

6066.
371.69

11051

MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION
DIRECCION NACIONAL DE INVESTIGACION,
EXPERIMENTACION Y PERFECCIONAMIENTO
EDUCATIVO
CONSEJO NACIONAL DE EDUCACION TECNICA
REPUBLICA ARGENTINA

ORGANIZACION DE LOS ESTADOS AMERICANOS
SECRETARIA GENERAL

DEPARTAMENTO DE ASUNTOS EDUCATIVOS

2/2

PROGRAMA REGIONAL DE DESARROLLO EDUCATIVO
PROYECTO MULTINACIONAL DE INVESTIGACION EDUCATIVA
PROYECTO MULTINACIONAL DE EDUCACION TECNICA Y FORMACION PROFESIONAL

Estudio Experimental sobre Modelos Didácticos de Química y Electricidad

- DOCUMENTO PRELIMINAR -

BUENOS AIRES
1976

Foll.
371.69
1

BIBLIOTECA	
FECHA	30/8/76
AUTORE	Ang.
NUMERO	1

INV	011057
SIG	Foll 371.69
LIB	1

ESTUDIO EXPERIMENTAL
SOBRE MODELOS DIDACTICOS
DE QUIMICA Y ELECTRICIDAD

- DOCUMENTO PRELIMINAR -

1976

ej. 2:14830

CENTRO NACIONAL
DE DOCUMENTACIÓN E INFORMACIÓN EDUCATIVA
Av. Eduardo Madero 235 - 1er Piso - Buenos Aires - Rep. Argentina

PROLOGO

Con los auspicios del Programa Regional de Desarrollo Educativo de la Organización de los Estados Americanos (OEA) la Dirección Nacional de Investigación, Experimentación y Perfeccionamiento Educativo (DIEPE), a través del Sector Investigación sede del Proyecto Multinacional de Investigación Educativa y el Instituto Nacional Superior del Profesorado Técnico, sede del Proyecto Multinacional de Educación Técnica y Formación Profesional, acordaron vincular los mencionados proyectos con el fin de realizar esta investigación de tipo experimental y cuyo objetivo es comprobar empíricamente la incidencia del empleo de modelos didácticos no tradicionales sobre el rendimiento de los educandos en la situación de enseñanza-aprendizaje.

Estos modelos pueden ser caracterizados como prototipos simples que requieren bajos costos de fabricación, de fácil y rápido armado y limpieza y que a la vez intentan reproducir los procesos industriales, facilitando la comprensión, visualización y aprendizaje de fenómenos y leyes cuyo conocimiento es indispensable para alcanzar una capacitación técnica integral.

El presente documento, sintetiza lo realizado en 1975 por ambos organismos.

I N T R O D U C C I O N

El Programa Regional de Desarrollo Educativo de la Organización de los Estados Americanos tiene como objetivo fundamental para impulsar el desarrollo educativo de los países miembros, el promover la realización de investigaciones y la incorporación de métodos, procedimientos, técnicas y apoyaturas de enseñanza actualizadas, que posibiliten el mejoramiento del sistema educativo tanto en sus aspectos cuantitativos como cualitativos.

De esta manera, la educación se constituye en uno de los aportes principales para el progreso económico, social y cultural de América Latina.

Para dar cumplimiento a tal finalidad se desarrollan en los Países Miembros, Proyectos Multinacionales, cuya formulación satisfaga las necesidades e intereses prioritarios de todos los que intervienen en el proceso educativo.-

El Instituto Nacional Superior del Profesorado Técnico (dependiente del Consejo Nacional de Educación Técnica) es sede del Proyecto Multinacional de Educación Técnica y Formación Profesional, entre cuyos objetivos específicos se encuentra el de contribuir a la creación y desarrollo de diseños y experimentaciones de modelos o prototipos que faciliten el proceso de enseñanza-aprendizaje de la tecnología industrial. Asimismo, el Sector Investigación perteneciente a la Dirección Nacional de Investigación Experimentación y Perfeccionamiento Educativo, es sede del Proyecto Multinacional de Investigación Educativa. Entre las actividades fundamentales consideradas por este Proyecto se encuentra la de asistencia permanente en la formulación de planes nacionales de investigación, experimentación e innovaciones educativas, así como también la coordinación con los diversos organismos para la realización de estas actividades.

