

Foll.  
342.854

11425

BIBLIOTECA
CLASIFICACION
AVANCE
INDICACION

Cap.  
98

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

EVALUACION  
SUMATIVA DE  
ALGUNOS  
ASPECTOS  
DEL  
PROYECTO 30  
PARA LA  
ENSEÑANZA  
DE LA  
QUIMICA  
(años 1972 - 73)



**l n e c**

REPUBLICA ARGENTINA

1974

CENTRO NACIONAL  
DE INVESTIGACIONES Y DESARROLLO EDUCATIVO  
Av. Corrientes 2200 - Cas. de Corrientes - Buenos Aires - Rep. Argentina

011425  
SIG 404  
372,817  
4

**PROYECTO 30  
PARA LA ENSEÑANZA DE LA QUIMICA**

CONVENIO A. N. E. M. S. - I. N. E. C. (16 de marzo de 1970)

SIGNATARIOS

Doctor *Reynaldo C. OCERIN*

Profesor *Angel HERNAIZ*

RESPONSABLES

Profesor *Antonio M. E. RUIZ*

Profesora *Leopoldina E. FRIAS BUNGE*

Doctor *Ariel H. GUERRERO*

Doctor *Roberto A. BONELLI*

con la colaboración de

Profesora *Elsa M. GARCIA*

Profesora *Susana V. de PICCARDO*

EQUIPO DE EVALUACION

I. N. E. C.

Profesora *Marta D. MORASCHI*

Licenciada *Aurora C. DOMINGUEZ*

Profesora *María Justa DORREGO*

C.I.C.E.

Profesora *María Celia A. de CORSICO*

Profesora *Norma C. de HERNANDEZ*

Profesor *Oscar M. DE CRISTOFORIS*

## PROLOGO

Consecuente con los propósitos que consignáramos en nuestra publicación del año 1972, "Etapa Introdutoria para la Evaluación Sumativa de algunos aspectos del Proyecto 30 de la Enseñanza de la Química", presentamos el siguiente informe con el fin de difundir con la mayor amplitud posible, algunos de los resultados de la experiencia educativa que están desarrollando más de un centenar de profesores secundarios de todo el país.

Este proceso evaluativo, que por su complejidad exigió el valioso apoyo de todos los sectores involucrados en el proyecto, tiene por uno de sus principales objetivos lograr el mejoramiento del curriculum con el consiguiente beneficio para la educación científica que se imparte a nivel medio. El mismo fue posible gracias a la idoneidad de los especialistas intervinientes así como a la franca adhesión de los profesores involucrados.

*LA DIRECCION*

## I- ANTECEDENTES

Desde el mes de marzo de 1970 se aplica con carácter experimental en algunos establecimientos educacionales del país, en 4to. y 5to. años, un proyecto curricular denominado "Proyecto 30 para la enseñanza de la Química" que se desarrolla por convenio establecido entre la entonces llamada Administración Nacional de Educación Media y Superior -ANEMS- (hoy DINEMS) y el Instituto Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias (INEC).

## II- FUNDAMENTACION GENERAL

La enseñanza y el aprendizaje de la química en el nivel medio interesan muy especialmente a los educadores, porque es impostergable la necesidad de actualizar sus métodos y contenidos, para responder adecuadamente a los requerimientos científico-tecnológicos de nuestra época.

La elaboración del mencionado proyecto se apoyó en los siguientes antecedentes:

- 1) Los cursos de verano organizados por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas en Mendoza (1961), en Salta (1965), en Cossiquín (1967) y en Bahía Blanca (1968).
- 2) Cursos breves en Paraná, Santiago del Estero y Córdoba (1965).  
1er. Curso Latinoamericano para la actualización y perfeccionamiento docente en Química realizado en Buenos Aires (1969) con el auspicio de la entonces llamada Secretaría de Estado de Educación, el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas y la Organización de Estados Americanos y organizado por I.N.E.C.
- 3) Las conclusiones de la Conferencia Interamericana sobre Enseñanza de la Química realizada en Buenos Aires (1965) con el auspicio de O.E.A., donde se cambiaron ideas con los delegados de los países americanos y representativos de los proyectos CHEM; CBA; NUFFIELD y otros europeos.
- 4) Las opiniones de los concurrentes a dichos cursos y el entusiasmo y la mo-

tivación que provocaba en los alumnos la enseñanza actualizada con un buen nivel conceptual y experimental.

- 5) Los resultados del 1er. Simposio Nacional de Enseñanza de las Ciencias (Córdoba, 1968) en el que fueron aprobados los objetivos comunes de la enseñanza de las ciencias, los objetivos específicos de la Química y las recomendaciones que han servido de base a este proyecto.

### III- OBJETIVOS DEL PROYECTO

Los objetivos del proyecto abarcan los objetivos particulares de la enseñanza de la enseñanza de la Química enunciados en el Primer Simposio Nacional sobre la Enseñanza de las Ciencias y que se transcriben a continuación:

- 1) Lograr la comprensión de las teorías actuales acerca de la composición, estructura y transformaciones de la materia y de la evolución histórica de esas teorías.
- 2) Desarrollar la capacidad para interpretar hechos concretos de la vida diaria y de la tecnología moderna que impliquen fenómenos y procesos químicos.
- 3) Favorecer la comprensión de la incidencia de los procesos químicos en los distintos campos de la actividad humana.

A los objetivos enunciados anteriormente se agregaron los que a continuación se expresan y que están referidos más específicamente al presente proyecto:

- 4) Mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje de la Química tanto cualitativa como cuantitativamente.
- 5) Integrar el acervo cultural de los alumnos, en su calidad de futuros ciudadanos, con los conocimientos de Química que puedan ser útiles para su desempeño en ulteriores actividades.
- 6) Proporcionar a los alumnos una preparación básica que les permita afrontar con éxito los estudios universitarios que requieran conocimientos químicos.

#### IV. SELECCION DE LOS DOCENTES INICIADORES DEL PROYECTO

Los 14 profesores que iniciaron el desarrollo del proyecto en 1970 fueron elegidos sobre la base de la capacitación que habían adquirido en previos cursos de perfeccionamiento y por el gran interés demostrado en la realización de innovaciones curriculares.

#### V. PLANIFICACION DEL CURRÍCULUM

##### — Programas de los Cursos

Los cursos de 4to. y 5to. año de formación de bachilleres se desarrollan en 90 horas de clase cada uno, con la denominación de Química I y Química II respectivamente, para los cuales se propusieron bloques de temas elaborados por los especialistas del I.N.E.C. con la conformidad de la supervisión de ANEMS\*.

##### — Métodos de Trabajo

Los contenidos del programa se organizan por el "Plan de Unidades Didácticas", que son preparadas por los profesores.

La elaboración del plan de clases toma como base los bloques de temas, las actividades de los alumnos y el calendario escolar, seleccionando, de los contenidos propuestos, los temas que se consideren importantes pudiéndose, si se desea, establecer otro orden y secuencia.

##### — Planificación de la tarea de aula

Los profesores que participan en el proyecto deben enviar a los supervisores del mismo la planificación de la tarea por desarrollar. Los contenidos de los bloques de temas se dividen en unidades didácticas y los contenidos de éstas a su vez en sub-unidades.

---

\* Estos bloques de temas aparecen en el folleto "Enseñanza actualizada de la Química" publicado por I.N.E.C. en 1973.

Cada unidad didáctica consta de:

- 1- Número de la unidad.
- 2- Título de la unidad.
- 3- Tiempo destinado a la unidad.
  - 3.1.- Número total de horas de clase.
  - 3.2.- Fecha de iniciación y finalización de la unidad.
- 4- Objetivos particulares correspondientes a la unidad.
- 5- Actividades de los alumnos: las realizadas en clase y fuera de ella, bajo la asistencia, dirección y control del profesor.
  - 5.1.- Trabajos de laboratorio.
  - 5.2.- Confección e interpretación de tablas de valores.
  - 5.3.- Redacción de informes.
  - 5.4.- Sugerencias para la realización de experiencias.
  - 5.5.- Interpretación y discusión de experiencias de clase.
  - 5.6.- Interpretación y discusión de filmes didácticos.
  - 5.7.- Consulta de bibliografía.
  - 5.8.- Resolución de ejercicios y cuestionarios.
  - 5.9.- Visitas a institutos de investigación científica y de aplicaciones tecnológicas.
- 6- Contenidos de la unidad divididos en subunidades, para lograr mayor eficacia didáctica.
- 7- Actividades del profesor: incluye procedimientos, técnicas y métodos que utiliza el profesor para motivar el aprendizaje, presentar el material, dirigir la actividad del alumno, fijar contenidos y evaluar conocimientos.
- 8- Medios auxiliares: libro de texto, bibliografía, hojas-guías, cuestionarios, ejercicios, materiales diversos.
- 9- Integración o revisión de la unidad: el alumno establecerá en forma clara, breve y concisa las conclusiones generales a que ha llegado rela -

cionando los hechos observados y las experiencias realizadas.

El profesor podrá proponer a los alumnos situaciones problemáticas que puedan resolverse con datos, informaciones, conocimientos y experiencias realizadas.

- Evaluación

- 1) de los aprendizajes: al término de la unidad y en los momentos de su desarrollo que se consideren más apropiados y con las técnicas tradicionales u otros procedimientos que los profesores estimen convenientes.
- 2) del curriculum: esta evaluación fue realizada por el equipo de evaluación INEC-CICE, con la colaboración de los responsables del proyecto.

Seguidamente se presenta el informe preparado por la división Evaluación Pedagógica del I.N.E.C. y su grupo de colaboradores.



## EVALUACION SUMATIVA DE ALGUNOS ASPECTOS DEL PROYECTO 30 PARA LA ENSEÑANZA DE LA QUIMICA

### A- Año 1972

La división Evaluación Pedagógica del Instituto Nacional para el Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias (INEC) y miembros del Centro de Investigación en Ciencias de la Educación (CICE), integraron el grupo de trabajo que se encargaría de la conducción de las distintas tareas requeridas para la evaluación de algunos aspectos del proyecto de referencia.

El mencionado equipo tuvo a su cargo las tareas relativas al diseño de la evaluación, elaboración del instrumento en sus aspectos formales, planificación para la aplicación del mismo, análisis e interpretación de resultados de dicha aplicación y elaboración del presente informe final.

Las tareas de impresión y aplicación del instrumento así como de la tabulación de los resultados obtenidos fueron llevadas a cabo por los profesores participantes en el proyecto cuya nómina se consigna más adelante y siguiendo las instrucciones del equipo de evaluación.

Los responsables del proyecto, y la división Química del INEC prestaron su más amplia colaboración, sobre todo en lo referente a determinación de contenidos de la prueba y análisis cualitativo de los resultados de la misma.

