursos en el interior del país, involucrando a 500 profesores y maestros. El objetivo de los mismos fue la actualización de contenidos científicos y la discusión del enfoque metodológico de los mismos.

7-3-3. Asistencia al exterior

En los años 1970 y 1971 profesores del staff del INEC han dictado Cursos de actualización y perfeccionamiento de un mes de duración en Paraguay, Bolivia y Ecuador.

7-4 Entrenamiento para profesores de Química

7-4-1. Cursos Latinoamericanos

De 1969 a 1972, el INEC organizó y condujo 4 cursos Latinoamericanos de Química de seis meses de duración (405 horas de clases teórico-prácticas) comprendiendo un total de 61 profesores.

Síntesis del contenido del curso

Estequiometría, Energía de las Reacciones Químicas, Estructura Electrónica, Estados de Agregación, Teoría Cinética Química, Equilibrio Químico, Elementos y sus Compuestos, Reacciones Nucleares, Hidrocarburos, Funciones Orgánicas, Mecanismos de Reacción, Nociones de Química Biológica, Seminarios Metodológicos.

7-4-2. Cursos Nacionales y Seminarios

De 1969 a 1972 el INEC realizó 8 cursos (de 100 a 200 horas de clases teóricas) asistiendo 160 profesores.

Además se efectuaron 6 Cursos teórico-prácticos para 120 auxiliares de clases prácticas y 4 Seminarios Metodológicos con 81 asistentes.

En 1970 el INEC realizó en colaboración con la Asociación Química Argentina y la Universidad de Ciencias Físico-Química-Matemática de San Luis, el Primer Coloquio Nacional sobre la

Enseñanza de la Química en los niveles elemental, intermedio y medio, al que asistieron 100 profesores.

En 1971 se realizó un ciclo de Conferencias metodológicas en colaboración con la Asociación Química Argentina.

7-4-3. Asistencia al exterior

En 1970 profesores del INEC realizaron en Paraguay un Curso de Didáctica de la Química de 80 horas de clases teórico-prácticas.

7-5 Cursos de Medición, Estadística y Probabilidades para Educadores.

Desde 1969 a 1972 se realizaron 4 de estos cursos de 56 horas de clases teórico-prácticas en cada uno, comprendiendo un total de 461 profesores asistentes.

El contenido del Curso comprende:

Estadística y Probabilidades; Parámetros de posición y dispersión. Representaciones gráficas. Probabilidad simple, compuesta y total. Distribución normal de probabilidad. Puntajes normalizados. Correlación Lineal Simple.

Medición Educativa; Medición y Evaluación. Tests objetivos de rendimiento. Confiabilidad y validez. Análisis de ítems. Colocación de notas.

Trabajos prácticos relativos a los diversos contenidos.

7-6 Cursos de Fundamentación Psicosociológica del Docente

Desde 1970 a 1972 el INEC realizó 3 de dichos cursos de 36 horas de clase en cada uno para un total de 314 profesores participantes.

La síntesis de su contenido incluye temas de Educación y Curriculum, Formación Intelectual y Niveles de Madurez, Dinámica de Grupo a nivel de aula y Teoría del Aprendizaje.

8- Evaluación del Proyecto

La División Evaluación Pedagógica desde sus comienzos se dedicó a la tarea de suministrar a los docentes de todo el país información sobre el área de la evaluación del aprendizaje. Medios arbitrarios para ello han sido los Cursos sobre Medición Educativa y la edición de 10 boletines a lo largo de dos años, resumidos hoy en lo que se tituló "Compaginación de la Serie Medición Educativa" (Nº 0 al 9) de reciente aparición.

Además, desde 1971 se ha realizado el seguimiento de 49 profesores becarios de los cursos latinoamericanos pertenecientes a 9 países latinoamericanos.

La División Evaluación Pedagógica ha realizado evaluación sumativa en los proyectos curriculares "Introducción a las Ciencias Físicas-IPS" y "Proyecto 30 para la Enseñanza de la Química".

8-1 Evaluación sumativa del Proyecto IPS

8-1-1. Etapa preliminar

- Reseña de antecedentes de los factores que determinaron la introducción del programa.

- Análisis de objetivos y contenidos de dicho programa y del tradicional.
- Opiniones de conductores del proyecto.
- Opiniones de profesores involucrados y no involucrados.

8-1-2. Etapas sistemática

- Verificación del logro de objetivos cognitivos (uso de prueba objetiva de alternativas múltiples especialmente construida).
- Verificación del logro de objetivos afectivos (uso de escala de actitud especialmente construida).

8-2 Evaluación sumativa del Proyecto 30

- Estimación del rendimiento (uso de prueba objetiva de alternativas múltiples construida especialmente).
- Opiniones de profesores involucrados (uso de una encuesta específica).