Ambas sedes acordaron la ejecución de una investigación de tipo experimental como meta específica para ser concretada en el Plan de Operaciones 1975-76.-

El objetivo del mencionado trabajo es evaluar la incidencia de modelos didácticos simples, de bajos costos y que reproduzcan fielmente el proceso industrial, en la situación total de enseñanza-aprendizaje.

Se denomina situación o proceso total de enseñanza-aprendizaje

a la configuración única de relación docente-alumnos.

Es el caso recordar entonces que se designa como investigación experimental aquella cuyo diseño o estrategia están caracterizados por la manipulación de una variable llamada experimental, manteniendo bajo estricto control el resto de las condiciones.-

La manipulación de la mencionada variable permite comprobar los resultados obtenidos cuando se aplica, se modifica o se suprime el mencionado estímulo.-

Esta investigación es un procedimiento de comprobación utilizado para determinar si las consecuencias que supuestamente deben confirmarse se observan efectivamente.-

Luego de realizar una correcta identificación del problema y formular la hipótesis que deberá probarse, se señalan todas aquellas variables no experimentales que podrían influir sobre la realización del proceso y se procura eliminarlas o al menos controlarlas.-

El tratamiento experimental contempla la comparación entre dos grupos-como mínimo- formados de una muestra representativa de una población determinada. Se asigna a uno de ellos el rol de grupo testigo y al otro el grupo control, manteniendo constantes, en lo posible, el resto de las variables intervinientes. Se aplica sobre el grupo control el estímulo o variable experimental, configurada en este caso, por las metodologías de enseñanza con modelos didácticos no tradicionales. Mediante instrumentos previamente seleccionados se evalúan durante la experiencia los resultados obtenidos por ambos grupos tratando de establecer así el efecto atribuible al estímulo.-

Se deben respetar al máximo las condiciones habituales de desenvolvimiento de ambos grupos de trabajo para poder comprobar que las alteraciones observadas respondan realmente a la aplicación de la variable experimental y no a condiciones no controladas.

Es necesario hacer notar que algunos autores denominan a los diseños de este tipo, que se utilizan en Ciencias Sociales, "cuasi-experimentales". La introducción de este calificativo hace referencia a la dificultad existente en las Ciencias del Hombre para lograr un control tan riguroso de todas las condiciones intervinientes como se efectúa en las disciplinas denominadas exactas.

¿Cuál es la diferencia esencial entre la experimentación y la observación, procedimiento este último empleado también en el trabajo de campo?

En la primera se modifica de manera deliberada la variable experimental y se procura controlar las restantes condiciones que ejercen influencia sobre el fenómeno a estudiar.

La observación directa, por el contrario, tiene como finalidad obtener la mayor cantidad posible de información tal como ocurre. Esta técnica sirve a un objetivo previamente definido de investigación y permite reunir datos que caracterizan el desarrollo de las distintas etapas del proceso y de las cuales se desprenden sus conclusiones.-

La observación de las experiencias a realizarse con los modelos didácticos procura la obtención de aquella información cuya recolección resultaría difícil empleando otro método o técnica de investigación.-

La actividad de observar tiene significado y resulta un valioso aporte en tanto se defina claramente qué hay que observar y se determinen las condiciones de la observación con anterioridad.-

Es conveniente formular un marco de referencia o sistema de interpretación antes de realizar la descripción de los fenómenos o procesos a estudiar.-

La observación se sistematiza, por lo general, mediante la preparación de un plan con indicaciones sobre lo que debe observarse y cómo debe ser registrada esta información.-

Este procedimiento será utilizado para comprobar el funcionamiento y las características intrínsecas de los modelos. Al hacer referencia a estas propiedades se señalan aquellas condiciones de los prototipos que han sido detalladas por sus autores, y cuya verificación será necesario realizar a fin de comprobar su estricta correspondencia con los modelos didácticos a evaluar.