La escasez de recursos humanos y financieros determinó que sólo pudiesen estimarse las variables "comportamiento" del alumno en el área cognitiva e "interés" de los profesores en el proyecto. Otros aspectos importantes, tales como los relativos al proceso enseñanza-aprendizaje y los institucionales de incidencia en el proyecto fueron sondeados por la aplicación de una encuesta a los profesores,

Aunque en nuestro informe del año 1971 señalábamos lo limitado de esta tarea evaluativa, se persistió en ella por considerarse que constituye un aporte positivo para el mejoramiento del proyecto.

La variable "comportamiento de los alumnos" se estimó sobre la base del desempeño en una prueba objetiva aplicada a los mismos al finalizar el año lectivo.

La variable "interés de los profesores" se estimó cualitativamente por el cumplimiento de las tareas derivadas de la aplicación de la prueba.

A continuación se presentan los antecedentes y las características del instrumento utilizado para estimar el rendimiento de los alumnos así como los resultados logrados con la aplicación del mismo.

En junio de 1972 el grupo de evaluación tomó contacto con el equipo responsable del proyecto con el fin de planificar la elaboración de una nueva prueba objetiva que estimaría el rendimiento de los alumnos con lo que se obtendría un indicador de los logros del proceso enseñanza-aprendizaje. Esta prueba, se aplicaría a los alumnos de 4to. año de los establecimientos que venían desarrollando el proyecto y para elaborarla se tomó como sistema de referencia la tabla de especificaciones y el funcionamiento de los ítems de la prueba aplicada el año anterior.

La tabla de especificaciones se elaboró sobre la base de los contenidos incluidos en los "Bloques de Temas" y de las conductas cognitivas denominadas en la Taxonomía de Bloom "conocimiento", "comprensión" y "aplicación".

Se redactaron 68 ítems de selección múltiple con 4 alternativas cada uno, los que fueron prolijamente clasificados de acuerdo a su contenido y al nivel de habilidad correspondiente. En cuanto a nivel de dificultad se intentó incluir en su mayoría los que fueron considerados "a priori" como "medianos" y con menor proporción los estimados como "fáciles" y "difíciles". De toda esta tarea surgió una prueba con 40 ítems cuyo protocolo aparece en el Anexo I.

A continuación se presentan las tablas 1 y 2. La tabla 1 incluye los porcentajes aproximados para cada bloque de tema y para cada actividad cognitiva. La tabla 2 especifica para cada ítem la actividad cognitiva estimada y el bloque al que pertenece.

**TABLA Nro. 1**

CONTENIDO	ACTIVIDAD COGNITIVA			TOTAL 100%
	CONOCIMIENTO 25%	COMPRESION 25%	APLICACION 25%	
Bloque I 30%	3	5	5	13
Bloque II 15%	2	1	2	5
Bloque III 16%	-	3	4	7
Bloque IV 25%	5	2	4	11
Bloque V 4%	-	-	1	1
Bloque VI 10%	-	-	3	3
Total 100%	10	11	19	40

TABLA Nro 2

Item Nro.	ACTIVIDAD COGNITIVA ESTIMADA			BLOQUE
	CONOCIMIENTO	COMPRESION	APLICACION	
1	*			I
2	*			I
3	*			I
4		*		I
5		*		I
6			*	I
7		*		I
8		*		I
9			*	I
10			*	I
11			*	I
12			*	I
13		*		I
14	*			II
15	*			II
16			*	II
17			*	II
18		*		II
19			*	III
20			*	III
21			*	III
22		*		III
23		*		III
24		*		III
25			*	III
26		*		IV
27			*	IV
28			*	IV
29			*	IV
30			*	IV
31	*			IV
32	*			IV
33		*		IV
34	*			IV
35	*			IV
36	*			IV
37			*	VI
38			*	VI
39			*	VI
40			*	V

## Aplicación de la Prueba

Con el propósito de facilitar una mayor participación de los profesores en las tareas de evaluación, se decidió proporcionar a los 60 docentes involucrados en el proyecto, los elementos para que procedieran a la reproducción del protocolo de prueba, a la aplicación de la misma y a la tabulación de los resultados. En el Anexo II se incluyen las comunicaciones cursadas a los profesores para orientarlos según lo antedicho y las hojas diagramadas al efecto, para la realización de estas tareas.

De la forma en que los profesores cumplieran las tareas encomendadas derivarían indicios referentes no sólo a su interés por el proyecto, sino también a su habilidad para la realización de este tipo de actividades.

De los 60 docentes que recibieron las instrucciones para la aplicación, 24 respondieron dentro de los plazos fijados y otros 3 lo hicieron posteriormente.

Si se tiene en cuenta el monto de la tarea que implicaba contar con ciertos recursos materiales y el período del año lectivo en que debía efectuarse la aplicación de la prueba, puede considerarse muy positivo el número de colaboraciones recibidas.

Cabe destacar que todo el material de retorno, por haber sido elaborado correctamente, resultó apto para los análisis posteriores.

En la tabla 3 aparece la nómina de profesores y establecimientos que prestaron su valiosa colaboración.

TABLA Nro.3

ESTABLECIMIENTO	JURISDICCION	PROFESOR	Nro. DE ALUMNOS
Colegio Nacional Nro.1 "Bernardino Rivadavia".	Capital Federal.	Sra.Elena A. Moreno de Couto.	42
Colegio Nacional Nro.17 "Primera Junta".	Capital Federal.	Sra.Catalina S. de Weitz.	24
Colegio Nacional Nro.7 "Juan Martín de Pueyrredón".	Capital Federal.	Sra.Irene E. Zabala de Vanbiesen.	38
Liceo Nacional de Srtas. Nro.10 "Ricardo Rojas".	Capital Federal.	Sra.Elena Solé de Velo.	25
Liceo Nacional de Srtas. Nro.12 "Fray Mamerto Esquiú"	Capital Federal.	Sra.Dora E. Camara de Montero.	33
Instituto Nacional del Prof. de Lenguas Vivas.	Capital Federal.	Sra.Emilia T. S. de Silvestri.	40
Escuela Normal Mixta "Antonio Mentruyt".	Banfield - Pcia de Buenos Aires.	Sra.Beatriz Benedetti de Wolmar	21
Escuela Normal Mixta "Almirante Brown".	Quimes - Pcia de Buenos Aires.	Sra.Nélida O. Dellanea de Bonnier.	46
Escuela Normal Mixta "General José G. Artigas".	San Fernando - Pcia de Buenos Aires.	Srta.Lydia B. Parodi	34
Colegio Nacional de Zárate.	Zárate - Pcia. de Buenos Aires.	Sra.M. Esther González de Parada.	28
Escuela Nacional Mixta "Dr. Eduardo Costa".	Campana - Pcia de Buenas Aires.	Sra.Marta S. Lopez de Marini.	28
Colegio Nacional "Coronel Olavarría".	Olavarría - Pcia de Buenos Aires.	Sra.M. E. Fiorio de Monente.	37
Colegio Nacional "Esteban Echeverría".	Azul - Pcia de Buenos Aires.	Sra.Elena M. Alvarez de Mujica.	24
Escuela Normal Mixta "Bernardino Rivadavia".	Azul - Pcia de Buenos Aires.	Sra.M Susana M. de García de Osma.	27
Escuela Normal Mixta "Alejandro Carbó".	Córdoba.	Sra.Josefa Bustos de Catini.	42
Escuela Normal Mixta "Dr. Nicolás Avellaneda".	San Francisco - Córdoba.	Sra.Rosa Sibanik de Tortone.	22
Escuela Normal Mixta "Alejandro Carbó".	Córdoba.	Srta.Anoldina Algorry.	42
Escuela Normal "Clara J. Armstrong"	Catamarca.	Srta.Angélica Parra.	26
Colegio Nacional "Joaquín V. González".	La Rioja.	Sra.Elva M. L. de Carrizo del Moral.	32
Escuela Normal Mixta "M. T. San Martín de Balcarce".	San Rafael - Mendoza	Srta.María T. Calderón.	32
Escuela Normal Mixta "Gral. Bautista Alberdi".	San Miguel de Tucumán.	Sra.Teresa F. Martinez de Dip	32
Escuela Normal Mixta "Manuel Belgrano".	Santiago del Estero.	Sra.M. Angélica O. de Alvarez.	28
Escuela Normal Mixta "Sarmiento".	San Juan.	Srta.Claribel Garcia.	40
Escuela Normal de Profesores "Manuel Belgrano".	Santiago del Estero.	Sra.M. Angélica Otaño de Alvarez.	25
* Escuela Normal Nro.2	Rosario - Santa Fe.	Sr.Manuel E. F. Gohringer Guañabens.	34
* Colegio Nacional San Rafael Mendoza	San Rafael - Mendoza.	Sr.Néstor D. Burgos Catullo.	33
* Colegio Nacional de San Isidro	San Isidro - Pcia. de Buenos Aires.	Srta.Emma A. Bonfiglio Gaggiano.	34

\* Los datos enviados por el establecimiento no fueron computados por haber llegado fuera de término.

### Análisis de los resultados de la prueba

En la semana comprendida entre el 6 y el 10 de noviembre de 1972 y en la hora correspondiente a Química que el profesor estimó más oportuna, se aplicó a los alumnos de cada curso la mencionada prueba.

