

**LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES  
EN EL BACHILLERATO**

MARZO 1983

INSPECCION DE BACHILLERATO  
**documentos de trabajo**

**14**



INSPECCION DE BACHILLERATO  
DOCUMENTOS DE TRABAJO PUBLICADOS

1. "Curso de Perfeccionamiento Profesional para Inspectores de Enseñanza Media" (La Rábida 1976).
2. "Evaluación del primer curso de Bachillerato. 1975-1976" (octubre 1976)
3. "Seminario sobre Evaluación de Profesores y Centros de Bachillerato" - (El Escorial, 1977).
4. "Seminarios Permanentes de Inspectores de Enseñanza Media" (Madrid, -- mayo-junio, 1979).
5. "Evaluación de Profesores Agregados de Bachillerato" (Curso 1978-1979).
6. "Trabajos elaborados en la reunión plenaria de Inspectores de Enseñanza Media".
  - Formación, Selección y Perfeccionamiento del Profesorado de Bachillerato.
  - Directrices para una posible norma reguladora de los Seminarios Didácticos en los Institutos de Bachillerato.
  - Ante una posible reestructuración de las enseñanzas de Bachillerato/ y Formación Profesional.  
(Madrid, marzo de 1980).
7. "La enseñanza de Etica y Moral en el Bachillerato" (Curso 1979-1980).
8. "Seminarios Permanentes de Inspectores de Bachillerato" (mayo-junio - 1980).
9. Proyecto de Evaluación de Programas(I) (Conexión de niveles de E.G.B.- Bachillerato (Curso 1979-1980).
10. Preparación para la Vida. Participación española en los trabajos del/ proyecto nº 1 del C.C.C. del Consejo de Europa.
11. Proyecto de evaluación de programas (II). Conexión de niveles E.G.B.- Bachillerato (Curso 1980-1981).
12. Perfeccionamiento del profesorado (Diagnóstico de necesidades) (junio 1981).
13. La Informática en el Bachillerato (Noviembre 1.982).
14. Las Ciencias Experimentales en el Bachillerato (Marzo 1983).

INSPECCION DE BACHILLERATO DEL ESTADO

DOCUMENTOS DE TRABAJO. Nº 14

Madrid, Marzo 1.983

LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES EN EL BACHILLERATO

El presente trabajo ha sido realizado por los Inspectores de Bachillerato especialistas en Física y Química y Ciencias Naturales bajo la dirección de:

José M<sup>a</sup> de Ramón Bas y  
José Manuel Bolado Somolinos

que han tenido a su cargo, además, la redacción final del documento.



MINISTERIO DE EDUCACION Y CIENCIA  
DIRECCION GENERAL DE ENSEÑANZAS MEDIAS

© Servicio de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia.

Se prohíbe la reproducción total o parcial del texto de esta obra sin autorización expresa del Servicio de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia.

EDITA: SERVICIO DE PUBLICACIONES DEL MINISTERIO DE EDUCACION Y CIENCIA  
IMPRIME: SAFER REPROGRAFIA, AVDA. DONOSTIARRA, 1 - MADRID-27  
DEPOSITO LEGAL: M-13954-1983  
ISBN: 84-369-1035-4  
IMPRESO EN ESPAÑA

## LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES EN EL BACHILLERATO

### INDICE

0. Presentación y objetivos.....	7
1. Antecedentes.....	13
1.1. Las ciencias experimentales en los planes de estudio del Ba chillerato.....	23
1.2. Las áreas destinadas a la experimentación en los Institutos de Bachillerato. Evolución de espacios y dotaciones.....	31
1.2.1. Las aulas laboratorio.....	37
1.2.2. Las normas constructivas de los años 1971 y 1973 y los laboratorios de Física y Química y Ciencias Natu rales en los Institutos de Bachillerato.....	49
2. Plantea, oemtps actuales.....	55
2.1. Plan de Estudios.....	59
2.2. Disponibilidad de profesorado.....	77
2.3. Normativa sobre construcción de centros.....	81
2.4. Mobiliario de laboratorio.....	85
2.5. La dotación de material didáctico.....	103
2.5.1. Características de los equipos generales.....	109
2.5.2. Material especial.....	136
2.6. Algunos datos de carácter económico.....	153
3. Análisis de diversos aspectos de la realidad actual.....	159
3.1. Encuesta sobre la situación de las Enseñanzas Experimentales en los Institutos de Bachillerato.....	163
3.1.1. Elaboración y aplicación de la encuesta.....	163
3.1.2. Presentación de la encuesta.....	164
3.1.3. Resultados provinciales.....	177
3.1.4. Clasificaciones provinciales de los Institutos de — acuerdo con los resultados obtenidos en la encuesta..	195
3.1.5. Resultados generales.....	243
3.1.6. Análisis de los resultados.....	255

3.2. Análisis de las necesidades de profesorado ligadas a las actividades experimentales.....	279
3.2.1. Características de los laboratorios.....	281
3.2.2. Algunas de las soluciones aplicadas.....	383
3.2.3. Propuesta de un modelo de organización.....	286
3.2.4. La situación actual en comparación con el modelo propuesto.....	287
3.2.5. Estimación de necesidades.....	298
3.2.6. Conclusiones.....	304
3.3. La seguridad en los laboratorios.....	309
- La seguridad en los laboratorios de Física y Química. Ponencia presentada al Seminario Permanente de Inspectores de esa materia.....	311
- Orientaciones sobre seguridad en los laboratorios docentes. Documento elaborado y difundido por la Inspección de Bachillerato.....	327
4. Propuesta de la Inspección con vistas a potenciar la actuación experimental.....	363
4.1. Construcción de edificios.....	367
4.2. El mobiliario de los laboratorios.....	373
4.3. Equipamiento didáctico para nuevos centros.....	383
4.4. Reposición de equipos.....	385
4.5. Medidas de seguridad.....	389
4.6. Política de profesorado.....	391
4.7. Programación y enseñanza experimental.....	393
4.8. Animación y supervisión.....	397

0. PRESENTACION Y OBJETIVOS

Muchos profesionales de la docencia, bastantes de ellos inspectores, coincidían a mediados del curso 1.981-82 en la necesidad de plantear un análisis serio y riguroso sobre la situación de la enseñanza de las -- ciencias experimentales en nuestro Bachillerato. Diversos indicadores, -- no específicamente definidos como tales pero sí generalmente aceptados -- como exponentes de la marcha correcta del aprendizaje de estas materias, venían señalando una situación poco satisfactoria que convenía no igno-- rar por más tiempo.

Existe un clima de inquietud y desaliento por lo que muchos entien-- den como un cierto fracaso en la enseñanza de las ciencias, por el bajo/ rendimiento académico de un porcentaje significativo de estudiantes y -- porque se tienen la impresión generalizada de que la actividad experimen-- tal escasea hasta el extremo de desvirtuar el carácter diferenciador de/ estas asignaturas.

Convenía, pues, someter el tema a un estudio detallado que estable-- ciera si existen verdaderos fundamentos para la alarma y pudiera definir y cuantificar estos fundamentos ofreciendo a cuantos se interesan por el tema una base sólida en la que apoyar sus discusiones. Porque sobre es-- tos temas se discute, y se discutirá largamente (prueba inequívoca de la vitalidad profesional del colectivo docente), pero más sobre la base de/ las impresiones personales que sobre datos contrastados.

La Inspección de Bachillerato, desde su situación singular para la/ observación de los centros y en cumplimiento de una función analítica de la realidad educativa que le es propia, quiere aportar su contribución a una tarea que estima importante y necesaria. La redacción y publicación de este primer "Documento de Trabajo" está animada por el deseo de poner sobre la mesa de trabajo un conjunto de datos, informaciones e incluso -- juicios que puedan servir como puntos de partida para el análisis del --

problema. El documento no sigue una línea única en su desarrollo sino — que aborda diversos aspectos del tema, creemos que todos útiles para el fin último que nos hemos propuesto. En algunos casos presenta informaciones obtenidas por la vía específica de la función inspectora, pero en otros se limita a recoger actuaciones administrativas o aportaciones documentales. Finalmente, ciertos capítulos del documento presentan juicios y recomendaciones que la Inspección quisiera someter a contraste de la opinión cualificada de los docentes y que aporta como base de partida, o documento cero, para la discusión enriquecedora que desea suscitar. La ilusión final sería poder ver publicados otros "Documentos de trabajo" — cada vez más elaborados y por ello más cercanos a ese objetivo, hoy lejana pero perfectamente claro, de aportar una ayuda positiva a la enseñanza de las ciencias experimentales.

El primer capítulo está en muy buena medida al alcance de cualquier estudioso que tenga el mínimo de paciencia necesario para consultar alguna que otra biblioteca y las colecciones legislativas más en uso. Sin embargo, hemos creído que un breve capítulo con antecedentes históricos ayudaría a centrar el tema en el momento actual y también aportaría información sobre planteamientos que no por antiguos deben ser olvidados o rechazados.

El segundo pretende facilitar información sobre el marco legal y operativo en que se desenvuelve en la actualidad la construcción y el equipamiento de los Institutos de Bachillerato. Con ello se intenta aportar información a aquellos profesores menos familiarizados con los entresijos de la Administración Educativa, patentizar la indiscutible complejidad del tema y lograr el conocimiento mínimo de toda esta mecánica que resulta imprescindible para poder formular cualquier sugerencia que tienda a su mejora o agilización.

Los estudios realizados por la Inspección sobre varios aspectos de/ la cuestión constituyen el tercer capítulo. Presentamos en primer lugar/ la encuesta sobre la situación material y funcional de los laboratorios/ en los Institutos de Bachillerato. Esta encuesta fue preparada por un — grupo de inspectores de estas especialidades y aplicada a la totalidad — de los Institutos de España excluidos los de Cataluña y el País Vasco. — Contiene información cuantitativa sobre disponibilidad de locales, dota— ción de mobiliario y equipo didáctico, así como apreciaciones sobre el — uso y enfoque que se da a los laboratorios. También incorpora un juicio/ global sobre la situación en este terreno de cada uno de los centros. — Consideramos que constituye una aportación de datos y una visión globali— zada de un tema muy comentado pero sobre el que no existe demasiada in— formación.

También se incluye en este documento el estudio realizado a princi— pios del curso 1.981-82 sobre las necesidades específicas de profesorado que genera la actividad experimental y su comparación con las disponibi— lidades reales para el citado curso. La recogida de información, el esta— blecimiento de un modelo de organización y el análisis de los datos a la luz de este modelo han sido las tareas, algunas bastante laboriosas, que han debido enfrentarse. Creemos que constituye un trabajo útil en cuanto representa el primer intento, que sepamos, de realizar una aproximación/ cuantitativa a un problema que preocupa seriamente tanto al profesorado/ como a los responsables de la Administración Educativa.

El mismo capítulo tercero incorpora, finalmente, los trabajos de la — Inspección de Bachillerato sobre un tema por el que se siente especial— mente sensibilizada: La Seguridad en los Centros Docentes, en este caso/ en la parcela específica del trabajo experimental. Incluye un trabajo so— bre la cuestión y el documento titulado "Orientaciones sobre seguridad — en los laboratorios docentes", trabajo colectivo de los inspectores que se

está distribuyendo a los Centros y que esperamos perfeccionar con la colaboración de todo el profesorado hasta convertirlo en una ayuda importante para esta vertiente tan fundamental del trabajo práctico en estas/ asignaturas.

Sobre la base de la información aportada por los estudios y encuestas citados en los párrafos anteriores, ampliamente analizados por inspectores de Ciencias Naturales y Física y Química, se han concretado unas propuestas que se presentan en el cuarto y último capítulo. Aun considerando que se han formulado con suficiente base y con el imprescindible realismo para que pudieran tener aplicación inmediata deseamos someterlas a la consideración de cuantos profesionales pueden aportar su calificada opinión sobre estos temas. Con esta finalidad se incluyen en este documento de trabajo esperando despertar, como decíamos al principio, una discusión enriquecedora. Cuantas críticas y sugerencias lleguen a nuestras manos serán bien recibidas.

## 1. ANTECEDENTES



Las ciencias experimentales han estado ausentes de las enseñanzas/  
regladas durante mucho tiempo. Su incorporación a los planes de estudio  
es relativamente moderna puesto que, de forma general, se ha ido produ-  
ciendo a lo largo del siglo XIX.

Hasta el siglo XVI todo el saber y la ciencia humanas fueron trans-  
mitidos por los centros universitarios. En esa centuria la Universidad,  
que había recogido el ideal humanista del Renacimiento, comenzó su deca-  
dencia como resultado de las luchas de religión que se extendieron por/  
todo el continente europeo. La autonomía universitaria fue resquebraján-  
dose debido fundamentalmente a las interferencias de la Iglesia, católi-  
ca o reformada, con lo que las instituciones llegaron a desvincularse -  
del movimiento intelectual puro. La Universidad quedó así automarginada  
de las corrientes científicas y filosóficas que pugnaban por establecer  
un nuevo orden en el campo del pensamiento humano.

El siglo XVII consumó el destronamiento de la Universidad. En gene-  
ral, la investigación libre, la nueva filosofía y el espíritu científ-  
co del siglo se acogen a academias y sociedades no universitarias. Por/  
otra parte, el espíritu utilitarista y práctico que se inicia en esta -  
centuria contribuye a esa separación dando lugar a que las institucio-  
nes culturales se diferencien.

La instrucción primaria y secundaria quedó, por lo común, en manos  
de la Iglesia, que la desempeñaría en sentido humanista y aristotélico-  
tomista. En España, como en el resto de los países católicos, contribu-  
yen a esa acción educadora los seminarios, moldeados según las normas -  
establecidas por el Concilio tridentino; los colegios de la Compañía de  
Jesús, de enseñanza secundaria; y los centros calasancios y de la Doc-  
trina Cristiana, dedicados a las primeras letras. La enseñanza superior  
corre a cargo de las universidades, reacias a las nuevas corrientes y -

cada vez más desvinculadas de la realidad científica de su tiempo. Por último, el gran mundo intelectual y científico se acoge a las academias/ cuyo desarrollo obedece a un doble impulso: el de los científicos, de hallar campo libre fuera de una Universidad cada vez menos abierta, y el del Estado, que tiene interés en fomentar la cultura pública y, al mismo tiempo, en dirigirla en beneficio de la monarquía absoluta. El siglo XVII verá nacer academias como la del Cimento (1657) de Florencia, la Royal Society (1662) de Londres o la Academia de Ciencias (1666) de Francia. Paralelamente el enfrentamiento entre el escolasticismo y el racionalismo naciente va a culminar en una última batalla, ganada por René Descartes (1596-1650), cuyas repercusiones alcanzarán con gran fuerza a la intelectualidad de la época. La teoría cartesiana conducirá al planteamiento racionalista de los principales problemas filosóficos, propiciando el triunfo de la investigación libre y de las nuevas formas establecidas en los métodos del conocimiento y provocando, al mismo tiempo, un ambiente/ propicio para el desarrollo de las ciencias. En esta centuria nace "la fe en la ciencia" columna vertebral de los Tiempos Modernos.