DEFINICION Y FORMULACION

DEL PROBLEMA

Es de fundamental importancia para el correcto desarrollo de las distintas etapas que conforman una investigación la precisa identificación y definición del objeto de estudio.-

El problema a tratar en el presente trabajo se centra en torno a la incidencia del uso de los modelos didácticos no tradicionales en el rendimiento de los educandos, el que será evaluado teniendo en cuenta la conducta integral de los alumnos. La misma comprenderá las tres áreas que interactúan entre sí en la situación o proceso de enseñanza-aprendizaje:

a) área de conocimiento (referida a los contenidos y a las experiencias de aprendizaje realizadas para adquirirlos); b) área afectiva (referida a los intereses, participación y responsabilidad) y c) área de los hábitos y habilidades que permiten desarrollar los distintos materiales didácticos.

Se señala así que el rendimiento será considerado como un proceso total y por lo tanto la evaluación del mismo se realizará no sólo al finalizar la experiencia con los modelos sino también durante el transcurso de la misma.-

El estudio experimental a realizarse con los modelos de circuitos eléctricos (Física) y de elaboración de resinas sintéticas y materiales plásticos (Química) contempla la caracterización de dos aspectos:

a) las propiedades intrínsecas de los prototipos y b) los efectos de su utilización en el proceso de enseñanza-aprendizaje.-

El desglose de estos dos aspectos se efectúa para simplificar la verificación de los supuestos sostenidos pero se debe tener en cuenta que ambos se encuentran estrechamente relacionados.

La hipótesis general de trabajo a comprobarse sostiene que las metodologías de enseñanza que emplean modelos didácticos no tradicionales mejoran comparativamente el rendimiento de los educandos con respecto a las metodologías tradicionales. La introducción de los prototipos agilizará la enseñanza y acelerará la situación de enseñanza-aprendizaje.

Para la comprobación de esta hipótesis los alumnos integrantes de los grupos control (o sea los sometidos al estímulo) deberán mostrar en la evaluación global, mayor participación, interés y responsabilidad que los

alumnos que realizaron las prácticas de laboratorio con los equipos y aparatos experimentales empleados tradicionalmente y obtener en la evaluación final mejores calificaciones que éstos.

La verificación de la validez de los supuestos sobre las características de los modelos en sí mismo será efectuada mediante la utilización de la técnica de observación, procedimiento anteriormente explicado.

El estudio comparativo de los resultados obtenidos por ambos grupos se realizará empleando un diseño factorial, cuyas etapas se explicitarán en las llamadas Pautas para el Trabajo de Campo.

¿Cuál es el objetivo general que se persigue con el uso de los modelos didácticos en el proceso de enseñanza-aprendizaje?

Los modelos diseñados para las distintas especialidades tecnológicas procuran facilitar el aprendizaje y comprensión de los fenómenos y/o leyes que regulan los procesos u operaciones implícitas en ellos.-

Se apoyan preferentemente en el método experimental tratando de que la visualización de los fenómenos sea lo más clara posible. Su utilización tiene como fin primordial contribuir a la formación del técnico de nivel medio. Los aparatos seleccionados intentan abordar con más provecho, los programas de estudio basados en una enseñanza técnico-experimental, orientada hacia el logro de una capacitación acorde con las necesidades de la industria nacional.

En esta experiencia se considerarán dos modelos en particular:

a) aparato para la elaboración de resinas sintéticas y materiales plásticos.

b) equipo experimental para circuitos eléctricos alimentados con corriente continua.

Por extensión de la investigación se podrían evaluar también:

a) Banco de pruebas de motores para fines didácticos.

b) Aparato para la ejercitación y cálculo de los movimientos de la Caja Norton en el torno mecánico.

¿Cuál es el objetivo específico de enseñanza que se persigue con el uso de los modelos didácticos a considerar en esta investigación?

El modelo para la elaboración de resinas sintéticas y materiales plásticos intenta reproducir en la forma más aproximada, los procesos de fabricación empleados en la actualidad. El creciente desarrollo de las industrias de materiales plásticos determinó la necesidad de incluir el es-

-tudio de éstos en los programas de las Escuelas Técnicas.-

La práctica, imprescindible para la comprensión de estos procesos, presentaba inconvenientes de importancia ocasionados por el tipo de material de laboratorio disponible para realizar las experiencias. La descarga y limpieza de éstos ofrecían algunas dificultades y por otra parte no reproducían el proceso de fabricación de las resinas y de los plásticos en su totalidad.