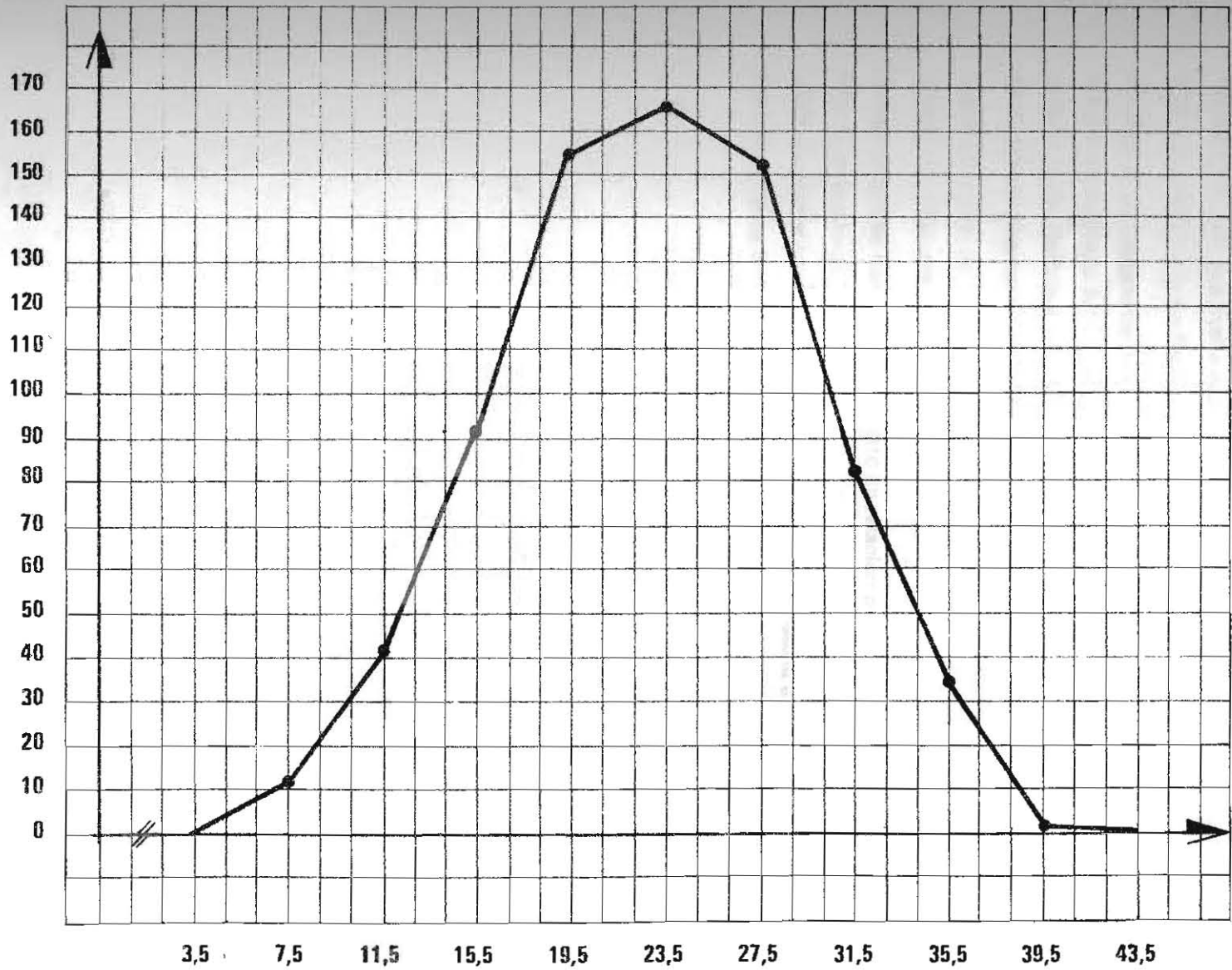
De los 24 establecimientos cuyos resultados se recibieron en término el puntaje máximo y mínimo respectivos para los 742 casos, oscilaron entre 39 y 6. Tres establecimientos enviaron sus planillas fuera del plazo estipulado y por esta razón no pasaron a integrar la población estudiada. Sin embargo, es de destacar que en uno de ellos se registró el máximo puntaje obtenido: 40.

La distribución de puntajes se aproximó a la normal notándose un ligero predominio de los valores bajos, lo que señalaría una ligera asimetría positiva que se puede observar en la gráfica I o en la tabla 4. Este predominio de valores bajos indicaría que el grupo ha encontrado algunas dificultades en la respuesta a los problemas planteados por los reactivos.

TABLA Nro. 4

Distribución de los puntajes		Medidas de posición y dispersión
x	f	
6 a 9	12	$\bar{x} = 23,02$ $\sigma = 10,7$
10 a 13	43	
14 a 17	93	Md = 23,13
18 a 21	155	
22 a 25	166	Q = 4,55
26 a 29	154	Q <sub>3</sub> = 27,57
30 a 33	83	
34 a 37	35	Q <sub>1</sub> = 18,46
38 a 41	1	
	<hr/> 742	

DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS DE LOS PUNTAJES





En la tabla 4 aparecen los valores de media, mediana y desviación estandar e intercuartílica para que pueda estudiarse la variabilidad de los puntajes en relación a la media y a la mediana, respectivamente.

Resulta así un coeficiente de variación (46 por ciento) de puntajes ligeramente acentuado, respecto del que se obtuvo en el año 1971 (32 por ciento). Este resultado puede atribuirse al mayor número de casos estudiados en 1972 y por ende al carácter más heterogéneo de este segundo grupo.

Los responsables del proyecto han considerado que el funcionamiento de la prueba coincidió con sus expectativas.

Lo acontecido en cada establecimiento en relación con el desempeño de los alumnos en la prueba puede apreciarse en la tabla 5 en la que los nombres de los establecimientos han sido sustituidos por letras asignadas al azar con el fin de presentar la gama de los rendimientos evitando la identificación de cada caso.

TABLA Nro. 5

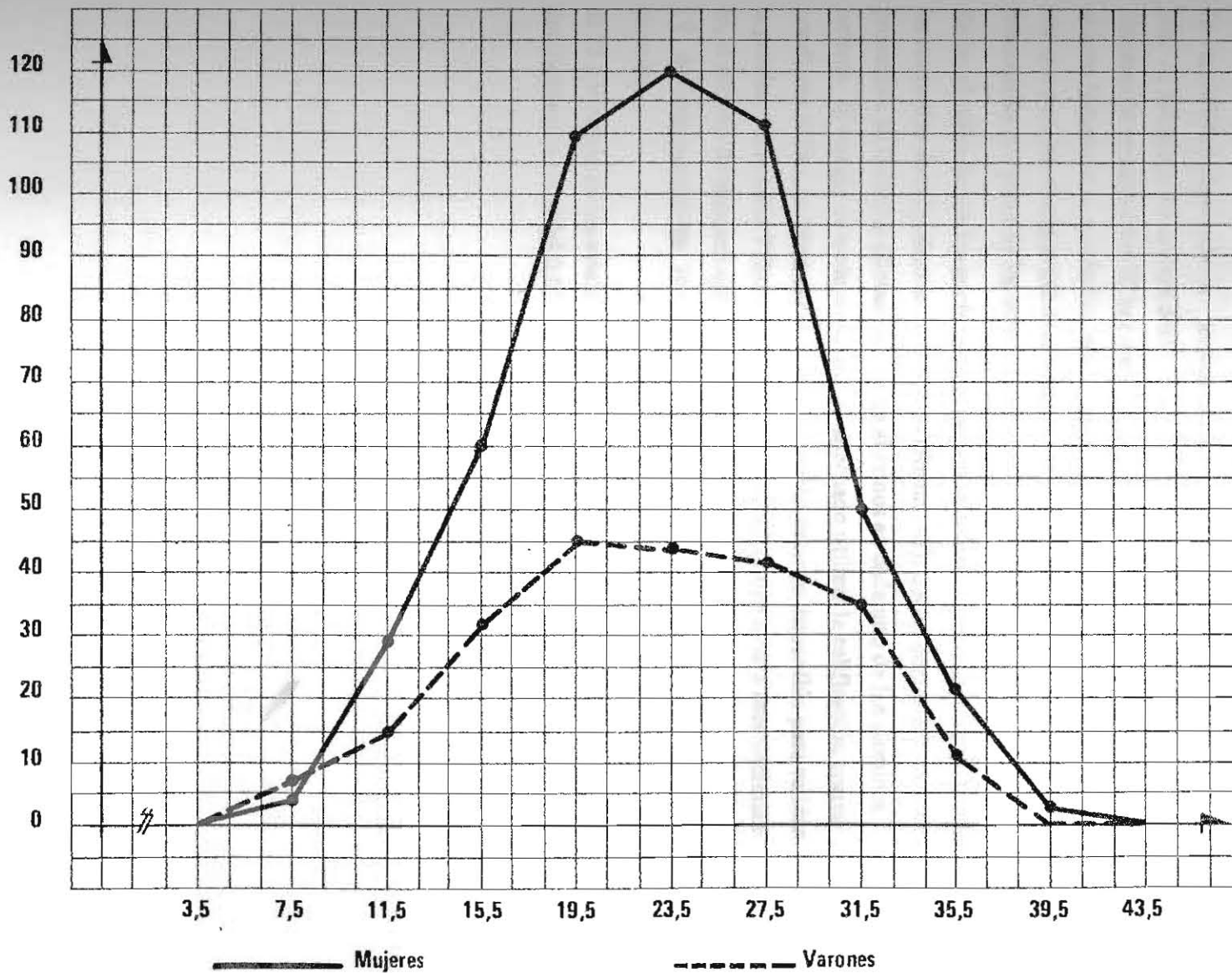
ESTABLECIMIENTO (1)	Nro. DE ALUMNOS QUE REALIZARON LA PRUEBA	MEDIANA DE LOS PUNTAJES	PROMEDIO DE LOS PUNTAJES	DESVIACION ESTANDAR
A	34	27	20	5,8
B	21	18	18	3,4
C	25	25	24	3,7
D	40	29	28	3,5
E	33	21	20	4,3
F	41	26	24	5,1
G	33	24	22	6,1
H	24	24	24	7,4
I	26	27	25	4,7
J	24	25	26	5,9
K	42	21	22	3,9
L	27	23	24	2,5
M	42	21	24	5,4
N	37	21	21	5,9
O	28	12	12	2,1
P	28	15	16	4,4
Q	32	23	23	4,4
R	28	33	29	7,2
S	32	24	22	6,4
T	32	32	31	3,6
U	26	16	18	4,6
V	22	29	29	6,3
W	40	23	22	4,7
X	25	20	21	4,6

(1) Esta lista de establecimientos no sigue el mismo orden de la que figura en la Tabla 3.

TABLA Nro. 6

	MUJERES	VARONES
x	f	f
6 a 9	4	7
10 a 13	29	15
14 a 17	61	32
18 a 21	109	45
22 a 25	121	44
26 a 29	112	42
30 a 33	50	35
34 a 37	22	11
38 a 41	3	---
Totales	511	231
$\bar{x}$	23,1	22,8
$\sqrt{\quad}$	5,7	6,9

GRAFICA II  
DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS DE LOS PUNTAJES DE MUJERES Y VARONES



La tabla 6 así como la Gráfica II muestran la distribución de los puntajes por sexo.

La variabilidad observada en ambos grupos es la corriente en este tipo de pruebas. Al comparar los valores del  $\sigma$  con sus respectivas medias se obtuvieron coeficientes de variación del 30 por ciento para los varones y del 24 por ciento para el sexo femenino, lo que indica que la desviación relativa para las mujeres es menor que para los alumnos del sexo masculino. Esto señala un rendimiento menos homogéneo por parte de los varones.

En las planillas donde los profesores consignaban los datos correspondientes a las respuestas de cada alumno a cada ítem (Anexo II), quedó constancia de los promedios en Química obtenidos por los alumnos en cada uno de los términos lectivos. El equipo de evaluación estimó adecuado utilizar la calificación correspondiente al 2do. término como el mejor criterio externo disponible para validar la prueba. En la tabla 7 figuran las letras que corresponden a cada establecimiento, el número de alumnos que realizó la prueba y el coeficiente de correlación ( $\rho$  de Spearman) entre los puntajes de la prueba y las notas escolares ya mencionadas.

El 73 por ciento de los establecimientos presentan coeficientes de correlación significativos al nivel del 0,05.

TABLA Nro. 7

ESTABLECIMIENTO	Nro. DE ALUMNOS QUE REALIZARON LA PRUEBA	$\rho$
A	34	0,51 *
B	21	0,50 *
C	25	0,45 *
D	40	0,25
E	33	0,39 *
F	41	0,29
G	33	0,33
H	24	0,70 *
I	26	0,71 *
J	24	0,23
K	42	0,45 *
L	27	0,33
M	42	0,48 *
N	37	.....
O	28	0,12
P	28	0,39 *
Q	32	0,26
R	28	0,28
S	32	0,47 *
T	32	0,11
U	26	0,70 *
V	22	0,48 *
W	40	0,60 *
X	25	0,64 *

.....No pudo calcularse  $\rho$  por no poseer los promedios bimestrales en Química.