Durante el siglo XVIII, respondiendo al ideal racionalista de la centuria anterior, van a seguir fundándose sociedades científicas y académicas al margen de las universidades. Al lado de estos grandes establecimientos, el afán de ilustración fue tan poderoso que por toda Europa se desarrollaron multitud de centros de la más diversa clase: laboratorios, gabinetes, observatorios, museos, jardines, etc.

Paralelamente, un nuevo espíritu impregnaba a la enseñanza. Partiendo de Locke y de los sensualistas ingleses, los pensadores continentales habían postulado un nuevo cambio en los planes y métodos de estudio. Rousseau, en su "Emilio", planteó con toda crudeza este problema, mostrando la diferencia existente entre los programas de instrucción clásica

sica, árida y seca, y el ideal de un joven educado según la experiencia y la comprensión de las leyes y fenómenos de la naturaleza. Sus ideas, / que tuvieron gran repercusión en toda Europa, habían de influir extraordinariamente en Pestalozzi, fundador de la escuela pedagógica moderna e introductor de la metodología activa.

La renovación de los estudios no aisló por completo a las universidades, como había ocurrido en la centuria anterior, sino que hubo algunos centros de enseñanza que no sólo asimilaron las nuevas corrientes — sino que también contribuyeron a divulgarlas, siendo el ejemplo más notorio de este tipo de centros la Universidad de Gotinga (1737). Esta institución inicia el camino que conduce a la Universidad moderna, con una biblioteca formidable, sus cursos privados en forma de "Seminarios", sus laboratorios, su observatorio astronómico, sus revistas y su sociedad de investigación libre (1).

España no fue ajena a estas inquietudes, Julián Marias (2) ha querido ver el arranque del "siglo de las luces" en nuestro país en los hombres nacidos en torno a 1720, Aranda, Campomanes, Floridablanca, con el glorioso antecedente de Feijoo y algún otro. Los ilustrados españoles — también eran partidarios de una educación-instrucción destinada a favorecer el progreso y el bienestar social. Tenía que proporcionarse una instrucción práctica, transmitiendo a través de ella las ciencias útiles — que la revolución científica estaba desarrollando. Se hacía preciso abandonar la especulación y adoptar la nueva metodología experimental.

---

(1) VICENS VIVES, J.: "Historia General Moderna". 2 Tomos. Edit. Vicens Vives. Barcelona, 1.981.

(2) MARIAS, J. "Los españoles". Madrid, 1.963.

Como hacerlo planteaba otra cuestión. La Universidad había sido to talmente impermeable al movimiento de renovación; los centros del nivel educativo medio estaban en manos de quienes se enfrentaban con el espíritu del cambio. Por todo ello el proceso tenía que ser dirigido, la — cultura utilitaria debía ser proporcionada desde arriba, en definitiva, propugnaban una "cultura dirigida" superadora de la carencia, propia de la época, de una estructura educativa coherente en la nación, lo cual, / en último extremo, equivalía a montar una instrucción pública para to dos y dispensada por el poder laico (3). Los ilustrados españoles se — creían en inferioridad de condiciones respecto de los países europeos y de Francia en particular; lo que no era del todo exacto, puesto que en / la misma Francia, a pesar del desarrollo adquirido por las ciencias úti les, el sistema educativo se resistía a la incorporación de estas mate rias en las enseñanzas regladas. La renovación decisiva no tendría lugar en esa nación sino a partir de 1.771, y ello, después de una larga etapa de lucha que puede situarse entre 1.748 y 1.770.

Coincidiendo con el periodo de lucha por la renovación pedagógica / y de contenidos en el país vecino, Feijoo reflexiona sobre las causas — que motivan el atraso de nuestro país, concretándolas en cinco más sig nificativas. Como primera señala "el corto alcance de alguno de nuestros profesores"; sería la segunda "la preocupación que reina en España con tra toda novedad"; la tercera "el errado concepto de que cuanto nos pre sentan los nuevos filósofos se reduce a curiosidades inútiles"; la cuar ta "la diminuta o falsa noción que tienen acá muchos de la Filosofía Mo derna, junto con la bien o mal fundada preocupación contra Descartes"; y la quinta "es un celo, pio si, pero indiscreto y mal fundado: un vano te mor de que las doctrinas nuevas en materia de Filosofía, traigan algún — perjuicio a la Religión". Hacia 1.728 Feijoo, en uno de sus discursos, —

---

(3) MINISTERIO DE EDUCACION: "Historia de la Educación en España". 2 To mos. Servicio Publicaciones del Ministerio de Educación. Ma — drid 1.979.

señalaba: "La Física de la Escuela es pura Metafísica. Cuanto hasta ahora escribieron y disputaron los Peripatéticos acerca del movimiento, no sirve para determinar cual es la línea de reflexión por donde vuelve una pelota tirada a una pared, o cuanta es la velocidad con que baja el grave/ por un plano inclinado" (4).

Algunas décadas después Jovellanos abundaría sobre los mismos temas, insistiendo en la necesidad de la renovación pedagógica española y de su sistema educativo, la cual, de una forma global, empezaría a desarrollarse coincidiendo con la caída del Antiguo Regimen, a comienzos del siglo XIX, tras una primera etapa de gestación que puede situarse entre/ las dos últimas décadas del siglo XVIII y las Cortes de Cadiz de 1.812./ En este sentido, resulta de singular importancia la Real Cédula de 25 de octubre de 1.787 por la que se da validez a la enseñanza de los llamados Seminarios de Nobles de Madrid, Vergara y Valencia y a los Estudios Reales de San Isidro de Madrid (hoy Instituto de Bachillerato "San Isidro") "para efecto de recibir el grado de Bachiller", y en donde las Matemáticas, Física y Química e Historia Natural, tenían preferencia dentro de las enseñanzas, justificándose el reconocimiento oficial de estos estudios "... en consideración a su utilidad cuya enseñanza falta en muchas/ Universidades".

En el siglo XIX, heredero del racionalismo francés del siglo XVII y del empirismo inglés del XVIII, la Ciencia va a adquirir su mayoría de edad. Esta centuria es la de la "fe en la ciencia", más propiamente, de la fe en las ciencias matemáticas y físico-naturales(5).

Al mismo tiempo, como legado de la Ilustración, la enseñanza experimentó un desarrollo extraordinario. Sentadas las bases de renovación pe-

---

(4) "Historia de la Educación en España". Ob. cit.

(5) "Historia General Moderna". Ob. cit.

dagógica y de los contenidos de la enseñanza durante el siglo anterior, / las antiguas instituciones docentes, confiadas en su mayoría a centros y congregaciones religiosas, verán llegar las nuevas escuelas públicas, -- traídas de la mano por los movimientos liberales que dirigen Europa a la caída del Antiguo Regimen y que llevan consigo un renovado espíritu de -- cambio y de fe en la educación.

Los gobiernos de las naciones europeas, presionados por los elementos progresistas, fueron elaborando proyectos orgánicos y generales de -- instituciones de educación. Se desarrollaron los métodos de enseñanza y / se fue extendiendo ésta alcanzando cada vez más a las capas modestas de / la sociedad. Por otra parte, la corriente utilitarista del siglo XIX pro -- pugnó la sustitución del estudio memorístico de las humanidades por un -- plan de enseñanza más positivo que diera entrada, de forma general, a -- las materias experimentales, en consonancia con las exigencias de progre -- so y de desarrollo que las naciones europeas tenían planteadas.

España no fue indiferente a las nuevas corrientes que imperaban en / mundo occidental, sin embargo, los vaivenes de nuestra política durante / el siglo XIX hicieron que el proceso fuera algo más lento. De esa forma / no es sino hasta mediados de la pasada centuria cuando realmente llega a afirmarse el cambio educativo en España. Para entonces, una Ley, no inno -- vadora propiamente, sino de síntesis de la tarea legislativa de los cin -- cuenta años anteriores, va a sentar las bases jurídicas del sistema edu -- cativo español moderno: la "Ley de Instrucción Pública de 9 de septiem -- bre de 1.857", conocida también por "Ley Moyano" por haber sido promulga -- da siendo a la sazón ministro de Fomento don Claudio Moyano Samaniego.

De hecho, durante los doscientos últimos años no han faltado refor -- madores dispuestos a utilizar la palanca de la educación como medio más seguro para remover España y construirla de nueva planta. Los ilustra --

dos Campomanes, Jovellanos y Cabarrús, manifiestan casi al unísono, y con la misma firme convicción, que si les dejan las escuelas en sus manos y una generación de educandos, conseguirán cambiar el país. El caso es que aquellos hombres dispusieron ampliamente de las escuelas y sin embargo, después de una generación, el país no se había transformado tan radicalmente como ellos propugnaban; porque no es nada fácil cambiar las mentalidades con decretos (6). Siguió después los liberales, en el siglo XIX, en sucesivas etapas, con renovados bríos e inquietudes, nacidas en los manantiales del "Informe Quintana". Y luego, los krausistas, con más profundidad de miras, con mucha más brillantez y sólida formación, dispuestos a que desaparecieran para siempre las tinieblas con que la educación anterior había oscurecido las inteligencias españolas. Más tarde, sería la Institución Libre de Enseñanza y sus institucionistas los que recogerían el testigo de la renovación, animados de esa fe en la educación como motor del cambio social. Y así se sucedieron proyectos y reformas, con distintos nombres y titulares, con perfiles ideológicos diferentes, en el siglo pasado y en el nuestro, para lograr una España nueva por la vía educativa; que nos han llevado a lo que hoy somos o pretendemos llegar a ser, y sobre todo, nos han habilitado para no desfallecer en la tarea común de construir el futuro.

---

(6) SIMON PALMER, C.: "La enseñanza privada seglar en Madrid (1820-1868)"  
 Instituto de Estudios Madrileños. Madrid 1.972.



1.1. Las Ciencias experimentales en los planes de estudio del Bachillerato.

El sistema educativo español moderno arranca de principios del siglo pasado. Sus fundamentos se encuentran en el Reglamento de 1.821, en el Plan del Duque de Rivas de 1.836 y en el Plan Pidal de 1.845. La Ley/Moyano de 1.857 consagró el sistema, adquiriendo entonces el Bachillerato sustantividad propia y plena autonomía respecto de la Universidad. Con la Ley se implantan también de forma definitiva los Institutos.

En España el término "Segunda Enseñanza o Enseñanza Intermedia" aparece por primera vez en un texto legal en el año 1.813 (7). Las Cortes de Cádiz, que son la proclamación oficial del liberalismo español, iniciaron la tarea de construcción del Nuevo Regimen creando diversas Comisiones de estudio, entre las que se encontraba la Junta para "proponer los medios de proceder al arreglo de los diversos ramos de la Instrucción Pública". Los trabajos concluyeron en un proyecto, conocido como "Informe Quintana" del nombre del político que los dirigió (8), que constituye el antecedente más inmediato del sistema educativo español moderno. En dicho Informe se dividía la enseñanza en tres niveles, apareciendo por primera vez el término enseñanza secundaria. La denominación del nivel intermedio de enseñanza la adoptaron los liberales españoles de Francia, donde empezó a usarse durante la Revolución, en la Ley de 11 de floreal del año X (1 de mayo de 1.802), que establece la clasificación de las escuelas secundarias.

---

(7) "La enseñanza privada seglar en Madrid". Ob. cit.

(8) Manuel José Quintana tomó como modelo el "Rapport et projet de Décret sur l'organisation générale de l'instruction publique" de Condorcet, al que tradujo muchas veces al pie de la letra sin citarle jamás.

El Plan de Estudios que se proponía para la segunda enseñanza miti  
ficó la idea de "progreso" identificándola con las materias científicas,  
 relegando las asignaturas de Letras a un segundo plano. Al frente de la  
 enseñanza se situaban las Matemáticas y, junto a ellas, cinco cursos de  
 dedicados a la Física General, Historia Natural, Botánica, Química y Mine  
 rología. La inclusión de estas materias se razonaba en base a: "La utili  
 dad de estos estudios es tan visible, su influjo sobre las fuentes de la  
 riqueza pública tan universal, que la Junta no molestará la atención de/  
 vuestra Alteza extendiéndose en su elogio o engrandeciéndolo su impcrtan  
 cia".

La vuelta del absolutismo (sexenio absolutista 1.814-1.820) repre  
 sentó un rudo golpe para este proyecto educativo, que no pudo ser sancio  
 nado al declarar Fernando VII la Constitución y las medidas de las Ccr  
 tes de 1.812 "nulas y sin valor ni efecto...", llegándose al extremo, --  
 dentro de esta etapa política, de reimplantar el plan de 1.771, volvien  
 do así las cosas a la situación en que se encontraban con el Antiguo Re  
 gimen. El segundo impulso liberal (trienio constitucional 1.820-1.823),/  
 que llega tras el pronunciamiento de Riego, va a generar un proyecto pre  
 cursor: "El Reglamento general de Instrucción Pública de 1.821". El pro  
 yecto, que recogía las ideas reformistas de 1.813, establecía nuevamente  
 la estructura del sistema educativo subdividido en tres niveles o grados.  
 Los centros de grado medio pasaron a denominarse Universidades de provin  
 cias, quedando autorizados para impartir materias de rango universitario,  
 aunque en Madrid, por excepción, se creó la Universidad Central, ccnsa--  
 grada a la segunda y tercera enseñanza. El Plan de Estudios para la ense  
 ñanza secundaria seguía las directrices que había dado el Informe de --  
 1.813.

La segunda vuelta del absolutismo (ominosa década 1.823-1.832), --  
 traería consigo una reacción todavía más dura, intentándose, una vez más  
 volver a la situación anterior a 1.808. Obviamente se derogó el Reglamen

to de 1.821 (que no resultaría operativo) y se procedió a iniciar los trabajos de reforma que culminaron en el "Reglamento general de Escuelas de Latinidad y Colegios de Humanidades" de 1.826. La enseñanza, de hecho se consagró nuevamente, de forma casi general, a las asignaturas de Letras y, en especial, a la Latinidad.

Muerto Fernando VII y con los moderados en el poder, se publicó en 1.836 el que en realidad fue el primer Plan de Segunda Enseñanza, al hablar en general de ella y no de los establecimientos destinados a impartirla (9).

Dentro del nivel de Bachillerato se distinguen una etapa Elemental - que se conocía como Filosofía - y otra Superior, creándose dos tipos de Institutos, si bien, todo Instituto Superior tenía anejo el Instituto Elemental. En ambos ciclos eran obligatorias las materias experimentales, impartándose Elementos de Historia Natural, Física y Química y Mecánica y Astronomía Física, en el ciclo Elemental y, ampliación de ellas, en el ciclo Superior. Sin embargo, este Plan tampoco llegaría a entrar en vigor debido al cambio político en la dirección del país.