El empleo de este aparato facilitaría la observación activa y la comprensión de los procedimientos industriales más frecuentes.

Se obtienen resinas fenólicas, crisílicas o ureicas y si se desea ampliar las prácticas se pueden producir resinas poliéster, alquídicas y vinílicas. La incorporación de elementos de uso corriente en los laboratorios posibilita efectuar demostraciones de prácticas de síntesis de la Química Orgánica: cloraciones, disoluciones en frío y en caliente, hidrólisis, esterificaciones y destilaciones.

El equipo experimental de electricidad, a su vez, intenta reproducir una variedad de circuitos eléctricos de características lineales, alimentados con corriente continua y permite la demostración de las leyes de Ohm y Kirchhoff fundamentales para el estudio de esta disciplina.

Se ha intentado diseñar un equipo experimental de rápida y fácil manipulación por parte de los alumnos y que a la vez, introduciendo en él algunas modificaciones, pueda ser utilizado en los distintos niveles de enseñanza.

Otro de los propósitos perseguidos con el desarrollo de este modelo didáctico es superar dos tendencias bien definidas que se observan en los materiales de experimentación disponible en la actualidad. Responden a la primera de éstas, los sistemas constituidos por piezas de gran tamaño, pesadas y no muy modernas, que si bien permiten una visualización por parte de los educandos, no superan el nivel elemental.

La 2ª tendencia comprende a los modelos compuestos por elementos pequeños, de resistencias muy altas e intensidades de corriente bajas poco utilizadas en la electricidad industrial, expresión más acabada de la tecnología moderna pero que no representa a todas las ramas de la Electrotécnica.

Este equipo experimental está formado por módulos independientes, contruidos con planchas de acrílico transparente que permiten la observación activa del proceso. Por su tamaño y constitución facilitan su manipuleo

y son los propios alumnos quienes deben insertarlos en el tablero de soporte y realizar las conexiones correspondientes.-

Otro de los objetivos perseguidos con el diseño de este modelo es que pueda ser utilizado por educandos de todos los niveles ya que los elementos que lo componen permiten graduar las experiencias de acuerdo con la preparación previa del grupo.

Las prácticas a efectuar difieren en su complejidad según los sujetos que participen en ellas. Se puede demostrar simplemente las leyes de Ohm y Kirchhoff sin efectuar cálculos numéricos así como también realizar trabajos relativos a conexión en serie, paralelo o mixtas, el principio de superposición, la comprobación simplificada del Teorema de Thevenin, sistema de corrientes de mallas y tensiones nodales y la transformación de circuitos, llevando a cabo en todos los casos los cálculos numéricos correspondientes desde los más elementales hasta las resoluciones más complejas.

TRABAJO DE CAMPO

En primer lugar consistirá en una presentación de los modelos didácticos a los alumnos por parte del profesor a cargo de la experiencia, que comprenderá los pasos más importantes de aquella, y un comentario sobre el objetivo que se persigue respecto al mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Esta presentación tiene por finalidad estimular la motivación de los alumnos para que participen activamente en la experiencia.

En segundo lugar, siguiendo un orden lógico, una vez determinado con suficiente antelación el día de realización de la misma, se llevará a cabo una evaluación previa de los conocimientos de los alumnos mediante tests, además de reunir las calificaciones de aquellos para completar la información.

La realización de la experiencia comprenderá los siguientes aspectos:

- proporcionar la información necesaria acerca del sentido, finalidad y medios para llevarla a cabo.
- determinar la resolución de problemas sobre la base del cálculo de sustancias que se insertarán en el cuaderno de laboratorio.
- observar de qué manera se efectúa la manipulación del aparato.
- analizar cuál ha sido el rendimiento del producto obtenido.

Por último, la etapa de selección de las escuelas de educación técnica que participarán en la experiencia según las pautas establecidas previamente, ha sido concluida.