\* Coeficientes de correlación significativos al nivel del 0,05.

TABLA Nro. 8

Item Nro.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
% Grupo A	95	90	97	100	87	92	82	78	90	79	66	62	72	85	76	86	77	62	71	63
% Grupo B	77	77	84	89	34	58	30	45	43	21	16	8	31	62	39	68	38	28	24	21
p	87	84	92		62	77	57	62	69	50	40	32	52	74	58	77	58	45	47	41
r	0,35	0,22	0,34		0,55	0,45	0,52	0,35	0,53	0,57	0,52	0,60	0,41	29	38	25		35	47	43
$\Delta$	8,5	9,0	7,5		11,8	10,1	12,3	11,8	11,1	13,0	14,0	14,9	12,8	10,	12,2	10,0	12,2	13,5	13,3	13,9

G A: Grupo de los puntajes más altos (27% del total)  
 G B: Grupo de los puntajes más bajos (27% del total)

p: % de respuestas correctas en el total  
 r: índice de discriminación

$\Delta$ : índice de dificultad (dificultad media  $\Delta$ : 13,  $\sqrt{}$ : 4)

**TABLA Nro. 8**  
**(continuación)**

Item Nro.	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
% Grupo A	71	68	88	70	59	82	95	96	87	69	65	84	72	56	87	85	63	56	76	54
% Grupo B	24	22	59	39	18	28	55	45	48	35	22	50	35	18	45	36	16	8	14	7
p	47	45	75	55	38	56	78	75	69	52	43	68	54	36	68	62	38	29	44	28
r	47	47	37	32	43	54	55	64	44	34	44	38	37	41	47	51	49	56	60	56
△	13,3	13,6	10,3	12,5	14,3	12,4	9,9	10,3	11,0	12,8	13,7	11,1	12,6	14,4	11,2	11,8	14,2	15,2	13,6	15,4



### Análisis de items

El análisis de items se realizó atendiendo a los aspectos cuantitativos y cualitativos del funcionamiento de cada reactivo.

La tabla 8 presenta los resultados del análisis estadístico realizado con las Tablas de Fan.

Para poder concretar este análisis fue preciso ordenar todas las pruebas según la magnitud de sus puntajes y proceder a discriminar los grupos "alto" y "bajo" (27 por ciento superior y 27 por ciento inferior) del total de protocolos. Esto demandó la transcripción de las respuestas "Correctas", "Incorrectas" u "Omitidas" de 742 alumnos.

A través del análisis realizado se pudieron establecer dos características fundamentales de cada uno de los reactivos de prueba: grado de dificultad y poder discriminativo.

Los items resultaron de dificultad media ya que 37 de los 40 obtuvieron índice "mediano" y los 3 restantes se clasificaron como "fáciles". Los valores  $\Delta$  oscilaron entre 7,5 y 15,4.

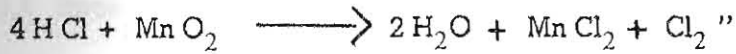
En cuanto al poder discriminativo, resultó elevado ya que en la mayoría de los items el  $r_{bis}$  superó el valor 0,30.

Los equipos "responsables del proyecto" y "de evaluación" una vez efectuado el análisis cuantitativo de los items se reunieron para considerar detenidamente la calidad de todos los reactivos respondidos por los alumnos prestando especial atención a aquéllos que sugieren la necesidad de introducir cambios en el tratamiento del tema correspondiente.

Seguidamente se presentan los items aludidos con los comentarios que intentan explicar de acuerdo con la experiencia docente la forma en que ellos funcionaron.

Los items 10/12 tienen un tronco común:

“Los items números 10/12 se resuelven empleando la siguiente ecuación para 0,25 moles de cloro



ITEM Nro. 10

Los moles de ácido clorhídrico empleados son

- A) 4
- B) 2
- C) 0,5
- D) 1

Item de mediana dificultad y de alto poder discriminativo. Se presume que una posible falta de profundización en el conocimiento y en los ejercicios de aplicación del tema Estequiometría habrían conducido a que la alternativa (A) haya funcionado como el mejor distractor.

ITEM : . . . 10 . . . . .

Número de alumnos	A	B	C	D*	0	△	r bis
Grupo Alto	94	12	24	228	10	13,0	0,57
Grupo Bajo	124	37	51	137	25		
TOTAL 742	218	49	75	365	35		

\* Clave de la respuesta correcta

ITEM Nro. 11

El volumen de cloro medido en condiciones normales es

- A) 22,4 litros
- B) 16,8 litros
- C) 11,2 litros
- D) 5,6 litros

Se presentó también como un ítem de dificultad media y de buen poder discriminativo, siendo el 1er. distractor uno de los más elegidos tanto por el grupo alto como por el bajo. Estos resultados son atribuibles a las mismas razones que se mencionan en el ítem anterior.

ITEM : . . . . 11 . . . . .

Número de alumnos	A	B	C	D*	0	△	r bis
Grupo Alto	138	10	24	182	17	14,0	0,52
Grupo Bajo	193	32	21	100	25		
TOTAL 742	331	42	45	282	42		

\* Clave de la respuesta correcta

ITEM Nro. 12

El peso molecular del agua es 18. La masa de agua formada, expresada en gramos es

- A) 36
- B) 18
- C) 9
- D) 3

Resultó así mismo como item mediano y de alto poder discriminativo. Las alternativas (A) y (B) resultaron muy atractivas para ambos grupos. Del intercambio de opiniones con los responsables del proyecto se desprende la necesidad de intensificar más en el tema "Estequiometría".

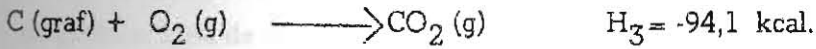
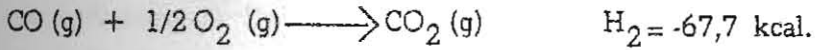
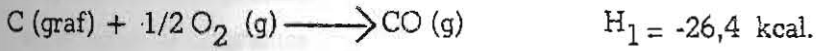
ITEM : .....12.....

Número de alumnos	A	B	C*	D	0	△	r bis
Grupo Alto	91	101	161	11	7	14,9	0,60
Grupo Bajo	130	126	80	19	16		
TOTAL 742	221	227	241	30	23		

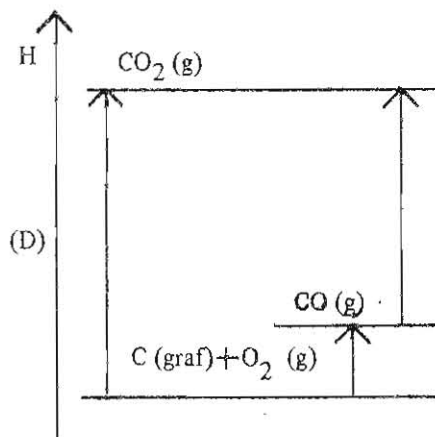
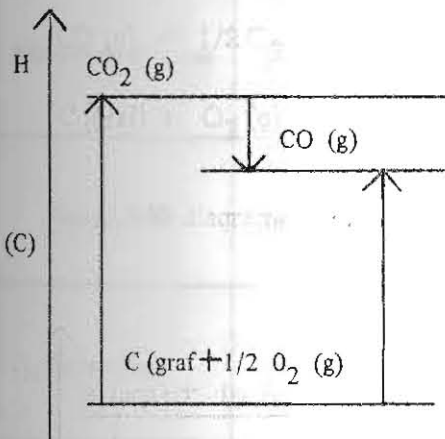
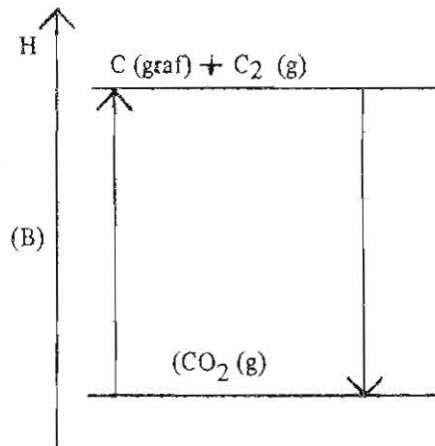
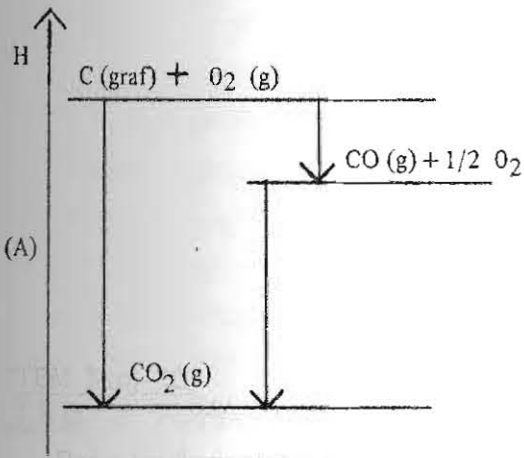
\* Clave de la respuesta correcta

ITEM Nro. 18

Dadas las siguientes ecuaciones termoquímicas:



El diagrama entálpico correspondiente es:



Item mediano y con buen poder discriminativo con presentación algo compleja y que exige interpretación para la que se necesita un alto grado de comprensión en el tema de diagramas entálpicos. Se advierte elevado número de omisiones en ambos grupos. De aquí se presumiría que en la medida en que el diagrama entálpico (una forma de estequiometría) es explicado, hay mayor probabilidad de un buen nivel de comprensión por parte de los alumnos.

ITEM : ..... 18 .....

Número de alumnos	A *	B	C	D	0	△	r bis
Grupo Alto	198	19	29	14	112	13,5	0,35
Grupo Bajo	144	24	39	16	147		
TOTAL 742	342	43	68	30	259		

\* Clave de la respuesta correcta

ITEM Nro. 20

Si  $20 \text{ cm}^3$  de solución  $0,1 \text{ N}$  de ácido clorhídrico se neutralizan con  $25 \text{ cm}^3$  de hidróxido de sodio, la normalidad de la base es

- A)  $0,80 \text{ N}$
- B)  $0,125 \text{ N}$
- C)  $0,08 \text{ N}$
- D)  $5000,0 \text{ N}$

Es un ítem de dificultad media con buen poder discriminativo y se refiere al cálculo de masas y volúmenes. Para la respuesta correcta es necesario conocer la fórmula correspondiente. La alternativa (B) ha funcionado como el mejor distractor porque se supone que existe una relación entre " $25 \text{ cm}^3$ " que aparece en el tronco con el " $0,125$ " que corresponde a la mencionada alternativa. El número crecido de respuestas incorrectas está mostrando también una falta en el uso de la regla de tres.