Nueve años más tarde el primer Gabinete Narvaez (1.844-1.846), presenta el Plan de 1.845, conocido como "Plan Pidal" del nombre del político bajo cuyo mandato como Ministro de la Gobernación se decretó (10). En dicho Plan se siguen distinguiendo dos grados que ahora se llamarán/ Elemental y de Ampliación; el primero de cinco años de duración y, el segundo, de dos, dividido a su vez en una sección de Letras y otra de Ciencias. Sólo a partir del quinto año se daban Elementos de Física con algunas Nociones de Química y Nociones de Historia Natural, puesto que

---

(9) Elaborado por el Duque de Rivas se aprobó el 4 de agosto de 1.836.

(10) Su verdadero autor fue Don Antonio Gil de Zárate, Jefe de la Sección de Instrucción Pública.

el primer ciclo, formativo, estaba destinado a suministrar aquellos concimientos que eran necesarios independientemente de los estudios superiores que se fuesen a realizar. Durante el periodo de ampliación obligatoriamente se tenían que cursar Matemáticas Sublimes, Química General, Mineralogía, Zoología, Botánica y Astronomía Física, como asignaturas de la sección de Ciencias.

El Plan Pidal sufrirá numerosas reformas. El Plan de Estudios de Segunda Enseñanza de 8 de julio de 1.847 nuevamente significa una regresión para las ciencias experimentales. La Segunda Enseñanza se reduce a cinco años y se dice que será impartida en Institutos provinciales y locales./ Como materias experimentales se imparten tan sólo Elementos de Física Experimental y Nociones de Química y Nociones de Historia Natural. En la reforma de Bravo Murillo de 1.849 se admite la fusión de las cátedras de Física y Química e Historia Natural y alcanzan también poco desarrollo en estos estudios, con dos horas semanales en quinto curso.

La siguiente reforma del Plan de Estudios, del año 1.850, da un decidido impulso a las ciencias experimentales, justificándose en el preambulo del Real Decreto de 28 de agosto: "...A las Ciencias físico-matemáticas y a las naturales era conveniente darles mayor extensión, tanto para que abarcase su enseñanza todo lo que estas importantes ramas del saber continen de interesante, cuanto porque de ellas en gran manera depende el porvenir de nuestra industria, harto necesitada de los auxilios de la ciencia" (11). En el Plan de Estudios de 10 de septiembre de 1.852 se intensifica de nuevo la enseñanza de las ciencias experimentales. La segunda enseñanza se divide en dos periodos de tres años de duración cada/uno; el primero se llamará de Latinidad y Humanidades; el segundo, de es

---

(11) ROJAS FERNANDEZ, J.: "Algunas reflexiones sobre la enseñanza de las Ciencias Naturales en el Bachillerato". Documentos de Trabajo de la Inspección de Enseñanza Media. Servicio de Publicaciones del Ministerio de Educación. Madrid 1.979.

tudios Elementales de Filosofía. En el segundo curso de Filosofía se imparten Elementos de Física General y Experimental y de Química General/ y, en el tercero, Estudio de Historia Natural; en ambos casos con clase diaria.

La reforma de 1.857 mantiene, en el sexto año de la segunda enseñanza, Elementos de Física y Química y Elementos de Historia Natural. - Con el Plan de 1.858 continúa el curso de Física y Química con lección - diaria y se reduce el de Historia Natural a tres lecciones semanales. - Las reformas siguientes se suceden con profundas modificaciones en to- dos los aspectos y muy cortos periodos de vigencia, pero en todas ellas las ciencias experimentales van a permanecer con tratamientos similares (reformas de 1.861, 1.866, 1.868, junio 1.873 y septiembre de 1.873).

El Plan de Estudios de 1.880 establece los estudios de Historia Na- tural, Fisiología e Higiene y Agricultura, precedidos por el estudio de/ la Física y la Química. Siguen las reformas de 1.894, 95, 98, 99, 1.900 y 1.901; en todos los planes continúan figurando los cursos de materias/ experimentales, con clase diaria en los últimos años del Bachillerato.

En 1.903 una nueva reforma da lugar al Plan de Estudios de ese año,/ unificado y polivalente, con seis años de duración. Este Plan ha sido el de mayor duración hasta la fecha, ya que estuvo vigente veintitres años/ y conoció una breve resurrección en 1.931, al advenimiento de la segunda República. En quinto y sexto se estudiaban Física, Historia Natural, Fi- siología e Higiene, Agricultura y Técnica Agrícola e Industrial y Quími- ca general; las dos primeras materias impartidas semanalmente en clase - diaria y el resto en clase alterna.

Al Plan de 1.903 sucedió el de 25 de agosto de 1.926, llamado "Plan Callejo", muy discutido en su época. Introducía la división del Bachille- rato en dos grados: Elemental y Universitario; el primero, con título o-

torgado por los Institutos y, el segundo, con título dispensado por la/ Universidad. Entre las materias del Bachillerato Elemental, de tres años de duración, se cursaban Nociones de Física y Química (en segundo curso) y Fisiología e Higiene (en tercero); con horarios lectivos de 3 horas se manales. En el Bachillerato Universitario, de dos años y subdividido en/ Secciones de Letras y Ciencias, entre las asignaturas comunes de primer/ año se encontraba la de Agricultura (con tres horas de clase a la semana) y, como disciplinas específicas de la Sección de Ciencias, se impartían/ Física y Geología, en el primer año y Química y Biología, durante el se- gundo; todas ellas en clase diaria (seis horas semanales).

Al advenimiento de la segunda República se reestableció el Plan de Estudios de 1.903, que se mantuvo con ligeras variantes hasta la aplica- ción del Plan de 29 de agosto de 1.934, conocido también como "Plan Vi- llalobos". Este Plan, que tuvo gran aceptación entre el profesorado de/ Enseñanza Media, oficializó de alguna manera las experiencias del Insti- tuto Escuela, aunque no llegó a alcanzar su pleno desarrollo como conse- cuencia de la contienda civil de 1.936. Con esta reforma el Bachillera- to vuelve a ser único y de siete años de duración, de carácter cíclico/ los cinco primeros cursos y de estructuración científica y profundiza- ción los dos últimos. En los tres primeros años se cursaban nociones con- juntas de Ciencias Físico-Naturales, en los tres siguientes, Física y - Química y Ciencias Naturales, y en el último, Ciencias Naturales. En su- ma, se destinaban un total de veintinueve horas por semana con objeto de impartir las materias experimentales en todo el Bachillerato.

En plena contienda civil se promulga la ley de 20 de septiembre de 1.938 que supuso una profunda reforma del sistema educativo español. El Bachillerato vuelve a situarse dentro de los esquemas más tradicionales de la educación, adoptando una profunda orientación clásica y humanísti- ca "como base fecunda para el desarrollo intelectual de los jóvenes". -

En sus siete cursos se impartían un total de catorce horas destinadas a/ la enseñanza de las ciencias experimentales, cifra que evidencia por sí misma la escasa atención científica del Plan. Las materias experimentales que se estudiaban se distribuían como sigue: en los tres primeros cursos/ se impartían Elementos de Ciencias de la Naturaleza, en cuarto y quinto - cursos, Elementos de Físico-Química y, en sexto y séptimo, Revisión de -- los elementos de Físico-Química y Ciencias Naturales; todas las asignatu- ras se cursaban en horarios de dos clases semanales.

El Plan de 1.938 estuvo vigente catorce años, hasta que se promulgó/ la Ley de Ordenación de la Enseñanza Media de 26 de febrero de 1.953, vi- gente a su vez hasta la aprobación de la Ley General de Educación de agos- to de 1.970.

El Plan de Estudios de 12 de junio de 1.953, modificado por el Decre- to de 31 de mayo de 1.957, restablecía de nuevo la división del Bachille- rato en dos grados: Elemental y Superior. A su vez, el Bachillerato Supe- rior quedaba subdividido en las Secciones de Ciencias y Letras. Con este/ Plan, además de verse intensificada la enseñanza de las ciencias experi- mentales, se potenció el carácter práctico de estas disciplinas, insistien- do en sus valores formativos de iniciación a la observación y a la expe- rimentación. El Plan de 1.953 contemplaba asignaturas experimentales en/ todos los cursos del Bachillerato. Dentro de la etapa Elemental se impar- tían nueve horas semanales de ciencias experimentales: cinco de Ciencias Naturales (tres en primero y dos en segundo) y cuatro de Física y Quími- ca (dos horas en tercero y cuarto). En el nivel Superior se cursaban doce horas: cuatro de Ciencias Naturales (dos horas en quinto y sexto como asignatura común) y ocho de Física y Química (dos de Física, asignatura/ común en quinto curso, tres de Química, asignatura común en sexto; y -- tres de Ampliación de Física, asignatura específica de la Sección de -- Ciencias).

La reforma de 1.957 modificó el Plan aumentando el número de horas lectivas dedicadas a las asignaturas experimentales, de modo que sumaron un total de veintiseis horas distribuidas como sigue: doce horas de Ciencias Naturales (seis en tercero y otras tantas en quinto) y catorce de Física y Química (seis en cuarto, y cuatro en quinto y sexto). Una posterior modificación del Bachillerato Elemental (Decreto 1106/1.967, de 31 de mayo) racionalizaría todavía más las enseñanzas experimentales. Así, se redistribuyeron nuevamente los horarios de dichas disciplinas quedando seis horas semanales de Ciencias Naturales (tres en primero y otras tantas en segundo) y otras seis de Física y Química (tres de Nociones de Física y Química en tercero y otras tantas de Física y Química en cuarto curso).

Por último, la aprobación de la Ley General de Educación de 4 de agosto de 1.970, dió lugar a la reforma más reciente del Bachillerato y consiguientemente a la de su Plan de Estudios, todavía vigente. Consideramos obvio, por entenderlo fuera de lugar, insistir sobre la incidencia que ha tenido esta Ley sobre la Enseñanza Media. Mucho se ha escrito sobre el particular y, las valoraciones, de todo tipo, también son conocidas.

1.2. Las áreas destinadas a la experimentación en los Institutos de Bachillerato. Evolución de espacios y dotaciones.

Si la incorporación de las ciencias experimentales a los planes de estudio de Enseñanza Media constituye un hecho no muy alejado en el tiempo, la dotación generalizada de los medios materiales necesarios para el desarrollo de sus trabajos prácticos todavía es más reciente.

La construcción de locales especiales y la dotación de equipos están condicionadas, en primer lugar, por las orientaciones metodológicas y criterios de enseñanza que inspiran los planes de estudio y, en segundo, por la disponibilidad de recursos económicos al servicio de la educación. La enseñanza pública de nuestro país se ha desarrollado desde siempre dentro de unos límites de gran penuria de recursos económicos lo que, en ocasiones, la ha llevado a atravesar situaciones ciertamente agobiantes de las que ha ido saliendo, con mayor o menor decoro, gracias a la inestimable entrega vocacional de su profesorado. Este hecho ha categorizado anómalamente los factores que repercuten sobre el desarrollo de la dotación de medios materiales al servicio de la enseñanza, de modo que, en definitiva, la disponibilidad de medios para ofrecer una enseñanza pública de cierta calidad ha estado condicionada básicamente por aspectos económicos (consecuencia del escaso interés habitual con que han sido abordados en nuestro país los temas de enseñanza pública), independientemente de las orientaciones metodológicas o inquietudes didácticas de cada momento histórico, que siempre se han visto relegadas a un segundo plano.

En este sentido, es frecuente encontrar en los textos legales españoles reguladores de la educación redacciones que emplean términos de futuro cuando se refieren a dotaciones y créditos para sotener o formar los equipamientos básicos de los centros de enseñanza. Así, a lo largo/

de los años se repiten expresiones como: "habrá", "existirá", "estarán", "deberán", "tendrán", "se consignarán", etc., que no hacen sino confirmar la buena disposición de los distintos legisladores, casi siempre enfrentada, en último extremo, a la realidad impuesta por la limitación de los recursos económicos destinados a la enseñanza pública.

La configuración actual de las áreas y locales experimentales de los Institutos se asumía ya, a grandes rasgos, en el siglo pasado por cuanto que los tres laboratorios (de Física, Química y Ciencias Naturales) eran habituales en casi todos los Institutos creados en el siglo XIX. Su existencia respondía a imperativos legales de la normativa de Enseñanza Media vigente en aquellos tiempos si bien, como veremos más adelante, sus planteamientos didácticos y dotaciones respondieron a criterios educativos muy diferentes de las actuales.

En el proyecto de Decreto para el "arreglo general de la enseñanza pública" de 7 de marzo de 1.814, ya se decía "Habrá en cada Universidad provincial una biblioteca pública; un gabinete de Historia Natural, igualmente público; otro de instrumentos de Física y modelos de máquinas; salas dispuestas para el dibujo, y un jardín para la Botánica y Agricultura". Más adelante, con los liberales otra vez en el poder, se recupera el tema y así, en el Reglamento General de Instrucción Pública de 1.821, se redacta, casi en los mismos términos, el artículo 28: "Habrá en cada Universidad de provincia..., un laboratorio químico y gabinete de Física, otro de Historia Natural y productos industriales, otro de modelos de máquinas, un jardín botánico y un terreno destinado para la agricultura práctica". Sin embargo, como ya quedó dicho anteriormente, este Reglamento no resultó operativo como consecuencia de los cambios producidos en la dirección política del país.

Las siguientes reformas y planes de estudio no entrarán en la consi

deración del tema hasta 1.852, año en que por primera vez se introduce legalmente la obligatoriedad de contar con locales adecuados para las enseñanzas experimentales. En efecto, al Plan de Estudios de 10 de septiembre de 1.852 -cuyo Título VII de la Sección Cuarta se dedica a la consideración: "de los medios materiales de instrucción que ha de haber en los establecimientos públicos de enseñanza" -corresponde el honor de haber sido el pinonero en cuanto a la definición legal de la cuestión. Se decía: "Habrá también en cada establecimiento gabinetes, laboratorios, jardines botánicos, instrumentos, máquinas, colecciones y cuanto sea necesario para la enseñanza de las ciencias que en él se expliquen" y, en el Título VIII, referido al profesorado: "El cuidado de los gabinetes y colecciones que no tengan conservadores especiales estará a cargo de los ayudantes que designe el Jefe de la escuela, bajo la dependencia y a las órdenes de los respectivos catedráticos".

Después, en los planes de estudios que se suceden, el tema de las instalaciones y dotaciones irá experimentando distintos altibajos en su tratamiento, como consecuencia de las orientaciones metodológicas y contenidos de la educación que cada plan de estudios incorporaba. Así, en el Plan de Estudios de 9 de octubre de 1.866, otra vez vuelve a aparecer la consideración legal de los medios materiales, en esta ocasión más extensa en su redacción y exigencias: "Habrá además: 1º Una colección de sólidos y otra de instrumentos topográficos; 2º los globos, mapas y demás objetos para el estudio de la Geografía; 3º los cuadros sinópticos que se requieren para facilitar el de la Historia; 4º un gabinete de Física y un laboratorio químico, con los aparatos e instrumentos indispensables para dar con fruto esta enseñanza; 5º una colección de minerales y rocas; 6º otra de Zoología, en la que existan las principales especies y cuando no, láminas que las representen; 7º un jardín botánico y herbario dispuesto metódicamente; 8º los medios materiales que pidan los estudios

de aplicación que se den en el establecimiento". Y añade: "Los Directores cuidarán de que en los gabinetes de Historia Natural se vayan formando colecciones, tan completas como sea posible, de los productos naturales de la provincia". Finalizando: "La conservación de los medios materiales que haya en el Instituto para la enseñanza, lo mismo que la Biblioteca, estarán a cargo de los Profesores auxiliares". Esta norma va a resultar fundamental puesto que coincide en el tiempo justamente con los momentos iniciales de creación generalizada y ordenada de los Institutos en toda España, consecuencia de la Ley Moyano de 1.857. En general, los restos de las colecciones y equipos que todavía se conservan en algunos Institutos, proceden en su mayoría de las adquisiciones que se hicieron entre los años - 1.860 y 1.900.