8-3 Evaluación formativa del Proyecto 30

La llevará a cabo con carácter experimental 14 profesores y se efectuará sobre la unidad didáctica "Soluciones"

- Test diagnóstico
- Trabajo compensatorio.
- Test formativo.

8-4 "Piloteo" de un test de razonamiento verbal y numérico

8-4-1. Construcción del instrumento

8-4-2. Aplicación de la versión "piloto" en 47 escuelas y 52 divisiones de 4º año (14 a 16 años de edad) de las modalidades Bachillerato, Normal y Comercial distribuidas por todo el país.

Año próximo: Elaboración versión final

8-5 Evaluación de otros proyectos llevados a cabo por los grupos conductores de los mismos.

- 8-5-1. Ensayo de los nuevos programas de Matemática para 3º, 4º y 5º año de la enseñanza media.
- 8-5-2. El grupo conductor, integrado por dos Inspectores de ANEMS y dos representantes del INEC, evaluó la experiencia.
- 8-5-3. Elaboración de encuestas a profesores y alumnos.
- 8-5-4. Elaboración de la prueba final de rendimiento.
- 8-5-5. La supervisión de la experiencia de Biología está a cargo de profesores asesores del INEC y de los inspectores de la Administración Nacional de Enseñanza Media y Superior (ANEMS), especializados en Biología, que fueron los que colaboraron con los profesores a cargo de la experiencia, en la redacción de los programas.

La evaluación se lleva a cabo mediante visitas periódicas a los establecimientos, reuniones con los profesores y el estudio de las planificaciones realizadas por éstos.

Durante los Seminarios Metodológicos, los asistentes exponen las conclusiones obtenidas sobre la experiencia y las modificaciones a introducir en los programas respectivos.

La evaluación de la tarea cumplida por ese equipo arroja resultados positivos, porque se ha encarado el aprendizaje de la Biología en una forma dinámica y moderna, donde los alumnos se constituyeron en los actores del aprendizaje, a través de una enseñanza ya eminentemente práctica, lo que no quiere decir que los cursos

fueron una sucesión de experiencias, sino que éstas fueron el motivo para el aprendizaje del método científico y la integración conceptual.

9- Informes disponibles sobre el INEC

El INEC publica y distribuye sin cargo a quienes lo soliciten un informe anual que contiene sus antecedentes, objetivos y actividades realizadas, y otro que señala las actividades que prevé desarrollar.

En la División Publicaciones del INEC, se pueden adquirir a precios reducidos numerosas publicaciones especializadas que informan sobre los aspectos curriculares desarrollados.

Además, en 1969 la UNESCO publicó un informe presentado por el INEC a la Reunión para el Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias (Setiembre, 1969).

10- Resumen

La reforma de la enseñanza de las ciencias en la Argentina estuvo inspirada en Congresos Internacionales en los cuales participó nuestro país, en estudios, proyectos e iniciativas de las Comisiones Nacionales, en los cursos de perfeccionamiento para profesores realizados por el Instituto Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias (INEC), y en las recomendaciones del Primer Simposio Nacional para la Enseñanza de las Ciencias realizado en 1968, en el cual se formularon los objetivos comunes para la enseñanza de las ciencias y los específicos de cada una,

además de la correspondiente orientación y contenidos fundamentales en los diferentes niveles, ciclos y orientaciones de la enseñanza.

El INEC participó, en colaboración con otros organismos conductores de la Educación, en la preparación y redacción de Proyectos curriculares en los cuales se introduce un cambio en el contenido científico y, especialmente en su metodología orientada a adjudicar el rol activo al alumno y el de guía y orientador al profesor.

10-1. El Proyecto curricular de Ciencias Integradas para el Nivel

Elemental comenzó a aplicarse en 1970 en 5 escuelas. Este ha sido renovado en 1971 extendiéndose a 60 establecimientos en dicho año. El INEC condujo un curso de un año de duración para capacitar en el contenido científico y metodológico a los maestros involucrados.

10-2. El Proyecto curricular de Biología para 1º, 2º, 3º, 4º y 5º (*)

años del Nivel Medio comenzó a aplicarse en 1969, y en 1970 involucra 193 cursos con un total de 7.800 alumnos y 70 profesores pertenecientes a 105 establecimientos. Su contenido tiene enfoque ecológico organizado en relación con los principios unificadores de esta ciencia aplicados a los distintos niveles de organización, integrando en el 5º año un programa de Educación para la Salud. En este último se relaciona al hombre y su ambiente fisicoquímico-biológico y psico-socio-cultural, promoviendo el desarrollo de conductas sanitarias.

(*) Entre 1º y 5º año de estudios secundarios los alumnos tienen de 13 a 17 años de edad aproximadamente.