ITEM : .....20.....

Número de Alumnos	A	B	C*	D	0	△	r bis
Grupo Alto	38	114	158	13	49	13,9	0,43
Grupo Bajo	60	129	103	20	58		
TOTAL 742	98	243	261	33	107		

\* Clave de la respuesta correcta

ITEM Nro. 22

La presión de vapor de una disolución de azúcar en agua es

- A) igual a la presión de vapor del agua
- B) menor que la presión de vapor del agua
- C) mayor que la presión de vapor del agua
- D) independiente de la temperatura

Item de dificultad mediana y de muy buen poder discriminativo. Sin embargo, el gran número de omisiones hace suponer que su contenido (ebulloscopía, presión de vapor) no habría sido explicado en física. Además aparece como una pregunta aislada del resto de la prueba porque sondea contenidos que no son explorados por otros reactivos.

ITEM : ..... 22 .....

Número de alumnos	A	B*	C	D	0	△	r bis
Grupo Alto	200	61	4	82	36	13,6	0,47
Grupo Bajo	122	72	16	77	72		
TOTAL 742	322	133	20	159	108		

\* Clave de la respuesta correcta



ITEM Nro. 25

Al reaccionar completamente 51 g de óxido de aluminio recién preparado, con solución de ácido clorhídrico 2M se forma cloruro de aluminio y agua. El volumen gastado de solución de ácido clorhídrico es

- A) 500 cm<sup>3</sup>
- B) 1500 cm<sup>3</sup>
- C) 1000 cm<sup>3</sup>
- D) 3000 cm<sup>3</sup>

Este ítem, relacionado con el tema Estequiometría, debe ser revisado totalmente, no tanto por sus resultados estadísticos sino por la excesiva cantidad de omisiones (casi el 40 por ciento).

ITEM : ..... 25 .....

Número de Alumnos	A	B*	C	D	0	△	r bis
Grupo Alto	42	137	56	15	121	14,3	0,43
Grupo Bajo	60	83	57	25	146		
TOTAL 742	102	220	113	40	267		

\* Clave de la respuesta correcta

ITEM Nro. 34

En un proceso de electrólisis de solución acuosa de sulfato de cobre, empleando electrodos de cobre

- A) se desprende oxígeno en el ánodo y se deposita cobre en el cátodo
- B) se disuelve cobre del ánodo y se deposita cobre en el cátodo
- C) se desprende oxígeno en el ánodo e hidrógeno en el cátodo
- D) se deposita cobre en el ánodo y se desprende hidrógeno en el cátodo

Es un ítem que exige razonamiento empírico inductivo para poder inferir. Si los alumnos han hecho la experiencia de laboratorio referida en el ítem, deben simplemente evocarla pero en caso contrario, para responderlo correctamente, deberán efectuar el razonamiento adecuado.

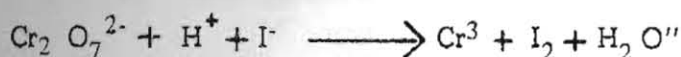
ITEM : ..... 34 .....

Número de alumnos	A	B*	C	D	0	△	r bis
Grupo Alto	99	174	24	30	50	14,4	41
Grupo Bajo	105	105	38	47	70		
TOTAL 742	204	279	62	77	120		

\* Clave de la respuesta correcta

Los items 37 al 39 tienen tronco común:

“Los items Nros. 37, 38 y 39 se refieren a la siguiente ecuación, no equilibrada, en la que se indican los reactantes y productos. Para responderlos, puede usted utilizar los fundamentos del método de ión electrón



ITEM Nro. 37

Durante el curso de esta reacción el número de oxidación del cromo cambia de

- A) + 7 a + 3
- B) + 6 a + 3
- C) + 6 a 0
- D) - 2 a + 3

El contenido de este item es relativo a óxido-reducción. Posiblemente las dificultades observadas han provenido del uso de una terminología no familiar para el alumno, así como algunas formas en la presentación de la ecuación que han resultado poco claras. Sería conveniente que aparecieran items de este tipo pero más simples y recién después de haber presentado éstos, incluir uno similar al que figura en la prueba.

ITEM : ..... 37 .....

Número de Alumnos	A	B*	C	D	0	△	r bis
Grupo Alto	66	175	12	68	49	14,2	49
Grupo Bajo	71	120	21	87	73		
TOTAL 742	137	285	33	155	122		

\* Clave de la respuesta correcta

ITEM Nro. 39

Se puede afirmar que de la reacción dada

- A) al  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  es el agente oxidante y no hay agente reductor
- B) el  $\text{H}^+$  es el agente oxidante y el  $\text{I}^-$  es el agente reductor
- C) el  $\text{I}^-$  es el agente reductor y el  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  es el agente oxidante
- D) el  $\text{I}^-$  es el agente oxidante y el  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  es el agente reductor

Análogamente al ítem 37 el contenido de este ítem es relativo a óxido-reducción. Para su respuesta correcta deben haberse comprendido los conceptos de oxidante y de reductor.

ITEM : ..... 39 .....

Número de Alumnos	A	B	C*	D	0	△	r bis
Grupo Alto	26	38	178	38	91	13,6	60
Grupo Bajo	33	59	112	45	122		
TOTAL 742	59	97	290	83	213		

\* Clave de la respuesta correcta

## ENCUESTA A LOS PROFESORES QUE ESTAN APLICANDO EL PROYECTO

A fines de 1972 DINEMS giró una encuesta a los profesores involucrados en la realización del Proyecto 30.

Los aspectos acerca de los cuales se pedía la opinión de los profesores se agrupaban en las siguientes categorías:

- Objetivos
- Contenidos
- Experimentación
- Actividades de los alumnos
- Próximas actividades

De las respuestas recogidas pueden extraerse las siguientes conclusiones generales:

- a) La mayoría de los profesores considera que se cumplen los objetivos del proyecto y que se realizan las evaluaciones propuestas.
- b) Ateniéndose a la libertad que les concede la planificación muchos profesores introducen variantes en la secuencia de los temas dentro de cada bloque.
- c) El mayor obstáculo para el cumplimiento de la planificación es el que opone la escasez de tiempo. Para remediar este inconveniente los profesores señalan 2 alternativas a saber: o se abrevian los bloques de temas o se aumenta el número de horas de clase por semana (se sugieren 4 horas).
- d) De acuerdo con los lineamientos del Proyecto, se realiza labor experimental en las aulas y laboratorios con activa participación de los alumnos. Aunque se dispone en general de los recursos físicos necesarios, suelen faltar algunos elemen -

tos, como por ejemplo la provisión de gas natural.

- e) Los profesores advierten interés por parte de sus alumnos y un entusiasmo progresivo por la labor experimental.
- f) Los alumnos que en general cuentan con suficientes fuentes de información, llevan carpetas de notas donde registran sus ejercitaciones, que son revisadas por los profesores.
- g) La resolución de problemas presenta dificultad para los alumnos, pero hay amplia coincidencia en reconocer que a partir del segundo semestre, esta situación mejora.
- h) La casi totalidad de los profesores se manifiesta con franca disposición a continuar realizando el proyecto.

## COMENTARIOS FINALES

En el informe de la evaluación realizada en 1971 formulábamos algunas recomendaciones para la interpretación del mismo que resultan aplicables en el caso de esta segunda experiencia. (Véase "Etapa introductoria para la evaluación sumativa de algunos aspectos del Proyecto 30 de enseñanza de la Química" INEC - 1972, páginas 30 y 31).

Después de la publicación del informe mencionado se tomó mayor conciencia del carácter parcial de la evaluación realizada y se analizó la posibilidad de adoptar en adelante un diseño que permitiera extender el sondeo de los conocimientos (poniendo a prueba una mayor cantidad de items) y estimar otras variables relacionadas con la eficacia del curriculum (actitudes de docentes y de alumnos; interacción en el aula, etc), introduciendo, al mismo tiempo, el empleo de un grupo control. Estas aspiraciones estaban guiadas por el propósito de alcanzar evidencias más categóricas acerca de la calidad del Proyecto 30 y sobre esta base propiciar su generalización, en el caso de que dichos resultados así lo aconsejaran.

Sin embargo y por razones ya expuestas debió abandonarse este propósito y circunscribir la tarea a la estimación del desempeño de los alumnos de 4to. año en la prueba objetiva de rendimiento y a la obtención de algunos datos relevantes acerca de las condiciones en que el proceso enseñanza-aprendizaje se producía. Esos datos se obtuvieron de las respuestas dadas por los profesores, al cuestionario antes referido.

Quizás el resultado más positivo de este trabajo haya sido el involucramiento de los profesores en la evaluación del proyecto.

Por primera vez los profesores participantes en la implementación de este curriculum tomaron parte activa encargándose de la impresión de los protocolos, de la aplicación de la prueba y de la compilación de resultados.

Si bien en la realización de estos trabajos los profesores

se ajustaron estrictamente a las pautas fijadas por el equipo de evaluación; tuvieron oportunidad de compenetrarse de esta faz del proceso y al elaborar las planillas con los datos cuantitativos pudieron apreciar en forma detallada cómo había funcionado su grupo de alumnos en relación a los problemas planteados en la prueba.

El haber cumplido voluntaria y correctamente esta tarea un grupo considerable de profesores, revela una actitud altamente favorable hacia el proyecto.

Esta participación del profesorado significaría una ventaja con respecto de una evaluación absolutamente externa y por lo tanto desvinculada de la conducción de la enseñanza, aspecto esencial de la implementación del currículum. Entre las características favorables de la evaluación externa se cuenta la supuesta imparcialidad en la emisión de juicios. Sin embargo, en nuestro caso la participación de los profesores se ha limitado a las tareas de recolección y organización de datos quedando reservada a los evaluadores el procesamiento de la información y su posterior interpretación. En esta última instancia del trabajo participaron también los responsables del proyecto.

El desempeño de los alumnos en la prueba mostró que eran razonables las expectativas de los responsables del proyecto. Aunque hubiera sido de desear una distribución con mayor cantidad de frecuencias hacia los puntajes más altos, puede calificarse a la prueba como de dificultad media.

Cabe destacar que el promedio de problemas resueltos fue 23 y que algo más de un 70 por ciento de los alumnos estuvo en condiciones de resolver correctamente 20 problemas, es decir la mitad de los propuestos. Tan sólo un 3 por ciento de los alumnos mostró un rendimiento que puede considerarse pobre, dado que únicamente alcanzaron a satisfacer hasta una cuarta parte de los ejercicios de la prueba.

Llama también la atención que a pesar de la diversidad regional y de modalidades, el rendimiento de todos los grupos acusa una marcada analogía.

Ello permite suponer que los profesores han recibido una capacitación y una supervisión suficientemente adecuada como para dar a la implementación del proyecto la homogeneidad que se procura alcanzar.