El Plan de Estudios de 16 de septiembre de 1.894, insiste nuevamente sobre el material científico y de educación en los Institutos, señalando/ que en lo sucesivo comprenderá: "1º. El Gabinete de Física; 2º. El de Química; 3º. El de Historia Natural y Anatomía; 4º. El de Geografía; 5º. El material de Dibujo y Caligrafía; 6º. El Gimnasio; 7º. El Museo de reproducciones para la Historia, la Arqueología y el Arte; 8º. La Biblioteca", asimismo se dice: "Se consignarán en los presupuestos sucesivos los créditos necesarios para ir adquiriendo y desarrollando dicho material". Obsérvese que ya no se exige el jardín botánico (el terreno destinado a la agricultura práctica ya había sido omitido en normas anteriores).

En adelante, el tema no volverá a plantearse tan explícitamente, haciéndose referencia a él de modo indirecto. Así, el Plan de Estudios de/ 25 de agosto de 1.926, se refería a los trabajos prácticos diciendo: "Se realizarán los de Laboratorio o Seminario adecuados a la índole de cada/ asignatura en las horas de la tarde en las Permanencias...". Y también:/ "Tanto durante el año común como en los especiales de cada una de las - Secciones del Bachillerato universitario, los Catedráticos organizarán

prácticas de Laboratorio o Seminario adecuados a la índole de cada asignatura y distribuirán estos trabajos durante la semana, de suerte que no excedan en total de doce horas semanales".

De hecho, no será sino hasta 1.953, con la promulgación de la Ley de Enseñanza Media, cuando los temas de equipamiento y dotación vuelvan a ser tratados en profundidad, recobrando los Institutos desde entonces, con estas y otras medidas, el pulso perdido durante tantos años. De todo ello hablamos más adelante.

En relación con la dotación de equipos y de los criterios para su utilización, durante mucho tiempo - prácticamente hasta hace unos 30 años - las corrientes metodológicas oficiales al uso hicieron de los locales y medios destinados a las ciencias experimentales en los Institutos (en especial los de Física y Ciencias Naturales), espacios destinados principalmente a satisfacer la "curiosidad" de los alumnos, siendo excepcionales - y en todo caso surgidas de la iniciativa particular de algún que otro profesor - otro tipo de utilizaciones más en consonancia con la "metodología activa" imprescindible para obtener un rendimiento óptimo (salvados aquí los proyectos e iniciativas oficiales de comienzos de los años treinta). En consecuencia, fue común la organización de dichas instalaciones en forma de gabinetes y museos dotados de un carácter eminentemente "estático", constituyéndose, en la mayoría de los casos, como "exposiciones" que el paso del tiempo fue deteriorando en ausencia/ de una conservación adecuada. Y no faltaron movimientos importantes de renovación pedagógica en nuestro país (krausistas, institucionistas, ... etc.) que propugnaran el cambio metodológico, pero la indiferencia, cuando no el rechazo, de las instancias oficiales marginaron a la enseñanza/ de cualquier renovación pedagógica substancial.

La falta de renovación pedagógica unida a la permanente penuria de

recursos económicos, llevaron a la enseñanza secundaria y a los centros públicos a la difícil situación de los años cincuenta. La reforma llegó a ser muy necesaria, correspondiendo abordarla en profundidad a la Ley de Enseñanza Media de 1.953. Desde entonces se volvió a recuperar la preocupación por la situación material de los Institutos. Así, comenzó para ellos una nueva etapa en la década de los años cincuenta prolongada, en la de los sesenta, con la construcción de nuevos centros en la que se imprimió una nueva imagen a los Institutos y a sus enseñanzas (en 1.960 el número total de Institutos en España rondaba los 120; hoy pasan de los mil).

A la doble operación de mejora de los centros existentes y construcción de nuevos Institutos, se une ahora una decidida corriente de renovación metodológica en materia de enseñanzas experimentales. En muchos de los Institutos antiguos se llevan a cabo reformas en los laboratorios y gabinetes mientras que, en los de nueva planta, éstos se construyen de acuerdo con las nuevas ideas establecidas. En ambos casos se acompañaron las obras con la dotación de mobiliario y equipo para las dependencias destinadas a las actividades experimentales. Dentro de esta etapa el desaparecido Centro de Orientación Didáctica desempeñó un papel extraordinario; sus trabajos y experiencias constituyeron la base de la renovación conceptual y de material que estaba en marcha.

A comienzos de los años sesenta los trabajos de renovación pedagógica que se habían iniciado cristalizaron en una serie de documentos de gran repercusión en los medios educativos oficiales. Diversas publicaciones de la Dirección General de Enseñanza Media difundieron los trabajos y experiencias desarrolladas en el Centro de Orientación Didáctica. Estudios sobre la configuración y equipamiento de los laboratorios junto con Didácticas y Metodologías de las ciencias experimentales, constituyeron el núcleo de esa labor editorial. La Inspección de Enseñanza Media -

no fue ajena a esta corriente innovadora, por el contrario, su participación fue muy activa siendo de justicia reconocer, aquí y ahora, la magnífica labor desarrollada por los inspectores Carlos Vidal Box, Aurelio de la Fuente Arana y Eduardo del Arco Alvarez, (el primero ya fallecido y los otros dos jubilados); además de otros que actualmente siguen en activo.

Entre las innovaciones desarrolladas en esos años destaca la del "Aula-laboratorio", que vino a transformar el esquema tradicional de los gabinetes y laboratorios con que contaban los Institutos.

#### 1.2.1. Las Aulas-laboratorios

La primera noticia que se tiene en nuestra Enseñanza Media acerca de las Aulas-laboratorios, llega a través de una publicación del año 1.958 de la que es autor Aurelio de la Fuente Arana.

En el número 20 de la Revista de Enseñanza Media, se publica su trabajo: "Exigencias que plantea la enseñanza de la Física y la Química en el Bachillerato". Como una de las respuestas a tales exigencias menciona el Aula-laboratorio, local de 70 m<sup>2</sup> preparado para que puedan trabajar simultáneamente en él cuarenta alumnos, es decir, con un promedio de 1,75 m<sup>2</sup> por alumno.

En 1.962 se insiste sobre esta cuestión. El número 251 de la colección Cuadernos Didácticos de la Dirección General de Enseñanza Media, titulado "Aulas-laboratorios de Física y Química y Ciencias Naturales de Enseñanza Media", aportó nuevas ideas y detalles sobre el tema. Sus autores, Eduardo del Arco y Carlos Vidal Box, desarrollan en aquel momento, con profundidad, su visión acerca de las Aulas-laboratorios.

La necesidad del Aula-laboratorio, se razonó de este modo: "Las

ciencias experimentales, por su propia naturaleza, requieren la realización de gran número de experiencias, unas realizadas por el Profesor como experiencias de cátedra, y otras, las que se refieren a cuestiones básicas, realizadas por el propio alumno orientado por su Profesor, quien a lo largo del experimento debe hacer las observaciones o preguntas adecuadas para destacar los puntos básicos de la experiencia que se está realizando.

Para que esto pueda ser realizado simultáneamente por la totalidad de los alumnos de una clase es preciso que esta tenga una instalación adecuada para ello, lo que constituye el Laboratorio".

Los detalles constructivos y de instalaciones de estos espacios, que se describían minuciosamente en la publicación, fueron recogidos casi en su totalidad en la O.M. de 31 de octubre de 1.964 por la que se aprobaron "las instrucciones para la redacción de proyectos de edificios destinados a centros oficiales de Enseñanza Media".

La citada O.M., dentro del programa de necesidades y superficies, establece la exigencia de Aulas-laboratorios en los centros oficiales según la capacidad de los mismos:

a) En Institutos masculinos, femeninos y mixtos de 1.000 plazas.

2 Aulas-laboratorio de Física y de Química con superficie construida comprendida entre los 240 y 250 m<sup>2</sup>.

1 Aula-laboratorio de Ciencias Naturales con superficie construida comprendida entre los 120 y los 140 m<sup>2</sup>.

b) En secciones Delegadas, tipos "A" (640 plazas) y "B" (400 plazas).

2 Aulas-laboratorio de 50 a 56 m<sup>2</sup> cada una.

Refiriéndose a los Institutos de Enseñanza Media y a sus Aulas-laboratorios, de las especificaciones siguientes:

"

...

a) Descripción de las instalaciones para Física y Química. La figura 1 representa a escala el plano general de las instalaciones del aula-laboratorio de física; aula-laboratorio de Química y servicios complementarios para el profesor en los Institutos Nacionales de Enseñanza Media.

Por supuesto que no se trata de un modelo rígido y que, en cada caso, es susceptible de modificaciones en su disposición, conservándose la idea fundamental.

Las dos aulas de Física y de Química son bastante parecidas y su disposición está representada en el plano de la figura 1.

Por lo menos el aula de Física debe poder oscurecerse,... La orientación de estas aulas debe ser N. o NE.

Dado el tamaño de las mesas, es necesario que la anchura del aula sea de 7 metros. En la pared opuesta a las ventanas deben colocarse armarios de obra, con puertas de corredera y estantes de altura regulable. La anchura de estos armarios será de 0,5 x 0,6 metros, situados de tal forma que queden 6,90 metros de anchura útiles al laboratorio, contados desde la puerta del armario a la pared opuesta. Las puertas de los armarios deben estar provistas de cristales.

El piso del aula debe estar en escalera, tal como se indica en la figura 2, con cinco escalones de 0,15 x 0,20 metros y donde se colocarán las mesas de los alumnos. Estas mesas están formadas por un cuerpo central de 0,5 metros de ancho, 0,55 metros de fondo y 0,85 metros de alto, donde se centralizarán los servicios, consistentes en: una pila para agua, de gres; un grifo doble, y a cada lado llevan: dos tomas de gas, un enchufe para corriente eléctrica alterna de 125 voltios y otro para corriente continua de 12 voltios (figura 3).

Este cuerpo central va provisto de una puerta para acceder a las instalaciones situadas en su interior.

Adosadas a este cuerpo central van dos mesas, una a cada lado, de 2,4 metros de longitud, 0,63 metros de fondo y 0,78 metros de alto.

La longitud total de las mesas es de 5,30 metros.

Con las dimensiones apuntadas, quedan a ambos lados de las mesas sendos pasillos de 0,85 metros.

A la derecha de la mesa del profesor, adosada a la pared, va una poyata que contine, en el aula de Física, una gran pila para agua (b) de 0,50 metros por 0,70 metros. Esta poyata va alicatada con azulejo blanco. En el aula de Química se coloca en esta poyata la vitrina para gases (a), de 1 metro de ancha y 0,60 metros de fondo (anchura de la poyata), con las paredes acristaladas y puerta frontal de guillotina, con dispositivo para mantener la puerta a diferentes alturas. Esta vitrina/lleva extractor de gases, agua corriente y servicios de gas y electricidad (corriente alterna de 110 voltios y continua de 12 voltios). El suelo de la vitrina está alicatado con azulejo o baldosín.

Detrás de la mesa del profesor se encuentra la pizarra o encerado, formado por dos piezas superpuestas y deslizables hacia arriba y hacia abajo, por medio de contrapesos. Una de éstas debe estar cuadrículada con cuadrícula de color rojo de 10 centímetros de lado. El tamaño de estas pizarras es de 3 metros de largo por 1,10 de alto.

En el techo del aula debe disponerse de una pantalla con luz eléctrica y convenientemente orientada para la iluminación de la pizarra.

La mesa del profesor tiene de dimensiones: 2,50 metros de largo, 0,80 metros de ancho y 0,85 metros de alto, y va provista de instalaciones de agua corriente, de gas de hulla o butano y corriente alterna de 125 voltios y continua de 12 voltios.

La línea de puntos del plano general (figura 1) representa una canal general por donde se llevan todos los servicios (agua y electricidad) y de donde se hacen las tomas necesarias para conectar las mesas y demás servicios. La pendiente necesaria para las aguas residuales se consigue con el piso en escalera, tal y como se indicó antes.

A título de orientación damos los datos técnicos que pueden utilizarse para las instalaciones generales.

#### b) Instalación eléctrica

- Una línea general con tubo, con forro aislado emplomado y cable antihumedad de 2 por 4 mm<sup>2</sup>, con protección especial para una tensión

de prueba de 1.000 voltios; cajas metálicas de derivación para la unión a los conductores de 125 voltios de las mesas de los alumnos, del profesor, vitrina de gases, laboratorio, etc.

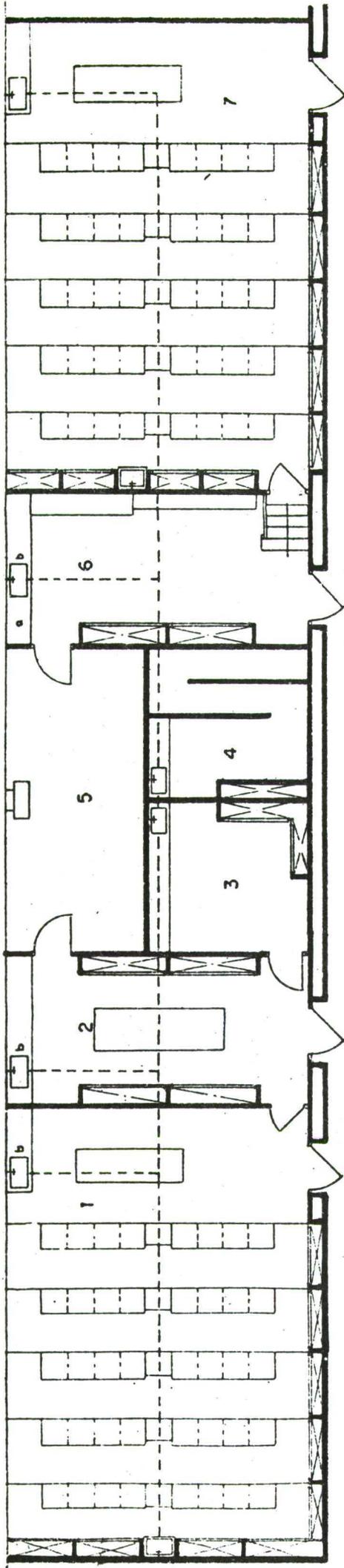
- Una línea general con tubo, con forro aislante emplomado y cables antihumedad de 2 por 6,3 cm<sup>2</sup>, con protecciones especiales para una tensión de prueba de 1.000 voltios y cajas metálicas de derivación, para la unión a los conductores de 12 voltios de las mesas de los alumnos, del profesor, vitrina de gases, laboratorios, etc.
- Un cuadro general de maniobra, metálico, en forma de armario, con tres pilotos de control, para señalización de fases; 2 cortacircuitos de 60 amperios; un bloque fusible para el neutro; un interruptor rotativo trifásico de 30 amperios para la corriente de 125 voltios, y un interruptor rotativo bipolar para la corriente/continua de 12 voltios.
- En las vitrinas de gases se colocará un ventilador blindado de 125 voltios para la extracción de humos, un equipo de luz fluorescente de 40 vatios, 125 voltios, con pantalla metálica y condensador de 14 microfaradios; un enchufe de corriente alterna de 125 voltios y otro de continua de 12 voltios.
- Un rectificador de corriente, adaptado al cuadro general de maniobras de 125 corriente alterna, 12 voltios corriente continua, con voltímetro y amperímetro.

c) Instalación de gas.- Deberán seguirse las instrucciones que imponga la compañía suministradora.

d) Instalación de agua

- Un ramal general con tubo de hierro galvanizado, de 3/4 de pulgada. Las conexiones laterales a esta tubería general pueden hacerse con tubo de 1/2 pulgada; a la entrada de cada mesa o servicio/se colocará una llave de paso tipo barril, para aislarlo de la conducción general.
- Los desagües se harán con tubo de plomo, 35 por 42 milímetros y las conexiones laterales de 30 por 40 milímetros. La pendiente del desagüe debe ser por lo menos, del 2,5 por 100.