10-3. En 1968 se inició la aplicación del Proyecto curricular de Física para 3º y 4º año de estudios secundarios - "IPS". En 1969, se continuó con la filosofía del IPS introduciendo modificaciones en el programa de Física (mecánica) para el 4º año del nivel medio. En 1972 están involucrados en este proyecto 106 cursos, 2.735 alumnos, 90 escuelas y 96 profesores.

10-4. La aplicación del Proyecto curricular de Matemática para el 3er. año del Nivel Medio comenzó en 1971 en 5 escuelas con un total de 7 cursos que involucran a 220 alumnos y 8 profesores.

10-5. El Proyecto de Química para 4º y 5º año del Nivel Medio - "Proyecto 30" se está aplicando desde 1970 y en el presente involucra 90 cursos en 49 establecimientos con un total de 1.850 alumnos y 61 profesores.

El INEC contribuye con estos proyectos supervisando los cursos, perfeccionando a los profesores, proporcionando material didáctico en préstamo (instrumentos ópticos para los cursos de biología, equipo de laboratorio para Química). Para aplicar en los cursos de Física, el INEC diseñó y construyó 2.500 equipos IPS, 400 cubas de ondas y 400 equipos-modular de mecánica. Además se prepararon 300 equipos de bajo costo "kits" para Biología y Física.

10-6. El INEC ha planteado la necesidad de que sean consideradas en el curriculum las Actividades Científicas Extraescolares. En este sentido el INEC coordina principalmente las que corresponden

al nivel secundario incluyendo Clubes Científicos, Ferias de Ciencias, Olimpiada Matemática, Círculos de Matemática, Congresos Juveniles de Ciencias y Cursos para Profesores Líderes en Actividades Científicas Extraescolares. De la población escolar, 31.000 estudiantes y más de 1.500 profesores participaron en Olimpiadas y en la V Feria Nacional de 1971 se exhibieron 150 trabajos seleccionados en 24 Ferias Provinciales.

Se estima que en las Actividades Científicas Extraescolares participan más de 80.000 estudiantes y alrededor de 1.800 establecimientos de enseñanza media.

10-7. El entrenamiento de profesores al que se refiere este informe corresponde al de los cursos organizados y conducidos por el INEC entre los años 1969 y 1972. En este período se destacan 23 cursos Latinoamericanos (estudio intensivo durante 6 meses), con un total de 121 participantes en Biología; 120 en Física; 110 en Química; 110 Matemática; 461 en Medición Educativa, estadística y probabilidades para educadores; y 314 en Fundamentación psicociológica del docente.

A estos cursos asisten becarios de países latinoamericanos vecinos. Además se realizaron cursos nacionales, regionales, seminarios metodológicos, cursos para profesores de cursos experimentales, cursos para auxiliares de clases prácticas, cursos para maestros, y se asistió en el exterior a países de América Latina.

10-8. El INEC ha realizado evaluación sumativa en los proyectos

curriculares "Introducción a las Ciencias Físicas - IPS" y "Proyecto 30 para la enseñanza de la Química".

La evaluación correspondiente a los proyectos de Matemática y Biología es realizada por los grupos conductores de los mismos. Desde 1971 se ha realizado el seguimiento de 49 profesores becarios de los Cursos Latinoamericanos, pertenecientes a 9 países vecinos.

10-9. El INEC organiza reuniones internacionales como la IV Asamblea General del Comité Internacional de Coordinación para la Iniciación a la Ciencia y el Desarrollo de las Actividades Científicas Extraescolares (CIC) realizada en Buenos Aires, en setiembre de 1972 y la III Conferencia Interamericana sobre Educación Matemática que se realizará en noviembre en Bahía Blanca, Provincia de Buenos Aires.

10-10. El INEC redacta y edita varias publicaciones, entre otras podemos mencionar: guías de trabajo, folletos sobre actividades científicas extraescolares, listas bibliográficas, temas de actualización, recomendaciones para la enseñanza de las ciencias y Boletines de Medición Educativa. Además promueve: la distribución de monografías de OEA, de la edición de Biología BSCS versión verde, y de otros textos modernos, y las suscripciones a la revista RIDEQ para la enseñanza de la química, la de Conceptos de Matemática y la del CIC de actividades extraescolares. También facilita en préstamo películas y proyectores a establecimientos de nivel medio y superior. Este apoyo permite a los profesores preparar y completar mejor sus clases y las guías y apuntes para sus alumnos, contribuyendo a la motivación del estudiante por el aprendizaje de las disciplinas científicas.

ESTE
FOLLETO
FUE DIAGRAMADO
E IMPRESO EN EL
SERVICIO REPROGRAFICO
DEL INEC

Av. Madero 235
7º piso

BUENOS AIRES

-

ARGENTINA