Finalizada la labor conjunta que exigió rever los supuestos del proyecto y algunos de sus logros emergen como rasgos recomendables de este nuevo curriculum los siguientes:

- los profesores participantes encuentran una oportunidad para su actualización en cuanto a los contenidos de la Química y a la metodología de su enseñanza.
- se pone énfasis en la labor experimental y en la introducción del alumno en el modo de pensar científico.
- los docentes tienen posibilidad de intercambiar experiencias con otros colegas de distintos establecimientos, modalidades y regiones.
- el carácter teórico-práctico de la enseñanza con oportunidad de experimentación a cargo de los alumnos eleva el interés de éstos por la asignatura, circunstancia que tiende a favorecer el aprendizaje.

Además como consecuencia de la evaluación, surge:

- cada profesor dispone de datos que le permiten comparar la actuación de su grupo de alumnos con los demás que participan en la experiencia.
- dentro de cada grupo de alumnos el profesor puede discriminar rendimientos y gracias a ello confrontar sus juicios y evaluaciones anteriores.

Entre los reajustes que aparecen como necesarios después de la evaluación, el más importante es el que se refiere a la extensión de los contenidos programáticos.

El poco tiempo asignado en el horario escolar -sólo 3 horas semanales- es considerado insuficiente por la mayoría de los profesores para el desarrollo de las actividades previstas.

## B- Año 1973

Las tareas de implementación y evaluación curricular efectuadas en los años 1971 y 1972, habían allanado el camino para su propio perfeccionamiento. En efecto, las evaluaciones no sólo resultaban limitadas por su carácter sumativo, sino que dentro de su tipo se reducían prácticamente a la estimación del rendimiento de los alumnos.

El equipo de evaluación, en total acuerdo con los responsables de la implementación curricular, había proyectado dos formas de actividades tendientes a enriquecer las evaluaciones y por el efecto retroalimentador de éstas los procesos de enseñanza-aprendizaje y el propio curriculum.

Esas actividades consistían en lo siguiente:

- a) Incorporar a la evaluación final o sumativa, estimaciones y mediciones destinadas a cubrir, además de ciertos aspectos cognitivos de los alumnos (de desempeño en una prueba final) los muy importantes aspectos afectivos, es decir fundamentalmente sus actitudes hacia la asignatura Química. Asimismo, recabar en forma sistematizada, los juicios de valor de los propios docentes (perfeccionamiento de la encuesta que se gira anualmente) acerca de los componentes fundamentales del proceso de enseñanza (contenidos, métodos, estrategias, recursos materiales, actuación de los alumnos en el aula, actitudes del docente y de los alumnos, etc.).
- b) Llevar a cabo la evaluación formativa de al menos una unidad programática, para lo que se había trabajado en torno a la unidad "soluciones".

Cabe destacar que los profesores, participantes de la experiencia y que ya estaban informados acerca de estas aspiraciones, habían comprometido su imprescindible colaboración y varios de ellos ya habían participado en tareas preliminares.

La puesta en marcha de esta etapa del proyecto, no fue posible. Las alteraciones sufridas en el clima social de muchos establecimientos educacionales, hechos que

son del dominio público, impidieron que se contara con un ambiente adecuado para el trabajo.

Este se hubiera visto expuesto al fracaso pues no se daban las circunstancias que caracterizan la vida normal de las escuelas, faltando entre otras cosas, el tiempo útil necesario para la labor.

Por estas razones los esfuerzos se centraron en mantener la calidad del trabajo que se había logrado hasta entonces, preservando el interés de los docentes, a través de la supervisión.

Los inconvenientes antes mencionados, completamente ajenos al control de los responsables del proyecto, determinaron que éstos decidieran, luego de reuniones de consulta y deliberación, postergar la puesta en práctica de las iniciativas mencionadas.

Esta decisión no implicó de ninguna manera el abandono de las aspiraciones de perfeccionamiento. Prueba de ello es que se prosiguió alentando el trabajo que se realizaba en las aulas, y un indicador importante de que no había declinado el interés por el proyecto, lo constituyó la resolución de DINEMS, de invitar a los docentes de Química de todo el país, a adoptar libremente el Proyecto 30.

Este hecho configura un voto de confianza para el proyecto, un reconocimiento de la seriedad con que había sido emprendido por sus precursores, y además admitir el carácter positivo de sus logros. De igual modo, contribuye a uno de los objetivos fundamentales de todo ensayo pedagógico: su diseminación, una vez verificada su eficacia.

----- \* -----

La continuidad del proyecto ha quedado apoyada institucionalmente; mientras tanto el trabajo perseverante de sus conductores, implementadores docentes y equipo de evaluación mantienen un conjunto de realizaciones que ya pueden considerarse fecundas para la escuela media argentina.

## ANEXO I

D. I. N. E. M. S. e I. N. E. C.

### DATOS PERSONALES

ESCUELA: .....  
ORIENTACION: ..... 4to. Año Div.: .....  
NOMBRE Y APELLIDO: .....  
EDAD EN AÑOS: ..... FECHA DE NACIMIENTO: .....  
SEXO: .....  
LUGAR Y FECHA: .....

### INSTRUCCIONES

Para esta prueba dispone usted de dos horas escolares y el recreo intermedio incluido.

Lea cuidadosamente cada ítem antes de responderlo. Puede ocurrir que usted encuentre algún ítem que no sepa responder. En tal caso, no pierda tiempo y pase al ítem siguiente. Probablemente al final, encontrará tiempo para volver a considerar el ítem salteado y tal vez lo pueda resolver.

Recuerde que cada ítem tiene una y sólo una respuesta correcta; usted debe elegirla de entre las cuatro que se le presentan y la marcará con una cruz (X) sobre la letra que le precede tal como se indica en el ejemplo que sigue:

Ejemplo: ÍTEM 0.- El volumen de un cuerpo se expresa en

- a) cm
- b)  $\text{cm}^2$
- c)  $\text{cm}^3$
- d) g

NO ESCRIBA NADA en los márgenes que figuran a la derecha de cada hoja y utilice la última página en blanco para hacer los cálculos necesarios.

- 1- El sistema material formado por alcohol y agua es
- A) homogéneo
  - B) heterogéneo coloidal
  - C) heterogéneo no coloidal
  - D) sustancia
- 2- Según la nomenclatura racional el nombre del  $\text{Al}_2\text{O}_3$  es
- A) óxido de dialuminio
  - B) trióxido de aluminio
  - C) dióxido de trialuminio
  - D) trióxido de dialuminio
- 3- La fórmula que corresponde al óxido férrico llamado también trióxido diférrico u óxido de hierro (III) es
- A)  $\text{Fe}_4\text{O}_3$
  - B)  $\text{FeO}$
  - C)  $\text{Fe}_3\text{O}_2$
  - D)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$
- 4- Al considerar las propiedades temperatura de ebullición, calor de vaporización, volumen y peso, diremos que son
- A) las dos primeras intensivas y las dos últimas extensivas
  - B) todas propiedades extensivas
  - C) todas propiedades intensivas
  - D) todas intensivas con excepción de la primera

5- Cuando se comparan 1 litro de oxígeno (g) y 1 litro de nitrógeno (g), a 20°C y 750 mm de presión, podemos afirmar que tienen

- A) distinta masa e igual número de moléculas
- B) igual masa e igual número de moléculas
- C) igual masa y distinto número de moléculas
- D) distinta masa y distinto número de moléculas

6- La relación de masas en que se combinan el hidrógeno y el oxígeno para formar agua es de 1 : 8. Entonces, 0,8 g de hidrógeno se combinarán con una masa de oxígeno (en g) igual a

- A) 6,4
- B) 8
- C) 0,8
- D) 64

7- El número de moles que hay en 100 g de hidrógeno es

- A) 22,4
- B) 200
- C) 100
- D) 50

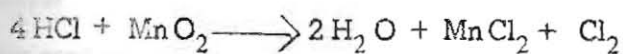
8- El número aproximado de moléculas de oxígeno que hay en 32 g de dicho gas es

- A)  $6,02 \times 10^{23}$
- B) 2
- C) 1
- D)  $2 \times 6,02 \times 10^{23}$

9- La ecuación que representa la descomposición del  $\text{CaCO}_3$  es  $\text{CaCO}_3 \longrightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$ . La masa en g de  $\text{CaO}$  que se obtiene a partir de 5 g de  $\text{CaCO}_3$  en una descomposición total es

- A) 28,0
- B) 0,28
- C) 2,8
- D) 1,4

Los ítems Nros. 10, 11 y 12 se resuelven empleando la siguiente ecuación para 0,25 moles de cloro



10- Los moles de ácido clorhídrico empleados son

- A) 4
- B) 2
- C) 0,5
- D) 1

11- El volumen de cloro medido en condiciones normales es

- A) 22,4 litros
- B) 16,8 litros
- C) 11,2 litros
- D) 5,6 litros

12- El peso molecular del agua es 18. La masa de agua formada, expresada en gramos es

- A) 36
- B) 18
- C) 9
- D) 3

13- El número de átomos gramo de cloro que hay en 142 g de ácido clorhídrico es

- A) 4
- B) 2
- C) 144
- D)  $6,02 \times 10^{23}$

14- El calor de reacción se expresa en

- A) kcalorías/mol
- B) kcalorías
- C) grados centígrados/mol
- D) kcalorías/molécula

15- El calor específico de la plata es 0,06 en unidades:

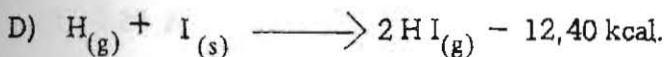
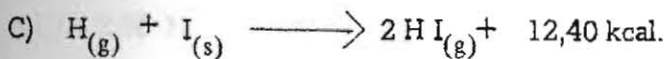
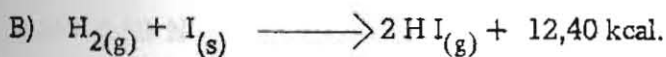
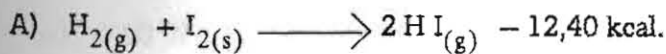
- A)  $\frac{\text{cal } ^\circ\text{C}}{\text{g}}$
- B)  $\text{cal g } ^\circ\text{C}$
- C)  $\frac{\text{cal g}}{^\circ\text{C}}$
- D)  $\frac{\text{cal}}{\text{g } ^\circ\text{C}}$

16- En la ecuación termoquímica :  $A_{(g)} + B_{(g)} \longrightarrow C_{(g)} + D_{(g)}$ , la entalpía de los productos ( $H_2$ ) es menor que la entalpía de los reactantes ( $H_1$ ). Como consecuencia, dicha ecuación es

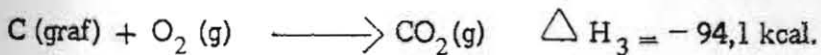
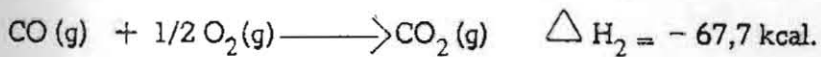
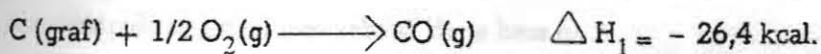
- A) exotérmica
- B) endotérmica
- C) térmicamente neutra
- D) isoentálpica