LADO DE FACHADA

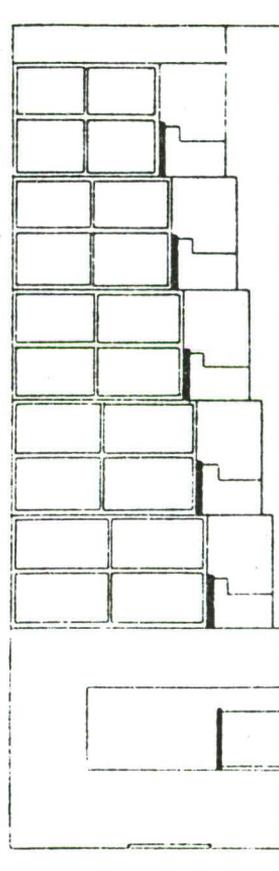


LADO DE PASILLO

ESCALA GRAFICA



FIGURA 1



ESCALA GRAFICA



FIGURA 2

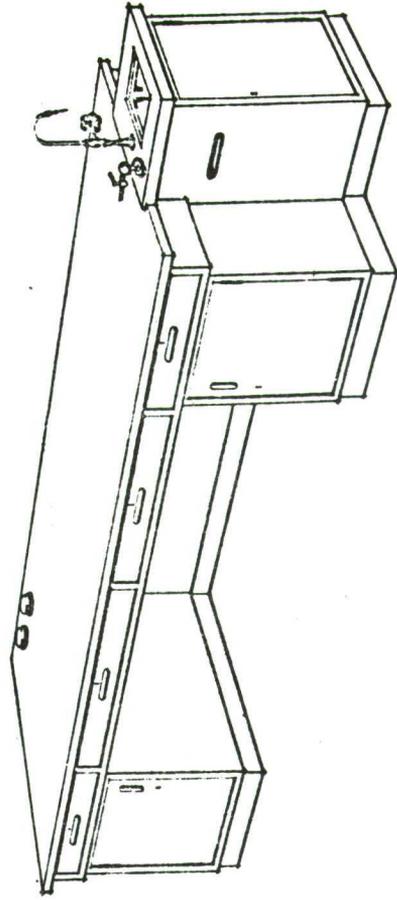


FIGURA 3

e) Dependencias para el profesor.- En la figura 1, el número 2 re presenta el Laboratorio de Física para el profesor, el cual lleva una poyata de obra, adosada a la pared exterior con su correspondiente pila de agua corriente; esta poyata puede ir recubierta con un material plástico, como formica o sintasol, y tiene en su centro toma de gas y de corriente alterna y continua. La mesa central tiene por dimensiones 3 metros de largo por un metro de ancho y 0,85 metros de alto, y debe llevar servicios de electricidad, tanto de 125 voltios de alterna como de 12 voltios de continua. Uno de los dos armarios laterales, de 0,85 metros de altura y 0,6 metros de fondo, con puertas y bisagras, sirve de banco-taller de/ las pequeñas reparaciones que con frecuencia hay que hacer; el otro armario llega hasta el techo, va provisto de estantes de altura regulable y/ con puertas de corredera o de bisagra, provistas de cristales o paneles/ de madera.

La cámara oscura (número 3), va provista de su correspondiente poyata de obra, recubierta de sintasol o de formica, con servicios de agua, gas y electricidad y de un armario con estantes de altura regulable.

El laboratorio de Química (número 6), tiene una amplia poyata de obra, alicatada con azulejo blanco, ocupando dos lados y provista de vitrina para gases(a), con extractor, y de una amplia pila con agua corriente (b).

En el centro de cada uno de los lados de la poyata están las tomas/ de gas y electricidad (corriente alterna y corriente continua). Los armarios van desde el suelo hasta el techo y uno de ellos ha de llevar estanterías en escalera para la colocación visible de los frascos de productos químicos; las dimensiones de estos estantes pueden ser de 0,15 me- tros de ancho y separación de 0,12 metros. El laboratorio fotográfico laboratorio (número 4) tiene entrada de laberinto y va toda ella pintada interiormente de negro o rojo o rojo mate. Tiene una poyata de características análogas a la del Laboratorio y con todos los servicios de agua, gas y electricidad, el armario llega hasta el techo y tiene sus correspondientes estantes regulables.

El despacho-seminario va provisto de una pequeña poyata de obra sólidamente unida a uno de los pilares maestros del edificio (c), para colocar la balanza de precisión. El mobiliario de este despacho es discrecional.

f) Descripción del aula-laboratorio de Ciencias Naturales.- El aula-laboratorio de Ciencias Naturales (figura 4) forma parte de un conjunto/ de tres locales próximos y a continuación uno de otro. Deberá orientarse preferentemente al Sur.

Estos tres locales son los siguientes: primero, el aula-laboratorio con capacidad máxima de 40 alumnos; segundo, un local inmediato destinado a las reuniones de los profesores componentes del seminario pedagógico y que al propio tiempo pueda ser utilizado como laboratorio o despacho particular y almacén para la custodia del material no corrientemente usado, o los duplicados que no sea preciso mantener en los armarios y vitrinas, y tercero, una cámara oscura.

Las dimensiones de este aula serán de 12 por 7 metros, con iluminación natural, mediante ventanales en el lado izquierdo de la posición normal de los alumnos. La iluminación artificial general será mediante tubos fluorescentes y en particular, en cada lugar ocupado por el alumno, mediante pantallas.

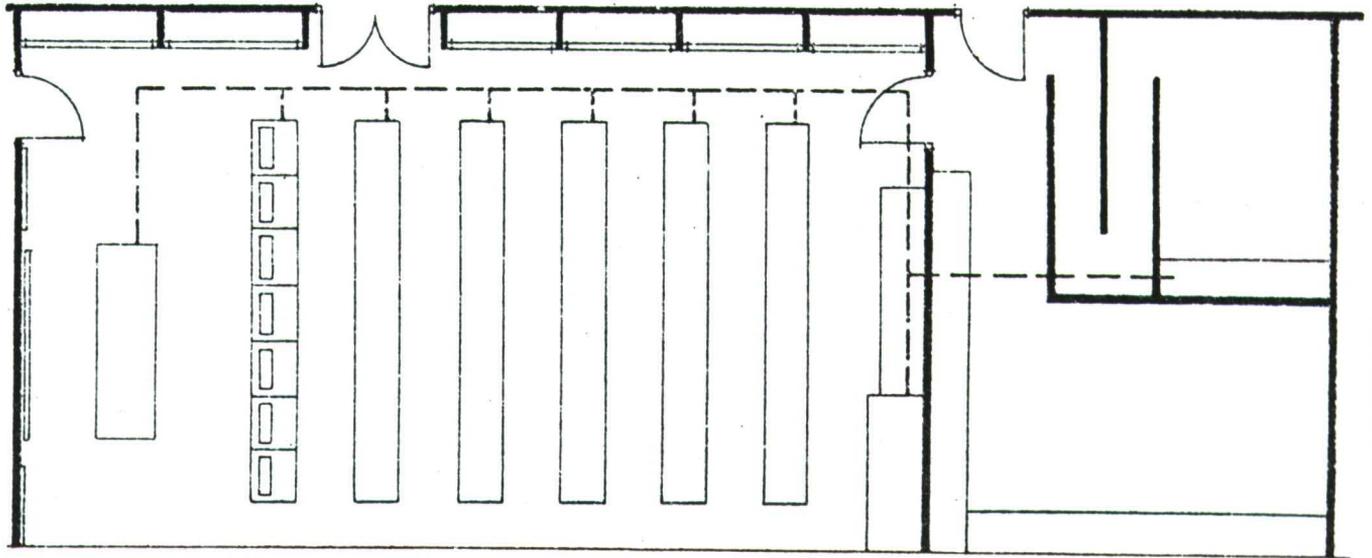
Lado izquierdo del aula (izquierda de los alumnos): Este frente estará ocupado por grandes ventanales provistos de gradulux u otro sistema de oscurecimiento de fácil uso. A lo largo de este costado y por debajo de las ventanas, correrá una repisa o ménsula de 80 centímetros de altura, cubierta de madera preparada con negro de laboratorio o recubierta de material resistente.

Debajo de la cubierta, puertas correderas practicables permiten el acceso a un conjunto de estanterías, que servirán para guardar libros o material.

Lado derecho: En esta fachada quedará instalado un sistema de huecos y armarios empotrados en la pared con 0,50 metros de profundidad, de tal forma que el tabique medianería con el pasillo de acceso tenga esta estructura celular y sea considerado en el cálculo de anchura del local. Este frente estará ocupado: primero, por una puerta de acceso para los alumnos. Segundo, dos huecos de 1,5 metros de longitud, divididos mediante un tabique horizontal a un metro de altura; la parte superior, revestida de azulejos u otro material resistente, será destinada a la instalación de acuarios en uno y terrarios en el otro; la parte inferior cerrada por puertas correderas, será destinada a armarios para guardar colecciones y material. Tercero, un armario dedicado exclusivamente a la custodia de material de óptica: microscopios normales, binoculares, etc. Cuarto, un armario con bandejas de dimensiones 39 por 44 por 15 centímetros, en número de 40, que estará destinado a guardar el material preciso en cada una de las lecciones, material que siempre es el mismo. Quinto, otro armario con 40 cajones pequeños (33 por 20 por 5 centímetros), donde cada alumno guarda su material de disección, colorantes, etc. (figura 5).

Estos cajones, numerados y distintos en color para cada una de las seis mesas, facilitan la custodia del material de uso corriente por los alumnos.

L A D O D E P A S I L L O



L A D O D E F A C H A D A

ESCALA GRAFICA EN METROS

FIGURA 4

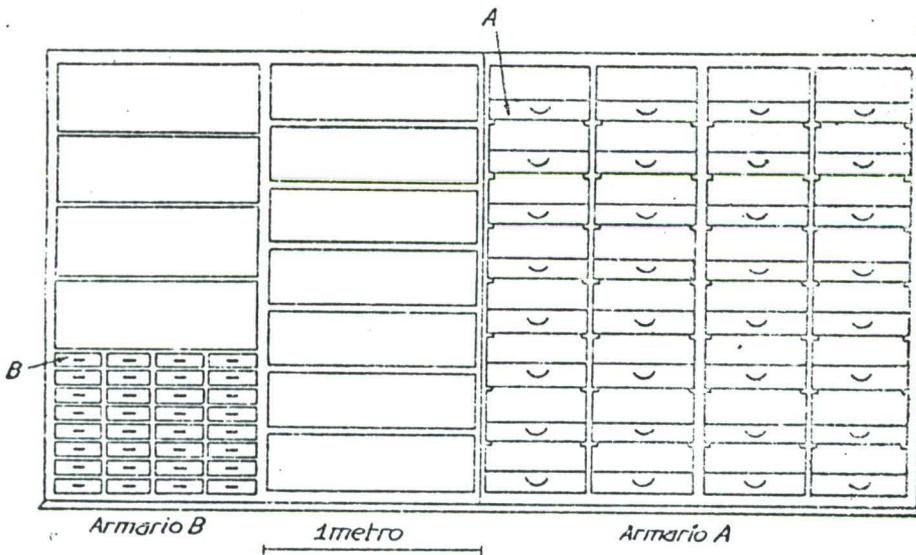


FIGURA 5

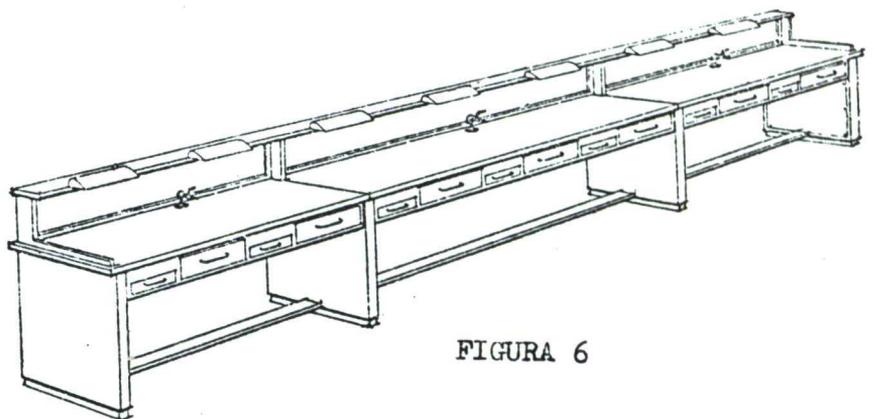


FIGURA 6

En el frente anterior del aula se instalará un sistema de pizarras (dos) móviles mediante contrapesos. Cada una de estas pizarras tendrá dimensiones aproximadamente de 3 metros por 1,10 metros. El conjunto de esta instalación de pizarras permitirá, mediante desplazamiento, que pueda quedar libre el fondo o pared de medianería, en el que se instalará una pantalla de proyección mediante una preparación de pintura especial o lienzo pegados; de esta manera se facilitarán las proyecciones y se destierra el uso de los enojosos soportes y pantallas móviles.

A la derecha y a la izquierda de las pizarras, aprovechando el espacio libre de pared, se dispondrán recuadros de lámina de corcho, al objeto de poder sujetar momentáneamente, mediante alfileres o chinchetas, láminas o dibujos.