El trabajo de campo se llevará a cabo sin entorpecer el normal desenvolvimiento de las clases, a fin de evitar efectos distorsionadores que incidan en el control de la variable experimental. Con este criterio, se mantendrá la organización de las cátedras vigentes según la cual las clases teóricas y prácticas de las asignaturas son dictadas en diferentes horarios y generalmente por distintos profesores, conservando entre ellos una cierta autonomía.-

Las clases prácticas se desarrollan en el laboratorio, donde el alumno se pone en contacto directo con los elementos y materiales previstos para las experiencias y realizan trabajos prácticos de comprobación de las leyes y fenómenos cuyos procesos se explican en las clases teóricas, razón

por la cual los modelos didácticos se introducirán en dichas prácticas.

Al respecto habrá de tenerse en cuenta la misma organización de los alumnos prevista para los trabajos prácticos, en grupos de no más de tres alumnos, según el detalle siguiente:

a) Se suministrará un pre-test a los alumnos de la división seleccionada una vez comenzadas las clases (curso lectivo de 1976).

b) Se constituirán los grupos integrados por dos o tres alumnos que realizarán las prácticas de laboratorio.

c) Se seleccionarán los grupos que intervendrán en la experiencia con el modelo didáctico a evaluar.

d) La mitad de los grupos que forman la división trabajarán con el modelo didáctico no tradicional (grupo control) y el resto lo hará con los elementos habitualmente empleados para desarrollar el tema (grupo testigo). Dado que todos los grupos no están en condiciones de concurrir simultáneamente al laboratorio, una vez que los alumnos del grupo testigo hayan realizado las prácticas se introducirá el estímulo mencionado, es decir, el uso del modelo didáctico a evaluar.

e) Al finalizar las experiencias los alumnos confeccionarán un informe técnico de los que se utilizan en las Escuelas de Educación Técnica, que servirá de comparación entre ambos grupos.

f) Por último, a los alumnos integrantes de los grupo control se les administrará un cuestionario estructurado referente a las propiedades específicas de los modelos.

BIBLIOGRAFIA

BEST, John W.: COMO INVESTIGAR EN EDUCACION, Madrid, Ediciones Morata, 1967
Capítulos 1, 2, 6, 7, 8, 9 y 10.

GOODE, William J. y HATT, Paul : METODOS DE INVESTIGACION SOCIAL, Centro Regional de Ayuda Técnica, México, Editorial Trillas, 1967, Capítulos 6, 7, 10, 11 y 14.

SAWIN, Enoch I.: TECNICAS BASICAS DE EVALUACION, Madrid, Editorial Magisterio Español, 1969. Primera Parte.

SELLTIZ, Claire; JAHODA, Marie y otros: METODOS DE INVESTIGACION EN LAS RELACIONES SOCIALES, Madrid, Ediciones Rialp S.A., 1965, Capítulos 1, 2, 3 y 4.

TRAVERS, Robert M. W.: INTRODUCCION A LA INVESTIGACION EDUCACIONAL, Argentina, Editorial Paidós, 1971, Capítulos 4, 5, 6, 7, 8, 12 y 13.