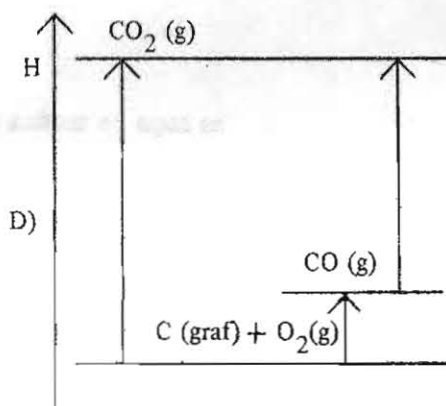
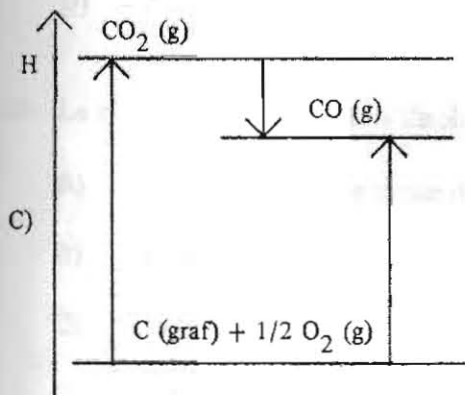
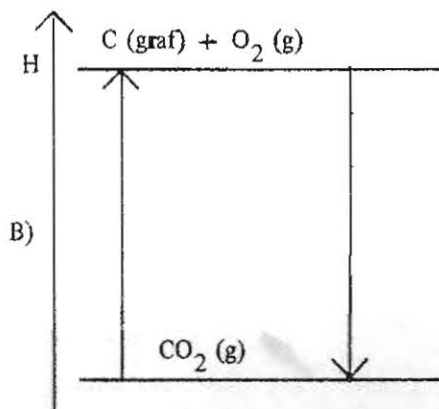
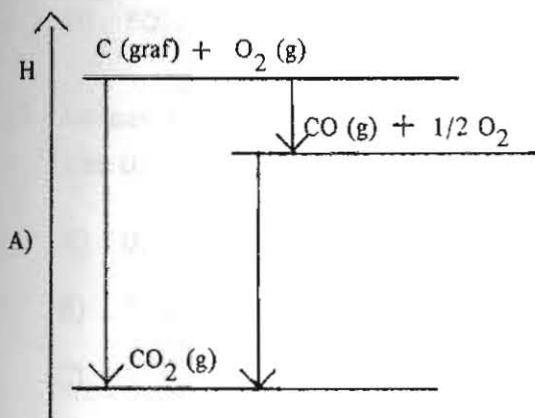
17- Un mol de hidrógeno gaseoso y un mol de yodo sólido reaccionan produciendo 2 moles de yoduro de hidrógeno gaseoso. Durante la reacción se absorben 12,40 kcal. La ecuación termoquímica para esta reacción es



18- Dadas las siguientes ecuaciones termoquímicas:



el diagrama entálpico correspondiente es:



19- Una solución contiene 24,5 g de ácido sulfúrico disueltos en  $100 \text{ cm}^3$  de la misma. La normalidad de la solución es

- A) 5,00 N
- B) 0,50 N
- C) 2,50 N
- D) 0,25 N

20- Si  $20 \text{ cm}^3$  de solución 0,1 N de ácido clorhídrico se neutralizan con  $25 \text{ cm}^3$  de hidróxido de sodio, la normalidad de la base es

- A) 0,80 N
- B) 0,125 N
- C) 0,08 N
- D) 5000,00 N

21- La masa de hidróxido de sodio que se necesita para preparar  $100 \text{ cm}^3$  de solución 0,1 N es

- A) 0,40 g
- B) 0,25 g
- C) 0,17 g
- D) 4,00 g

22- La presión de vapor de una disolución de azúcar en agua es

- A) igual a la presión de vapor del agua
- B) menor que la presión de vapor del agua
- C) mayor que la presión de vapor del agua
- D) independiente de la temperatura

23- La solubilidad de cualquier sólido en un líquido determinado

- A) depende de la temperatura y del soluto.
- B) siempre disminuye al aumentar la temperatura
- C) siempre se mantiene constante al variar la temperatura
- D) siempre aumenta al aumentar la temperatura

24- La solubilidad de un gas en un líquido

- A) aumenta siempre con el aumento de la temperatura
- B) aumenta siempre con el aumento de la presión
- C) disminuye siempre con el aumento de la presión.
- D) ninguna de las afirmaciones anteriores es correcta

25- Al reaccionar completamente 51 g de óxido de aluminio recién preparado con solución de ácido clorhídrico 2 M se forma cloruro de aluminio y agua. El volumen gastado de solución de ácido clorhídrico es

- A)  $500 \text{ cm}^3$
- B)  $1500 \text{ cm}^3$
- C)  $1000 \text{ cm}^3$
- D)  $3000 \text{ cm}^3$

26- Al disolver fluoruro de calcio en agua se obtienen

- A) un ion fluoruro por cada uno de calcio
- B) un ion fluoruro por cada dos de calcio
- C) dos iones fluoruro por cada uno de calcio
- D) dos iones fluoruro por cada tres iones calcio

Los ítems Nros. 27, 28, 29 y 30 se resuelven con el siguiente cuadro extraído de la tabla de Clasificación Periódica. Las letras están en lugar del símbolo del elemento que ocuparía ese lugar

	I							VIII
1								
2	X	II		III	IV	V	VI	VII
3				Z			O	
4		M					E	L
5		J						Y
6					T			

27- La O representa al elemento oxígeno. La fórmula que no corresponde a un óxido básico es

- A)  $X_2O$
- B)  $L_2O$
- C)  $JO_2$
- D)  $MO$

28- Según la posición de los elementos en la tabla, indique cuál de las siguientes fórmulas está incorrectamente

- A)  $XL$
- B)  $ML_2$
- C)  $E_2X$
- D)  $ME$

29- El elemento cuyo hidruro gaseoso se disuelve en agua dando un ácido fuerte está representado por

A) X

B) L

C) T

D) Z

30- De los elementos que figuran en el cuadro el que tiene la menor energía de primera ionización es

A) Z

B) E

C) T

D) X

31- Según la configuración electrónica del último nivel orbital, los halógenos pueden actuar con número de valencia negativa igual a

A) 1; 3; 5 y 7

B) 3; 5 y 7

C) 1 y 7

D) 1

32- En el átomo de cloro con número atómico 17 y masa atómica 35, el número de protones es

A) 2

B) 18

C) 17

D) 35

- 33- La masa del electrón es
- A) igual a la masa del protón
  - B) igual a la suma de las masas de protones y neutrones
  - C) igual a la masa del neutrón
  - D) mucho menor, respecto a la masa de los neutrones y protones
- 34- En un proceso de electrólisis de solución acuosa de sulfato de cobre, empleando electrodos de cobre
- A) se desprende oxígeno en el ánodo y se deposita cobre en el cátodo
  - B) se disuelve cobre del ánodo y se deposita cobre en el cátodo
  - C) se desprende oxígeno en el ánodo e hidrógeno en el cátodo
  - D) se deposita cobre en el ánodo y se desprende hidrógeno en el cátodo
- 35- De los siguientes compuestos, el que tiene enlaces covalentes es
- A) cloruro de sodio
  - B) bromuro de potasio
  - C) tetracloruro de carbono
  - D) ioduro de potasio
- 36- Las propiedades químicas de un elemento dependen fundamentalmente
- A) de la configuración electrónica externa
  - B) del número de neutrones
  - C) de la estructura nuclear
  - D) del peso atómico

Los ítems Nros. 37, 38 y 39 se refieren a la siguiente ecuación, no equilibrada, en la que se indican los reactantes y productos. Para responderlos, puede usted utilizar los fundamentos del método de ion electrón.



37- Durante el curso de esta reacción el número de oxidación del cromo cambia de

- A) + 7 a + 3
- B) + 6 a + 3
- C) + 6 a 0
- D) - 2 a + 3

38- El número de moles de yodo que resulta de la reacción con un mol de dicromato de potasio es

- A) 2
- B) 6
- C) 4
- D) 3

39- Se puede afirmar que de la reacción dada

- A) el  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  es el agente oxidante y no hay agente reductor
- B) el  $\text{H}^+$  es el agente oxidante y el  $\text{I}^-$  es el agente reductor
- C) el  $\text{I}^-$  es el agente reductor y el  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  es el agente oxidante
- D) el  $\text{I}^-$  es el agente oxidante y el  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  es el agente reductor

40- El pH de la solución de ácido clorhídrico 0,1 N es:

- A) 0,1
- B) 1
- C) 1
- D) 13

	11
	12
	13
	14
	15
	16
	17
	18
	19
	20
	21
	22
	23
	24
	25
	26
	27
	28
	29
	30
	31
	32
	33
	34
	35
	36
	37
	38
	39
	40
	41
	42
	43
	44
	45
	46
	47
	48
	49
	50
	51
	52
	53
	54
	55
	56
	57
	58
	59
	60
	61
	62
	63
	64
	65
	66
	67
	68
	69
	70
	71
	72
	73
	74
	75
	76
	77
	78
	79
	80
	81
	82
	83
	84
	85
	86
	87
	88
	89
	90
	91
	92
	93
	94
	95
	96
	97
	98
	99
	100

	11
	12
	13
	14
	15
	16
	17
	18
	19
	20
	21
	22
	23
	24
	25
	26
	27
	28
	29
	30
	31
	32
	33
	34
	35
	36
	37
	38
	39
	40
	41
	42
	43
	44
	45
	46
	47
	48
	49
	50
	51
	52
	53
	54
	55
	56
	57
	58
	59
	60
	61
	62
	63
	64
	65
	66
	67
	68
	69
	70
	71
	72
	73
	74
	75
	76
	77
	78
	79
	80
	81
	82
	83
	84
	85
	86
	87
	88
	89
	90
	91
	92
	93
	94
	95
	96
	97
	98
	99
	100



ANEXO I

MASAS ATOMICAS APROXIMADAS DE ELEMENTOS  
QUE FIGURAN EN LA PRUEBA

NOMBRE	SIMBOLO	MASA <sup>a</sup>
ALUMINIO	Al	27
AZUFRE	S	32
BROMO	Br	80
CALCIO	Ca	40
CARBONO	C	12
CLORO	Cl	35,5
COBRE	Cu	63,5
CROMO	Cr	52
FLUOR	F	1
HIDROGENO	H	1
HIERRO	Fe	56
MANGANESO	Mn	55
NITROGENO	N	14
OXIGENO	O	16
PLATA	Ag	108
POTASIO	K	39
SODIO	Na	23
YODO	I	127

## ANEXO II

DIRECCION NACIONAL DE EDUCACION MEDIA Y SUPERIOR

PROYECTO DE ACTUALIZACION DE LA ENSEÑANZA DE LA QUIMICA

D. I. N. E. M. S.

I. N. E. C.

Señor/a Rector/a:

Señor/a Director/a:

Tengo el agrado de dirigirme a usted para hacerle saber que el profesor de Química de 4to. año de ese establecimiento que participa del PROYECTO DE ACTUALIZACION DE LA ENSEÑANZA DE LA QUIMICA (Proyecto 30), ha sido seleccionado para administrar a los alumnos, de una de las divisiones a su cargo, una prueba objetiva de aprovechamiento.