En el frente posterior del aula irá instalada una estufa para la conservación de plantas, cultivos y experiencias de diversa índole, así como terrarios que precisen especiales condiciones de humedad y temperatura. La instalación comprenderá la regulación térmica con lámparas infrarrojas u otros medios de económico empleo y estanterías a propósito para la colocación de las macetas, cristalizadores, etc. Toda la instalación deberá tener fácil accesibilidad mediante puertas de cristas y un hueco lateral amplio que justamente estará colocado en la medianería de luces para recibir la directa del exterior. Además de esta estufa, este frente llevará un sistema de instalaciones de agua y lavadero, así como los elementos para secar tubos, recipientes al aire libre, pudiéndose utilizar las partes bajas para estanterías y armarios.

g) Puestos de trabajo.- La cabecera del aula-laboratorio estará ocupada por una mesa para el profesor, que como todas las del local, estará protegida por negro de laboratorio. Sus dimensiones serán de 2,50 por 0,80, estando separada del frente de la pizarra por un metro.

La mayor parte del aula-laboratorio estará ocupada por seis mesas para los alumnos, cuyas dimensiones serán: 5 metros de largo, 0,60 metros de ancho y 0,80 metros de altura (figura 6). La primera fila quedará distanciada de la mesa del profesor por una distancia no menor de 1,20 metros y cada mesa de las que sigue por un espacio de 80 centímetros. Entre la última mesa y la repisa del lavadero y estufa quedará un espacio de 1,50 metros al menos.

Cada una de estas mesas estará constituida por siete unidades individuales, aun cuando el tablero superior de madera preparada sea continuo. Cada una de estas unidades asignadas a cada alumno tendrá 70 centímetros de longitud y estará provista de dos cajones, uno grande y otro

pequeño. En estos cajones el alumno guarda el material de que se ha hecho responsable; pueden sacarse y meterse con facilidad y ser guardadas después de las prácticas en el armario a propósito situado en el frente derecho del aula.

Cada mesa llevará instalada en su parte anterior una estantería, y/ frente al lugar que deba ocupar cada alumno, una pantalla fija con luz/ para trabajos nocturnos o que precisen iluminación especial. Las pantallas, para mejor organización, deberán tener color distinto, según las siete mesas, y este color corresponderá al de los cajones que se guarden en el armario anteriormente citado.

La instalación eléctrica de gas tendrá acometida a lo largo de un registro longitudinal, que correrá con fácil accesibilidad por la base de uno de los flancos de las mesas. Entre el frente izquierdo de éstas y la repisa que corre por debajo de los grandes ventanales se dispondrá un pasillo de no menos de 70 centímetros de anchura y, entre el borde de las referidas mesas y la pared, con armarios de la derecha otro pasillo/ de 0,80 a 1 metro de anchura.

"

...

Y para las Secciones Delegadas:

"

...

La superficie del local puede ser de 7 metros por 8,5 metros o de 6,5 metros por 8,5 metros y es suficiente disponer de dos aulas laboratorios, una para Física y Química y otra para Ciencias Naturales o bien una para Física y Ciencias Naturales y otra para Química y aunque esta solución parece la más adecuada en orden a la conservación del material, es más complicada en orden al funcionamiento del centro.

Dadas las experiencias que los alumnos han de hacer en grado elemental, no es necesario que tengan instalación de gas, ya que éstas se pueden hacer empleando como sistema de calefacción lamparillas de alcohol.

En el aula se dispondrá de la mesa del profesor y cinco mesas de 4 metros de largo, 0,80 metros de alto y 0,60 metros de ancho, para que trabajen en cada una ocho alumnos, en equipos de dos o de cuatro.

Se dispondrá en ellas de cuatro tomas de corriente alterna de 125 voltios y, las del aula de Física, otras cuatro de corriente continua de 12 voltios. Los interruptores generales se encontrarán en la mesa del

profesor, tal como se indica más adelante.

Las condiciones de la corriente irán empotradas en el suelo y serán de características análogas a la de los Institutos completos.

La mesa del profesor tendrá de dimensiones 2,5 metros de largo, 0,80 metros de ancho y 0,85 metros de alto. Como hemos indicado anteriormente, debe llevar instalación de agua corriente y tomas de corriente alterna - de 125 voltios y continua de 12 voltios. Debe llevar una botella pequeña de gas butano y la correspondiente instalación para uno o dos mecheros - de gas. En ella y dentro de un armario protegido con cerraduras, deben - existir las llaves generales de corte de agua, fusibles e interruptores/ generales de corriente eléctrica alterna y continua de las mesas de alum - nos y otra del profesor, y en otro pequeño armario, la botella de gas bu - tano.

Es fundamental que el local tenga armarios en el lado opuesto a las ventanas. Estos armarios deben ser de fábrica, con puertas de corredera/ y entrepaños de altura regulable.

En la parte de las ventanas, debe colocarse una poyata corrida de - obra de albañilería recubierta de azulejos blancos y en el centro de ella, o en sus dos extremos, deberá llevar amplias piletas de grés con agua co - rriente.

Esta poyata tendrá una altura de unos 0,8 metros y 0,6 metros de - fondo y para su servicio deberá haber en la pared tomas de corriente al - terna de 125 voltios con interruptor general en la mesa del profesor.

Se dispondrá una cámara de gases con campana y extractor. Hay que - cuidarse que las ventanas se puedan abrir hacia el exterior, o bien que/ sean de guillotina, asegurando una perfecta ventilación del local.

"

...

La política de expansión de la Enseñanza Media hasta la promulgación de la Ley de 4 de agosto de 1.970, benefició extraordinariamente a los/ Institutos. Desde 1.964 a 1.970 se consiguió mucho, no sólo por las mejo - ras introducidas sino, sobre todo, porque la atención de las enseñanzas - experimentales en los Institutos se entendía necesitada de unos espacios

relativamente amplios y bien dotados.

Y todo ello, a pesar de que, desde una perspectiva puramente técnica, la concepción que se tenía del Aula-laboratorio adolecía de algunos inconvenientes tales como:

→ Superficie reducida, puesto que no se entiende como con 70 m<sup>2</sup> puede hablarse de Aula-laboratorio para 40 alumnos. Salvo que su finalidad fuese la que de hecho tuvo: posibilitar simplemente la realización simultánea de experiencias base del profesor y sus alumnos.

→ Falta de adaptabilidad, consecuencia de las servidumbres que imponían las instalaciones fijas, de modo que la mesa de laboratorio difícilmente permitía una utilización distinta de la propia (falta de visión de la pizarra desde las mesas, no adecuación para escribir o tomar notas de continuo sobre ellas,... etc.).

### 1.2.2. Las normas constructivas de los años 1.971 y 1.973 y los laboratorios de Física y Química y Ciencias Naturales en los Institutos de Bachillerato.

La demanda educativa de los años setenta exigió una acentuación extraordinaria de la política de construcciones escolares. En esta década se va a multiplicar el número de Institutos, tanto por creación de nuevos centros como por transformación de las Secciones Delegadas existentes.

Como órganos especializados para acometer la política de construcciones escolares se crean dentro del Ministerio de Educación, a nivel central: la Dirección General de Programación e Inversiones y la Junta de Construcciones, Instalaciones y Equipo Escolar; y a nivel periférico: las Oficinas Técnicas de Construcción. Su llegada aporta una mayor clarificación, rigor y eficacia a los temas de construcción, reforma, amplia-

ción y mejora de los Institutos. Sin embargo, en la concepción de las áreas destinadas a ciencias experimentales no se introdujeron mejoras sensibles, por el contrario, su tratamiento experimentó una cierta regresión, especialmente en lo que se refiere a riqueza descriptiva de los requisitos que deben reunir los espacios destinados a laboratorios.

El primer programa de necesidades se aprueba en 1.971 por O.M. de 10 de febrero. Para un Instituto mixto de Bachillerato con 810 alumnos, se contempla la necesidad de contar con unos espacios destinados a las enseñanzas experimentales de Física y Química y Ciencias Naturales, cuya superficie total se establece en 355 m<sup>2</sup>, distribuidos como sigue:

- Laboratorio de Física.....	94 m <sup>2</sup>
- Despacho de Profesor y sala de preparaciones.....	17 m <sup>2</sup>
- Laboratorio de Química.....	94 m <sup>2</sup>
- Despacho de profesor y sala de preparaciones.....	17 m <sup>2</sup>
- Laboratorio de Ciencias Naturales.....	94 m <sup>2</sup>
- Despacho de Profesor y sala de preparaciones.....	17 m <sup>2</sup>
- Jefatura de Área.....	22 m <sup>2</sup>

Esta norma fue modificada por la O.M. de 17 de noviembre de 1.973, que aprobaba "el Programa de Necesidades para la redacción de proyectos de Centros de E.G.B. y de Bachillerato", mucho más regresiva y responsable en gran medida de lo que en adelante se iba a producir en materia de disponibilidad de laboratorios en los Institutos de Bachillerato.

En dicha disposición, y para un Centro mixto de Bachillerato de 18 unidades (720 alumnos), el programa de necesidades referido a laboratorios se concretaba en:

- Un espacio para laboratorio de Ciencias Naturales, Física y Química de 100 m<sup>2</sup>.

- Un despacho de Profesor. Preparación de muestras de  $20 \text{ m}^2$

Con una superficie total de  $120 \text{ m}^2$  (menos que en 1.971).

No obstante, hay que tener en cuenta que, compartidos con Matemáticas, se contemplaban además:

- Cuatro espacios de  $70 \text{ m}^2$  cada uno para actividades coloquiales-trabajo personalizado.
- Dos seminarios de  $25 \text{ m}^2$  cada uno.
- Dos tutorías de  $10 \text{ m}^2$  cada una.

Los conceptos básicos del espacio destinado a laboratorios se describían como sigue:

"

...

- Concepto.- Tiene la función de experimentación de las Ciencias Físico-Químicas y de la Naturaleza.
- Uso.- El trabajo se podrá organizar individualmente o en equipo./ Deberían considerarse dos ambientes, uno de Ciencias y otro de Física y Química.
- Equipamiento.- En cada ambiente deberá disponerse una poyata de unos 4 metros de longitud, con dos piletas, dotadas de instalación de agua y desagüe. Las mesas de laboratorio no llevarán ningún tipo de instalación fija.

"

...

Añadiéndose como recomendaciones constructivas:

"

...

"En cada uno de los espacios en que se puede considerar subdividida

zona de laboratorios de los Centros de B.U.P. y en el único espacio destinado a laboratorio de los Centros de E.G.B. se dispondrá, adosada a la pared, una poyata corrida de unos 0,50 metros de fondo y 0,80 metros de altura. El tablero de la poyata será de madera tratada químicamente en negro. En un extremo de cada poyata se incluirá una pileta de gres de dimensiones interiores del orden de 0,40 x 0,50 x 0,20 metros, que deberá ir provista de los adecuados desagües y grifería de laboratorio. En el despacho de Profesor-preparación de muestras de los laboratorios de B.U.P. deberá disponerse una poyata corrida, con una pileta de las mismas características que la de los laboratorios. Este despacho se comunicará con el laboratorio respectivo a través de una puerta y además se situará un ventanal fijo con cristal transparente de unos 2,40 x 1 metros de altura, enrasado por su parte superior con la altura de puertas. En el espacio destinado a laboratorio de Ciencias Naturales de los Centros de B.U.P. se dispondrá una pequeña cámara oscura con el correspondiente laberinto de acceso y dotada de una poyata y una pileta".

"

...

En ambos programas se denota una tendencia a la igualación de tratamiento entre los centros de E.G.B. y Bachillerato, esto dio lugar a que los programas no tuvieran en cuenta para los Institutos algunos aspectos/ que exigían un tratamiento distinto en congruencia con los objetivos específicos del Bachillerato. Así, se llegó a la situación límite de contar sólo con dos laboratorios de 50 m<sup>2</sup> cada uno, sin servicios suficientes y desprovistos, en la mayoría de los casos, del mobiliario adecuado. De ese modo, muchos laboratorios llegaron a distinguirse de los espacios destinados a aulas simplemente por el rótulo que figuraba a su entrada y por el lavamanos de una conocida marca comercial (puesto que era la "pileta de laboratorio" mas común) que se encontraba en su interior.

Ciertamente, aquellos edificios que se construyeron de acuerdo con ambos programas produjeron el desconcierto en el profesorado que había de utilizarlos. Hubo casos en los que antes de ponerlos en funcionamiento se hicieron reformas previas para cerrar o redistribuir espacios.

Los laboratorios de la mayoría de estos Institutos se han ido dotan

do, al cabo de casi diez años, a través de operaciones especiales de mobiliario de laboratorio, organizadas a partir del año 1.979.

En el año 1.975 esas normas constructivas son sustituidas por las actualmente vigentes, aprobadas por O.M. de 14 de agosto.

Con la publicación de estas últimas normas llegamos a la situación actual, que es objeto de atención más adelante, en otro de los capítulos de este trabajo.



## 2. PLANTEAMIENTOS ACTUALES



La realización en nuestros Centros de Bachillerato de actividades/ experimentales es la consecuencia deseada de un importante conjunto de/ factores. Sólo cuando se logra la conjunción armoniosa de todos estos - factores se puede aspirar a un trabajo práctico verdaderamente importante y eficaz. En este capítulo nos proponemos analizar las coordenadas - que definen desde un punto de vista legal y operativo la necesidad y la posibilidad de las tareas experimentales en los centros de Bachillerato, de modo muy particular en los Institutos.

La necesidad, impuesta por la propia esencia de estas asignaturas, viene recogida en los textos legales que configuran nuestro Plan de Estudios. Su efectividad viene determinada por las disponibilidades de locales, equipo didáctico y, de modo muy determinante, de efectivos humanos (más que en lo que significa la propia existencia de estos efectivos, en el talante con que asuman la virtualidad de la experimentación). En estos campos, si queremos presentar un panorama medianamente completo de las posibilidades de nuestros Institutos, además de recoger las - oportunas referencias legales, será preciso compilar una variada gama - de informaciones que vengán a expresar los planteamientos del Ministerio en los temas de distribución de profesorado, construcción de edificios, instalación de laboratorios, dotación de equipos, características de estos equipos, etc.

Este capítulo será, pues, necesariamente misceláneo y su más definida intención es la de reunir en un documento manejable la dispersa - documentación que hace referencia a estos temas. En el intento de ofrecer toda esta información como base de una amplia reflexión general, - los compiladores del capítulo han evitado al máximo la formulación de/ juicios de valor, que sólo se iniciará timidamente en el último de este documento y que queda reservada, fundamentalmente, a los lectores - que se sientan atraídos por el tema.



## 2.1. Plan de Estudios

El Decreto 160/1975 que aprobó el Plan de Estudios del Bachillerato fué desarrollado por la Orden Ministerial de 22 de marzo de 1.975. -- Algunos aspectos han sido modificados por disposiciones posteriores; -- cuando tales modificaciones afecten a las asignaturas experimentales -- las recogeremos también en esta síntesis.