MODELOS DIDACTICOS DESARROLADOS PARA EL PROYECTO OEA - CONET

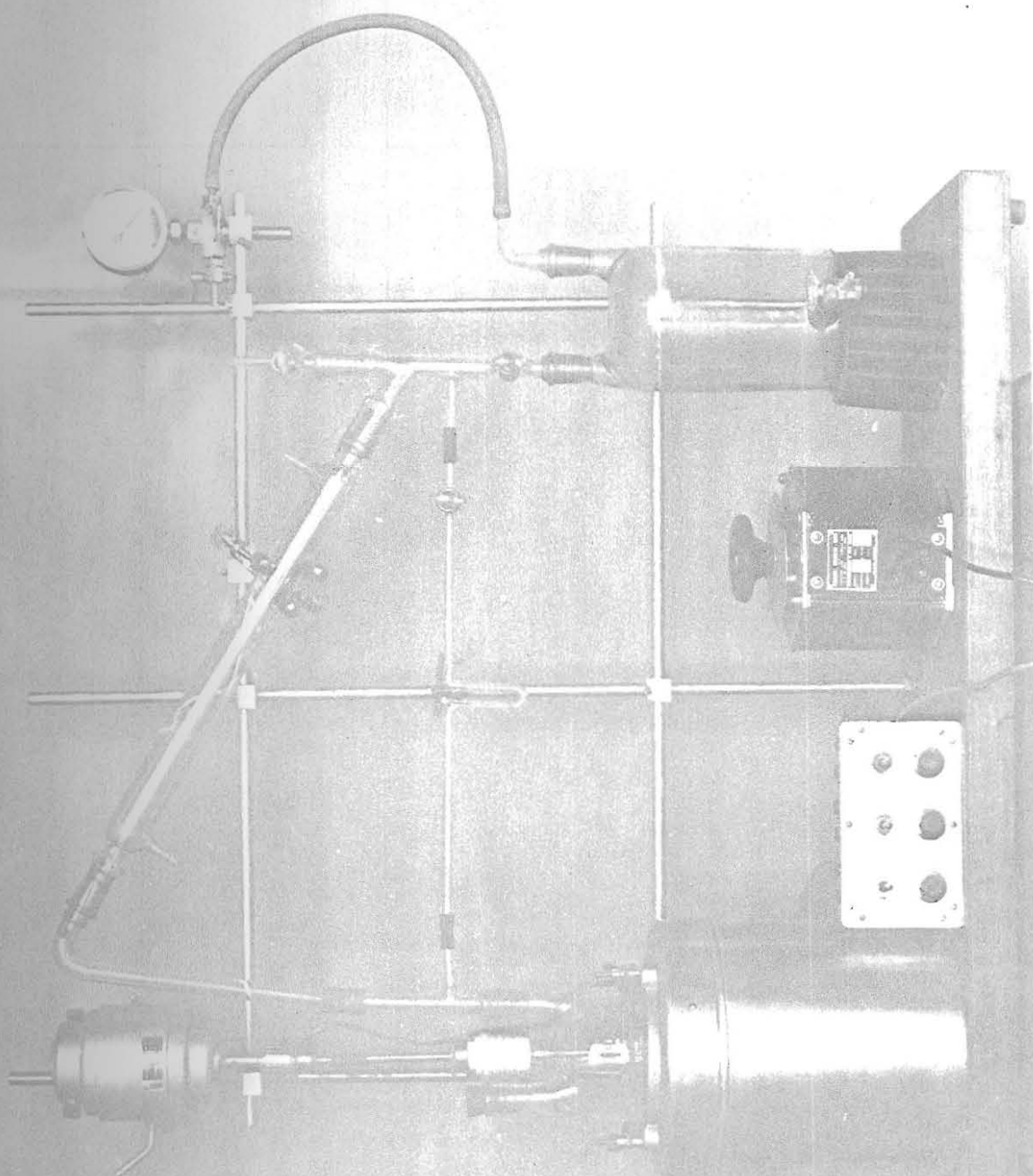
- Guías para el Profesor y el Alumno -

CARBAJO, Eduardo A.: Aparato para la elaboración de resinas sintéticas y materiales plásticos. Publicación del Instituto Nacional Superior del Profesorado Técnico. Buenos Aires, 1975.

DAPONTE, Julio J.: Equipo Experimental para Circuitos Eléctricos lineales alimentados con corriente continua. Publicación del Instituto Nacional Superior del Profesorado Técnico. Buenos Aires, 1975.

MODELO DIDACTICO DE QUIMICA

Aparato para la elaboración de resinas sintéticas y materiales plásticos.



MODELO DIDACTICO DE ELECTRICIDAD

Equipo experimental para circuitos eléctricos lineales alimentados con corriente continua.



La diagramación de esta publicación fue realizada por el personal de Graficación y Diseño, contratado por la Organización de los Estados Americanos, e impreso en el Servicio Reprográfico de la Dirección Nacional de Investigación, Experimentación y Perfeccionamiento Educativo.

(DIEPE)

Enero de 1976