La prueba ha sido elaborada por los especialistas en Química de DINEMS e INEC y por el equipo de Evaluación de este último Instituto, sobre la base de los temas suministrados por los señores profesores que fueron consultados oportunamente.

Cabe hacer notar que la administración de esta prueba, por sus características, está destinada a conocer cuáles son los aspectos del Programa que han podido desarrollarse en forma más eficaz. Esta prueba no sustituye al examen parcial cuatrimestral ni se computará para la calificación de los alumnos.

Se ha previsto que el día 23 del corriente se lleven a cabo estas pruebas de Química, simultáneamente, en los catorce establecimientos seleccionados en todo el país. El tiempo que insume la aplicación de este instrumento es de dos horas seguidas de clase, con el recreo incluido.

Teniendo en cuenta la especial importancia que la concreción de esta labor tiene para la evaluación sistemática del PROYECTO aludido, agradeceré al señor/a Rector/a/Director/a la colaboración que se sirva prestar a este respecto.

Sin otro particular saludo a usted con la mayor consideración.

Firmado: Profesor *RENATO VÖLKER*

## ANEXO II

A. N. E. M. S.

I. N. E. C.

Buenos Aires,

Estimado señor/a Profesor/a

De acuerdo con lo anticipado en la reunión del sábado 25 de agosto ppdo., se ha resuelto efectuar este año una evaluación de carácter general mediante la aplicación de una prueba objetiva de rendimiento.

Dicha prueba basada en la experiencia del año anterior, según consta en el folleto "Etapa introductoria para la evaluación sumativa de algunos aspectos del PROYECTO 30 de enseñanza de la Química" INEC, 1972, ha sido perfeccionada siguiendo sugerencias recibidas para esta nueva aplicación.

Esta prueba no persigue como objetivo fundamental estimar el rendimiento de los alumnos ni muchos menos la calidad de la enseñanza impartida, sino obtener evidencias que contribuyan a una mejor evaluación del PROYECTO.

Como el número de docentes y alumnos incluidos en esta evaluación es muy elevado, la tarea exige una amplia colaboración no sólo de los responsables del PROYECTO y del equipo de evaluación del INEC, sino también de todos y cada uno de los señores profesores. En relación a esto último solicitamos de usted quiera arbitrar los medios para la realización de las siguientes tareas:

- 1) Comunicar a las autoridades de su establecimiento que en la semana comprendida entre el 6 y el 10 de noviembre próximos, en la hora correspondiente a Química que usted considere más oportuna, se aplicará a los alumnos del curso la mencionada prueba.
- 2) Cuando reciba el modelo de prueba que le enviaremos entre el 16 y el 20 de oc-

tubre próximos, se solicita de usted quiera encargarse de reproducir el material en número suficiente para cubrir el total de sus alumnos. Debe prestarse especial atención a esta tarea, tanto en lo que se refiere a la fidelidad de la copia mimeográfica, como así también a la estricta reserva para evitar que el material sea conocido antes de su aplicación.

- 3) Junto con el modelo de prueba recibirá usted también las instrucciones para la aplicación, corrección y transcripción de los resultados.
- 4) Con el propósito de no sorprender a los alumnos será preciso que les anticipe que en fecha próxima habrá de requerir la colaboración de ellos para realizar un "ejercicio" que también efectuarán todos los alumnos del país que están aplicando el nuevo programa de Química y que aquél tiene por finalidad comprobar la marcha del PROYECTO 30. Por lo tanto, y ésto es preciso aclararlo categóricamente, el resultado del "ejercicio" no se tendrá en cuenta para la calificación.

Cabe destacar que este anuncio deberá hacerse de forma tal que despierte el interés de los alumnos, pero de ninguna manera provoque su ansiedad. Rogamos a usted no efectuar ningún repaso previo a la aplicación de la prueba pues ella abarca temas que muy probablemente hayan sido dictados y porque dadas las características de este trabajo, lo que se desea obtener es la respuesta totalmente espontánea de los alumnos.

- 5) Una vez corregidas las pruebas y volcados los resultados a las planillas ad-hoc, de acuerdo con las instrucciones que usted recibirá en la próxima nota, le rogamos envíe esas planillas a:

Departamento de Estudio y Coordinación Técnica  
PROYECTO DE ACTUALIZACION DE LA ENSEÑANZA DE LA QUIMICA  
Córdoba 831 - 3er. piso - Capital Federal

- 6) La División Evaluación de INEC tendrá a su cargo el tratamiento de los datos que usted y sus demás colegas envíen antes del 15 de noviembre. Los resultados finales le serán comunicados en el menor plazo posible.

Asimismo, una vez corregidas las pruebas por usted será sin duda valioso que las devuelva a sus alumnos y comente con el grupo los distintos items del trabajo. De esta manera, se contribuirá a consolidar el aprendizaje de los alumnos.

Descontamos desde ya que su valiosa colaboración hará posible una vez más la continuidad de esta útil tarea en la que estamos empeñados.

Saludamos a usted con nuestra mayor consideración.

Firmado: Profesor *Roberto A. BONELLI*  
Asesor INEC

Firmado: *L. Elena FRIAS BUNGE*  
Inspectora Técnica Especializada

Buenos Aires,

Estimado señor/a Profesor/a

Según lo adelantáramos en la circular anterior volvemos a comunicarnos con usted con el propósito de hacerle llegar el material para la reproducción, aplicación y evaluación de las pruebas objetivas de rendimiento en Química.

Como recordará, esta prueba, que deberá ser aplicada (por lo menos en una de las Divisiones a su cargo), entre los días 6 y 10 de noviembre próximos tiene por objeto contribuir a la evaluación del Proyecto 30 en el que usted participa.

Tenemos plena conciencia que la colaboración requerida no sólo es importante sino también laboriosa y apelamos a su buena voluntad y al interés constante que usted ha demostrado para poder concretar esta necesaria etapa de nuestro trabajo.

A continuación figuran las instrucciones complementarias de las que usted tuviera conocimiento en la nota anterior.

#### Cómo debe procederse para la corrección de la prueba

En el margen derecho de cada página del protocolo de prueba hay una sección con líneas horizontales sobre las cuales usted deberá anotar un "1" si el ítem correspondiente fue contestado en forma correcta, un "0" si lo fue de manera incorrecta y un guión "-" si se omitió la respuesta.

Los puntos correspondientes a las respuestas correctas deberán sumarse para obtener el puntaje total de la prueba que será consignado debajo del último ítem y transcrito en el ángulo superior derecho de la 1ra. página del protocolo (en la que se encuentran las Instrucciones). La transcripción en

forma claramente visible facilitará el ordenamiento (de mayor a menor) que usted deberá hacer de todos los protocolos para llenar la Planilla I.

PLANILLA I : Orden necesario para el análisis de resultados

En la Planilla I usted tendrá la gentileza de volcar los resultados parciales, ítem por ítem y expresados de acuerdo al Código (1, 0, -), y el puntaje total de cada uno de los alumnos previamente ordenados de mayor a menor según dicho puntaje total. Es decir que en el lugar Nro. 1 consignará el apellido y nombre del alumno que obtuvo el mayor puntaje total y luego los siguientes en orden decreciente.

Asimismo, en la 2da. columna anotará el promedio de las notas de Química que cada alumno obtuvo en los tres primeros bimestres del presente año escolar. Estos datos serán de gran utilidad para validar la prueba.

Una vez corregidas las pruebas y volcados los resultados a la Planilla I solicitamos se sirva usted llenar las fichas que corresponden al desempeño del grupo en cada uno de los ítems. Para ello deberá proceder de la siguiente manera:

- 1) Separe los protocolos ordenados de mayor a menor en dos grupos de igual número. Quedarán así determinadas las mitades superior e inferior (S e I respectivamente). Si el número de protocolos es impar, no considere el que queda en el medio.
- 2) Se le agrega una ficha para cada ítem en la que se consigna con un asterisco (\*) la alternativa clave (respuesta correcta). En esa ficha, en la columna correspondiente a a deberá anotar el nro. de alumnos que eligió dicha alternativa en cada una de las mitades (S e I). Luego hará lo propio con las columnas asignadas a las restantes alternativas y a las omisiones (ítems sin respuesta).

Para ilustrar este procedimiento que es de imprescindible utilidad para efectuar el estudio de los ítems, daremos un ejemplo referido al ítem 0, (imaginario) que figura en las Instrucciones de cada protocolo.

Para ello supondremos que el Curso tiene 40 alumnos responden-

tes; cada una de las mitades constará de 20 alumnos. El total posible de alternativas elegidas y de omisiones en cada mitad deberá ser igual a 20, en este ejemplo.

Las dos últimas columnas (N.D. y P.D.) no deberá llenarlas ya que se reservan para cálculos posteriores a ser realizados por la División Evaluación de INEC.

### FICHA EJEMPLO

ITEM . . . 0 . . .

Alternativas Número de alumnos	a	b	c*	d	Omitidos (-)	N.D.	P.D.
Mitad Superior (S) (20)	1	1	16	2	0		
Mitad Inferior (I) 20	2	2	10	4	2		
TOTAL 40	3	3	26	6	2		

Agradeciendo desde ahora su eficaz participación, lo saludan muy atentamente.

Firmado: Doctor *Roberto A. BONELLI*  
Asesor INEC

Firmado: *L. Elena FRIAS BUNGE*  
Inspectora Técnica Especializada

P.S. Mucho agradeceríamos el envío del material cumplimentado a la brevedad posible a

Departamento de Estudio y Coordinación Técnica  
PROYECTO DE ACTUALIZACION DE LA ENSEÑANZA DE LA QUIMICA  
Córdoba 831 - 3er. piso - Capital Federal





## CLAVE DE CORRECCION

A continuación se consigna junto al número de cada ítem, la letra que corresponde a la respuesta correcta

Item	Respuesta correcta	Item	Respuesta correcta
1	A	21	A
2	D	22	B
3	D	23	A
4	A	24	B
5	A	25	B
6	A	26	C
7	D	27	B
8	A	28	C
9	C	29	B
10	D	30	D
11	D	31	D
12	C	32	C
13	A	33	D
14	A	34	B
15	D	35	C
16	A	36	A
17	A	37	B
18	A	38	D
19	A	39	C
20	C	40	C

**Este trabajo fue impreso en el Servicio  
Reprográfico del I.N.E.C.  
Mayo 1974  
Buenos Aires - Argentina**