El horario semanal que establece la orden de referencia es el siguiente (en lo referido a las materias que se indican):

### Ciencias Naturales:

1 <sup>er</sup> Curso	5 horas	Materia común	
3 <sup>er</sup> Curso	4 horas	Materia optativa	opción B (*)
C.O.U. Biología	4 horas	Materia optativa	opción B
C.O.U. Geología	4 horas	Materia optativa	opción B

### Física y Química:

2º Curso	5 horas	Materia común	
3 <sup>er</sup> Curso	4 horas	Materia optativa	opción B (*)
C.O.U. Física	4 horas	Materia obligatoria	opción B
C.O.U. Química	4 horas	Materia optativa	opción B

Sobre la base de esta distribución el límite máximo de horas/semana que al final de la enseñanza media puede haber recibido un alumno -- claramente vocacionado por las ciencias experimentales es de 30, lo que significa alrededor del 24% del total de horas de clase recibidas. El -- siguiente cuadro recoge a título indicativo, y con carácter aproximado,

---

(\*) En principio eran 5 horas pero la reorganización de optativas que -- se introdujo en el 3<sup>er</sup> curso por la O.M. de 11 de septiembre de -- 1.976 las dejó reducidas a 4.

la distribución curso a curso de las horas lectivas. El carácter aproximado viene obligado por las pequeñas variaciones en el número total de horas que introducen las lenguas vernáculas en aquellas Comunidades en que están establecidas.

DISTRIBUCION DE LAS HORAS SEMANALES DE CLASE

Curso	Total horas (a)	Proporción Asignaturas experimentales (b)	Proporción Matemáticas (b)
1º	33	15%	15%
2º	31	18%	13%
3º	31	25%	13%
COU	28	42%	15%
TOTALES	123	24%	14%

- a) con ligeras variaciones en determinadas comunidades.  
 b) en el supuesto de que el alumno escoja la opción que implique el máximo posible.

Las opciones que realmente eligen los alumnos difieren en cierta medida de la situación límite de máxima dedicación que comportarían las cifras recogidas en el cuadro anterior. La comparación entre las distintas columnas del cuadro siguiente pone de manifiesto que un cierto porcentaje de alumnos no elige la opción científica "en bloque" en tercer curso y que en C.O.U. un determinado colectivo, al inclinarse por el Di bujo, debe necesariamente abandonar alguna de las asignaturas experimen tales.

## DISTRIBUCION DE LAS HORAS SEMANALES DE CLASE

Curso	% DE ALUMNOS QUE ELIGEN					
	Matemáticas	Física Química	Biología Geología	Dibujo		
3º	66,1	56,2	59,3	-		
COU	52,7	52,7	48,3	36,8	8,4	12,3

Al margen de estas pequeñas fluctuaciones, se puede considerar que existe una fracción de alumnos muy claramente definidos hacia opciones/científicas. En conjunto, se puede establecer que el 55,3% de alumnos de Institutos de Bachillerato cursan alguna asignatura de la cátedra de Ciencias Naturales y un 61,6% lo hacen con alguna de las de Física y Química. No se contabilizan en los números anteriores los alumnos de aquellas E.A.T.P. tradicionalmente vinculadas a estos Seminarios (Técnicas de la Alimentación, Electricidad, Electrónica, etc.).

La Orden Ministerial ya citada establece también los objetivos, temarios e indicaciones metodológicas con los que se llevará a cabo la programación de las actividades docentes en cada asignatura. Nos ha parecido oportuno transcribir cuanto se refiere a las materias que nos ocupan empezando por las consideraciones referidas al área en la que están englobadas. Lo que hace referencia al C.O.U. ha sido extraído de la Resolución de 1 de marzo de 1.978 que establece los contenidos y orientaciones metodológicas de dicho curso.

"

...

AREA DE LAS CIENCIAS MATEMATICAS Y DE LA NATURALEZA.

El área de las ciencias matemáticas y de la naturaleza tratará de capacitar al alumno para comprender los fenómenos naturales, cientifi-

cos y técnicos de su entorno. Se resalta la importancia del mecanismo lógico implícito en el razonamiento científico habituando al alumno a los métodos deductivo e inductivo y a la experimentación.

...

## CIENCIAS NATURALES

### Curso primero:

1. Estructura y composición de la Tierra.
2. La materia mineral: estructura y propiedades.
3. Los procesos geológicos externos. Las rocas y los minerales sedimentarios.
4. Los procesos geológicos internos. Las rocas y los minerales endógenos.
5. Geología aplicada.
6. El suelo como asiento de la vida.
7. La Biosfera. Diversidad de los seres vivos: su clasificación.
8. Adaptación de los seres vivos: la vida en el agua y en la tierra. - Biogeografía.
9. Individuos y comunidades. Especie y ecosistema.
10. Energía y ciclos biogeoquímicos.
11. La célula como unidad de vida.
12. Morfología y fisiología animal y humana.
13. Morfología y fisiología vegetal.
14. El mundo de los microbios. Inmunología.
15. La herencia biológica. Genética humana.
16. La historia de la vida: Paleontología.
17. La evolución. El origen del hombre.

La enseñanza de las Ciencias Naturales en el Bachillerato ha de tratar de proporcionar a los alumnos la formación y la información necesarias frente a los problemas que diariamente les surgen ante la Naturaleza.

Por consiguiente, los objetivos que se pretenden en los dos cursos, pueden resumirse en los siguientes:

- Formación científica, capacidad de análisis, objetividad.
- Conocimiento de la Tierra. Su constitución y dinámica actual.
- Estudio del origen, desarrollo y evolución de los seres vivos que sobre la Tierra han existido y viven en la actualidad.
- Contribuir a despertar en los alumnos una conciencia de responsabilidad y respeto por la Naturaleza y en consecuencia, por la comunidad humana.

- Adquisición de determinadas técnicas de experimentación y trabajo.
- Conocimientos específicos que permitirán su acceso con la debida preparación a los estudios superiores.

El estudio de esta materia sólo puede basarse en la aplicación rigurosa de los métodos científicos de observación y experimentación, tratando de lograr que el alumno llegue a deducir sus propias conclusiones.

Al ser optativo el segundo curso de Ciencias Naturales, este primer curso es la única oportunidad que tendrán muchos alumnos, dentro del Bachillerato, para estudiar esta materia. Por ello, en primer curso se ha procurado seleccionar los contenidos de manera que proporcionen el nivel indispensable para conseguir los conocimientos científicos básicos/imprescindibles para una formación integral.

Los seres vivos deben resolver el mismo tipo de problema común: — utilización de la energía en la forma más rentable y con el mínimo desgaste posible, pero cada uno o cada grupo lo consigue de forma peculiar. El temario da preferencia al estudio de este problema común; las distintas maneras de resolverlos no son más que la consecuencia de modificaciones adaptativas que les proporcionan mayores ventajas en el orden competitivo.

Los temas dedicados a los caracteres diferentes o peculiares ponen de manifiesto la expresión ordenada de la naturaleza viviente, permitiendo distinguir entre rasgos de distinta trascendencia, sean o no aparentes; la sistemática no debe presentarse, como un capricho innecesario, sino como una vía de conocimientos científicos, imprescindible para avanzar en el terreno de la Biología.

En Geología también se da prioridad a procurar la comprensión del continuo trasiego de energía que desencadenan los desequilibrios y sus correspondientes compensaciones. A ello se debe que el estudio de los materiales terrestres se realice como consecuencia de procesos y no como compuestos aislados en sí. Con ello se ha procurado dar a la Geología una orientación activa, muy lejos del aspecto estático con que ha sido presentada en muchas ocasiones, lo que ha contribuido a crear una visión equivocada por parte de los alumnos, convirtiendo su estudio en un trabajo tedioso y árido.

#### Curso tercero:

1. Los minerales: su dinámica en la corteza terrestre.
2. El estudio de la corteza profunda: métodos geofísico y sismológico.
3. Tectónica.

4. El modelado del paisaje. Geomorfología.
5. Dinámica cortical.
6. La materia viva.
7. Histología.
8. Morfología y fisiología de las Cormofitas.
9. Los grandes grupos de Espermafitas y su interés económico.
10. El medio interno en los animales y en el hombre.
11. Organos y funciones de nutrición en el hombre.
12. Organos y funciones de relación en el hombre.
13. Organos y funciones de reproducción en el hombre.

En este curso se da preferencia al estudio de los seres superiores. Se estudia, con carácter general, la composición de los mismos en su aspecto dinámico, teniendo en cuenta las condiciones ventajosas que suponen los conocimientos ya adquiridos por los alumnos en Física y Química de que carecían en el primer año de Bachillerato.

Se trata de la diferenciación celular y los distintos tejidos vegetales y animales, para la mejor comprensión por los alumnos de los fenómenos vitales que van a ser estudiados a continuación y como meta del proceso de diferenciación celular.

Se estudian las cormofitas como plantas más diferenciadas, insistiendo y ampliando el conocimiento de su fisiología y su utilidad para el hombre.

Se ha centrado el estudio de la anatomía y fisiología de los vertebrados superiores en el hombre, por considerarlo de mayor interés para los alumnos y como modelo más representativo, en ciertos aspectos.

En Geología se insiste en el carácter dinámico de los fenómenos geológicos estudiados aquí con más amplitud y fundamento científico; se pretende iniciar al alumno en la geología del campo, de modo que quede capacitado para realizar estudios concretos de la geología de su región.

...

Curso de Orientación Universitaria

Biología.

Perspectivas actuales y futuras de la Biología.

Niveles de organización.

I. Nivel molecular.

1. Bioelementos y principios inmediatos.

2. Acidos nucleicos.
3. Enzimas y vitaminas.

## II. Nivel celular.

4. Morfología y estructura celular.
5. Fisiología celular.
6. Energética celular: Fotosíntesis, biosíntesis, respiración y fermen-  
tación.

## III. Nivel orgánico.

7. Organismos unicelulares y pluricelulares.
8. Nutrición, transporte y excreción.
9. Mecanismos de coordinación funcional en los seres vivos.
10. Reproducción y desarrollo.
11. Genética.

## IV. Nivel de población.

12. Ecosistemas y su dinámica: Productividad de los ecosistemas.
13. Acción microbiológica sobre los seres vivos: Inmunología.
14. Etología.

### La evolución biológica.

15. El hecho biológico de la evolución y sus interpretaciones.
16. Genética de las poblaciones.

Los contenidos del temario habrán de ser desarrollados teniendo en cuenta los objetivos generales del curso de Biología que pueden concretarse en los siguientes:

- Desarrollar y favorecer en el alumno una actitud de curiosidad e investigación, tratando de lograr que llegue a deducir sus propias conclusiones.
- Visión actualizada de la Biología como producto de incesantes in-  
vestigaciones que día a día aclaran y aún cambian conceptos pre-  
vios, planteando nuevas ideas en el camino de la investigación/  
científica.
- Fomentar la comprensión de la variedad de la vida y al mismo ~~—~~  
tiempo las semejanzas subyacentes que le dan unidad y organiza-  
ción.

- Contribuir a despertar en los alumnos una conciencia de responsabilidad y respeto hacia todas las formas de vida y, en consecuencia, hacia la comunidad humana.
- Adquisición de determinadas técnicas de experimentación e investigación científicas.
- Hacer comprender al alumno que los conocimientos biológicos no se basan solamente en la observación y la experimentación, sino también en el planteamiento de preguntas, en la formulación de hipótesis y su comprobación y, fundamentalmente en la comunicación entre las personas.

Para el desarrollo del temario debe tenerse en cuenta en las clases teóricas que la Biología está estructurada por un conjunto de conceptos fundamentales que le dan unidad y organización. Estos conceptos/son los que deben ser enseñados, usando para ello cualquier información biológica conducente a su entendimiento.

Se procurará que los alumnos se percaten de que la Biología no es un conjunto de verdades irrefutables, sino el producto de una abnegada/labor investigadora y, por consiguiente, una ciencia en constante evolución.

Es muy importante tener en cuenta que la explicación de todo concepto debe ser ilustrado con imágenes, ya que los procesos biológicos están íntimamente vinculados a estructuras visibles o hipotéticas y las imágenes ayudan a la comprensión de los fenómenos que se explican.

La enseñanza teórica deberá ser complementada inexcusablemente con una enseñanza práctica en la que el alumno manipule técnicas e instrumentos de laboratorio que le permitan una vivenciación personal de los fenómenos de la vida. Naturalmente, no es necesario que el alumno vivencie personalmente todos los problemas. Es suficiente el acceso directo/a algunos de ellos.

En este sentido se considera imprescindible el perfecto conocimiento y manejo de microscopio óptico aplicado a diferentes problemas y elaboración de preparaciones histológicas. Se recomienda también la preparación y disección de algunos tipos fundamentales de organización animal. También es relativamente sencilla la observación de procesos embriológicos de anfibios y de aves.

Trabajos monográficos: Se considera muy aconsejable por su carácter formativo la realización de trabajos monográficos individualmente o por grupos, sobre una bibliografía facilitada por el Profesor. Es esencial/

aquí la orientación del Profesor para sugerir los temas, proporcionar bibliografía, solucionar las dificultades, y, en general, encauzar el trabajo.

**Conferencias:** Se estima aconsejable alternar las clases regulares/ con la participación de algunos conferenciantes especialistas calificados, que permitirán obtener una matización de la temática, favorable para la orientación del alumno.

**Visitas y excursiones:** Dado el carácter de ciencia de la Naturaleza que tiene la Biología, se procurará utilizar al máximo medios y materiales naturales recolectados por los propios alumnos en excursiones de cercanías y viajes de estudio organizados en periodos de vacaciones.

Se podrán organizar también visitas a instalaciones industriales de interés biológico, centros de investigación, estaciones experimentales, etc.

**Labor de Seminario:** Parece fundamental en Biología la labor de Seminario, en la que el alumno ya debe venir iniciado. La función específica del Seminario, en este caso, debe ser iniciar activamente a los alumnos en los estudios monográficos ya indicados, interesarlos en la colaboración intelectual y prepararlos para el trabajo de investigación.

Lo esencial del Seminario debe ser la colaboración de profesores y alumnos.

Cuando la formación de los alumnos en la materia lo permite, el Profesor podrá dejarles la iniciativa, con lo que puede obtener preciosos datos para determinar la vocación científica de cada uno. El Seminario debe también orientar al estudiante en la exposición oral y escrita de resultados, con lo que adquirirá el hábito de expresarse con claridad y precisión.

## Curso de Orientación Universitaria

### Geología

#### I. La Tierra como objetivo cósmico.

##### 1. Origen y evolución del Universo (sesiones de clase: 2 a 3).

Exposición de los métodos y teorías cronológicas que llevan a la explicación del origen y constitución de la Tierra.

2. Estructura y composición de la Tierra (sesiones de clase: 2 a 3).

Comprenderá el estudio de los métodos de investigación del interior de la Tierra y los modelos que resulten de su interpretación.

II. Primeros principios.

3. Naturaleza física y química de la materia universal (sesiones de clase: 4 a 6).

Estudio de la estructura y composición química de la materia cristalina y sus consecuencias en las propiedades de los minerales (se incluirá isomorfismo, polimorfismo e imperfecciones).

4. Procesos geológicos: El concepto de ciclo geológico (sesiones de clase: 1 a 2).

Introducción a la dinámica general de la Tierra y el encuadramiento de sus procesos en el tiempo.

III. Dinámica externa de la corteza

5. Modelos del relieve (sesiones de clase: 3 a 4).

Se estudiarán los factores físicos y químicos que intervienen y las formas resultantes.

6. Minerales y rocas sedimentarias (sesiones de clase: 2 a 3).

Se estudiarán la sedimentogénesis y la formación de minerales y rocas debido a este proceso.

7. Procesos edafológicos (sesiones de clase: 1 a 2).

Se estudiarán los mecanismos y procesos físicos, químicos y biológicos que dan origen a la formación y desarrollo de los suelos.

IV. Dinámica interna de la corteza.

8. Movimientos y deformaciones corticales (sesiones de clase: 2 a 3).

Comprenderá los mecanismos de la tectónica de placas y otras teorías que explican la formación de geosinclinales, cordilleras, océanos/ y demás estructuras de la corteza terrestre.

9. Magmatismo y su fisicoquímica (sesiones de clase: 2 a 3).

Se estudiarán la génesis y evolución de los procesos magmáticos y/ equivalentes y los minerales y rocas resultantes.

10. Metamorfismo y su fisicoquímica (sesiones de clase: 2 a 3).

Comprenderá los factores y génesis de los procesos metamórficos y/ de las rocas y minerales resultantes, indicando las relaciones con las/ dos formas anteriores.

11. Yacimientos minerales y su génesis (sesiones de clase: 1 a 2).

Se tratarán los yacimientos como anomalías geoquímicas y desde el/ punto de vista de su interés económico.

V. El tiempo y sus consecuencias.

12. El tiempo en Geología. Métodos de datación (sesiones de clase: 3 a 4).

Estudiará la importancia del concepto de tiempo en Geología y los/ métodos de su medición, tales como estratigráficos, paleontológicos y - radiactivos.

13. Evolución de la corteza terrestre (sesiones de clase: 2 a 3).

Comprenderá el estudio de las variaciones en el tiempo de la atmósfera, clima, distribución de zonas continentales y marinas, etc., que - han llevado a la configuración de la corteza terrestre actual.

14. Evolución geológica de los seres vivos (sesiones de clase: 3 a 4).

Comprenderá el estudio del origen de la vida en la Tierra y las -- grandes etapas en la evolución de microorganismos, vegetales y animales.

15. Geología en España (sesiones de clase: 2 a 3).

Comprenderá la aplicación de los temas anteriores al caso concreto de España, haciendo especial mención de la geología regional.

VI. Las ciencias geológicas y sus aplicaciones.

16. Sistemática de las Ciencias Geológicas (sesiones de clase: 1 a 2).

Se incluirá el desarrollo histórico y su sistematización en espe- cialidades.

## 17. Aplicaciones fundamentales de la Geología (sesiones de clase 1 a 2).

Se expondrá el papel de la Geología en el desarrollo de la industria, economía y sociedad en general.

### Prácticas.

Se recomienda paralelamente el desarrollo teórico de la asignatura, la realización de trabajos prácticos de laboratorio y salidas al campo adaptadas a las posibilidades de cada Centro y al entorno geológico del mismo.

Estas prácticas deben comprender de 15 a 25 sesiones.

El número de sesiones de clase que parece conveniente dedicar a los temas respectivos, tiene carácter indicativo.

## FISICA Y QUIMICA

### Curso 2º Física y Química:

- La Física y la Química, ciencias experimentales. El método científico. Magnitudes físicas.
- Cinemática de los movimientos rectilíneos y circular uniforme.
- Fuerza. Composición de fuerzas. Peso.
- Dinámica.
- Trabajo. Potencia. Energía.
- Energía térmica.
- Estática de fluidos.
- Sonido.
- Óptica geométrica.
- Electroestática.
- Corriente eléctrica.
- Electromagnetismo.
- Introducción a la estructura atómica-molecular. Enlace químico.
- Estados de agregación de la materia.
- Disoluciones.
- Reacciones químicas; materia y energía.
- Acidez y basicidad.
- Oxidación-reducción.
- La química del carbono.
- Industrias químicas. Ejemplos.

a) La enseñanza de la Física y de la Química habrá de ser activa y motivadora. Las clases teóricas incluirán, junto a las explicaciones, la

utilización de métodos y medios audiovisuales y la práctica de experiencias de cátedra. En todo caso, habrá de destacarse el sentido físico de las demostraciones, y se procurará, siempre que sea posible, poner a los alumnos en relación con los problemas de la vida real.

b) Dado el carácter experimental de esta asignatura, es indispensable asimismo, la realización de trabajos de laboratorio, en los que los escolares, participarán directamente, bien en forma individual o en equipo. A esta actividad se dedicará, como mínimo, una hora semanal. Se atenderá también a la solución de ejercicios numéricos que, al igual que las prácticas se reflejarán necesariamente en las libretas de los alumnos. Hasta el límite de lo posible, el mismo Profesor se encargará de las enseñanzas teóricas, con sus experiencias, las prácticas y los problemas.

c) En este curso, de carácter general para todos los alumnos, se procurará iniciar a los estudiantes en el conocimiento y leyes del mundo físico proporcionándoles un entrenamiento sistemático para la observación atenta de los fenómenos, para la experimentación y la estimación crítica de los resultados obtenidos. Se les orientará para la correcta expresión de los fenómenos y leyes del mundo físico-químico.

d) Se procurará la máxima integración posible entre la Física y la Química, evitando todo aquello que induzca al alumno a considerar estas ciencias como adscritas a esquemas mentales totalmente diferentes y lejanos. A nivel elemental, se destacará el carácter cuantitativo de ambas ciencias y se aprovecharán todas las ocasiones posibles para resaltar la continua aplicación del método científico.

e) Se utilizará de una manera preferente (y siempre que sea posible, exclusiva) el Sistema Internacional de Unidades vigentes en España por Ley 88/1967 y con las modificaciones introducidas por el Decreto 1257/1974.

Curso tercero. Física y Química.

Física:

- Velocidad y aceleración.
- Dinámica.
- Movimiento vibratorio armónico simple.
- Movimiento ondulatorio.
- Campo eléctrico .
- Capacidad. Condensadores.
- Corriente continua.

- Electromagnetismo.
- Inducción electromagnética. Corriente alterna.
- Partículas fundamentales. Núcleo atómico. Radiactividad.
- Espectros atómicos. Espectros de rayos X
- Efecto fotoeléctrico. Dualidad onda-corpúsculo.

#### Química:

- Estructura atómica.
- Sistema periódico.
- Enlace químico.
- Número de Avogadro. Mol. Estequiometría.
- Energía de las reacciones químicas. Velocidad de reacción.
- Equilibrio químico.
- Estudio comparativo de los elementos del segundo período y de los compuestos oxigenados del tercero.
- Estudio comparativo de los elementos de los grupos Ia, IIa, VIb y VIIb.
- Ideas generales de metalurgia.
- Química de carbono. Grupos funcionales. Isomería
- Hidrocarburos alifáticos y aromáticos.
- Compuestos oxigenados y nitrogenados.
- Sustancias de interés biológico (grasas, glúcidos y proteínas).
- Polímeros de interés industrial.

a) Se aplican igualmente a este curso las orientaciones expresadas en los apartados a), b) y c) del anterior.

b) En este curso se tratarán separadamente la Física y la Química, sin que ello suponga enmascarar la constante interconexión que existe entre ambas disciplinas.

c) Se pondrá mayor énfasis en lo cuantitativo, aprovechando, tanto la base físico-química que supone el curso anterior como la suministrada por un más profundo apoyo matemático.

d) Se seguirá utilizando de manera preferente el Sistema Internacional de Unidades.

...

Curso de Orientación Universitaria.

Física.

I. Dinámica de los sistemas de puntos materiales.

Es conveniente en este tema hacer a priori, una revisión de la dinámica del punto material y de las fuerzas de la inercia y de rozamiento. En cuanto a la dinámica de los sistemas, debe extenderse hasta incluir los teoremas de la cantidad de movimiento, del centro de masas y del momento cinético, destacando las leyes de conservación.

Prácticas: Medida de la constante elástica de un resorte y su aplicación a la medida de densidades.

## II. Trabajo, energía. Campos escalares y vectoriales.

Tras la definición de campos escalares, con ejemplos como el de densidades de un sólido no homogéneo y el de temperaturas, debe abordarse el estudio de los campos vectoriales introduciendo los conceptos de energía potencial y de potencial de los campos conservativos. Finalmente desarróllese el teorema de la energía de un sistema de partículas y el concepto de gradiente de un campo escalar.

Prácticas: Estudio de isolíneas. Estudio de líneas equipotenciales.

## III. Dinámica de la rotación del sólido.

En este tema se debe abordar el concepto de momento de inercia y su cálculo en casos sencillos, el teorema de Steiner y las expresiones de trabajo, momento cinético y energía de rotación.

Prácticas: Determinación de momento de inercia. Oscilaciones por torsión.

## IV. Campos gravitatorio y eléctrico.

En el estudio simultáneo de ambos se deben incluir las expresiones de la energía potencial y del potencial. Deben resaltarse las analogías y diferencias entre ambos campos.

Prácticas: Algún método de determinación de la aceleración de la gravedad. Estudio del péndulo de longitud variable.

## V. Movimiento ondulatorio.

Este tema debe explicarse con generalidad para poder comprender cualquier tipo de ondas. Estudiéense elementalmente los fenómenos de interferencias, difracción, polarización y absorción. Deben citarse diversos tipos de ondas.

Prácticas: Experiencias de la cubeta de ondas. Experiencias con cuerdas y resortes.

#### VI. Corrientes alternas.

Como introducción hágase una revisión de la inducción electromagnética. Debe desarrollarse la expresión general de la ley de Ohm y utilizar diagramas vectoriales, dando especial énfasis al significado físico de los valores eficaces y la diferencia de fase.

Prácticas: Estudio de circuitos con autoinducciones y condensadores. Puentes en corriente alterna.

#### VII. Electrónica. Ondas electromagnéticas.

En electrónica debe tenderse a la realización práctica de montajes sencillos con elementos semiconductores con preferencia a una rigurosa/interpretación de su funcionamiento; inclúyase también el fundamento de las calculadoras. Sólo debe desarrollarse una teoría elemental de las oscilaciones de alta frecuencia y de las ondas electromagnéticas, así como citar sus principales aplicaciones.

Prácticas: Montajes de circuitos electrónicos usando módulos de elementos semiconductores. Estudio de las características de un elemento no lineal.

#### VIII. Naturaleza de la luz. Dualidad onda-corpúsculo.

La naturaleza de la luz debe presentarse como una revisión histórica de sus principales interpretaciones. Introdúzcase intuitivamente la relación de De Broglie para partículas y resáltese la importancia de la dualidad onda-corpúsculo como punto de partida de la física cuántica. Deben incluirse en el tema los efectos fotoeléctricos y Compton.

Prácticas: Manejo y características de células fotoeléctricas.

#### IX. Física nuclear de baja y alta energía. Energía nuclear.

Debe tenderse sólo a una sencilla descriptiva de los principales procesos de baja y alta energía, incluyendo una revisión de la radiactividad y las aplicaciones de los radioisótopos. Estudiese también elementalmente los dispositivos actuales de producción de energía por fisión y fusión.

Prácticas: Determinación de las características de un Geiger.

Determinación del coeficiente de absorción del plomo para radiación gamma monoenergética.

El contenido de la Física del COU, puente entre los dos cursos de Bachillerato y el primero de los estudios universitarios de esta disciplina, debe ser presentado ante el alumno con el método teórico experimental propio de esta ciencia. Por tanto, cada tema que haya de ser desarrollado durante este curso debe constituir una unidad temática en la que se incluyán los diversos aspectos de teoría, problemas, cuestiones/ y técnicas experimentales.

En los temas que se proponen, se indica expresamente la extensión/ límite de su contenido y se aconseja la realización de prácticas de laboratorio, tales como las que se sugieren u otras análogas. Estos temas no han sido tratados o han sido insuficientemente desarrollados en los cursos anteriores.

El cálculo vectorial deberá desarrollarse a medida que en el transcurso de los temas se vayan necesitando sus diversas operaciones. Igualmente deberá prepararse al alumno para que todas las medidas realizadas en las diversas prácticas sean llevadas a cabo utilizando cálculo de errores.

Seguirá utilizando, de manera preferente, el Sistema Internacional de Unidades.

#### Curso de Orientación Universitaria

##### Química.

1. La transformación química. Leyes ponderales. Teoría de Dalton. Ley de Gay-Lussac. Hipótesis de Avogadro.
2. Estructura extranuclear del átomo. Evolución histórica.
3. El enlace químico: Iónico, covalente, metálico. Fuerzas intermoleculares. Relación entre el tipo de enlace y las propiedades de las sustancias.
4. Energía de las reacciones químicas. Entalpías de reacción y de formación. Espontaneidad de las reacciones químicas. Equilibrio químico.
5. Reacciones de transferencia de protones.
6. Reacciones de transferencia de electrones. Potenciales normales. Aplicaciones.
7. Reacciones de precipitación. Iniciación al estudio de las reacciones por formación de complejos.
8. Estudio de las sustancias hidrógeno, nitrógeno, amoníaco, ácido nítrico y sus principales reacciones, basando tal estudio en los conceptos teóricos tratados.

9. Estudio de las sustancias oxígeno, azufre, dióxido de azufre, ácido sulfúrico y de sus principales reacciones, basando tal estudio en los conceptos teóricos tratados.
10. Hidrocarburos alifáticos y aromáticos. Estructura y propiedades.
11. Estructura y propiedades de alcoholes, fenoles, aldehídos, cetanas, ácidos y ésteres.
12. Estructura y propiedades de nitrocompuestos, aminas, amidas y nitrilos.

El objeto fundamental de este temario es que el alumno adquiera conceptos claros, sepa relacionarlos y alcance soltura en su manejo, aun cuando ello obligue a prescindir, en algún caso, de una ampliación de los conocimientos adquiridos en cursos anteriores.

Se considera mas positivo impartir todos los temas a un nivel acorde con el tiempo disponible, que el estudio mas profundo de una parte de los mismos.

Por ser la Química una ciencia experimental, es indispensable que se realicen una serie de prácticas de laboratorio que pongan de relieve los aspectos teóricos del temario. Los experimentos deberían estar programados y entroncados con la teoría que se explique. Deberán dedicarse a la realización de estas prácticas no menos de diez sesiones de laboratorio.

Teniendo en cuenta la absoluta necesidad de que el alumno deba dominar el lenguaje químico con la máxima soltura posible, se dedicará al estudio y utilización de la nomenclatura y formulación química una atención preferente, tendiendo al empleo de las normas IUPAC.

Se recomienda, asimismo, la utilización del sistema periódico como instrumento de trabajo esencial para el adecuado desarrollo del temario y el uso de las unidades del Sistema Internacional.

"

...

## 2.2. Disponibilidad de profesorado

Factor básico para la realización de las actividades experimentales es la posibilidad de contar con los profesores disponibles, total o parcialmente, para esta misión específica. Mas adelante se dedica un apartado completo al análisis de esta cuestión en el que se pone de manifiesto la gran variedad de situaciones que se presentan en los diferentes Institutos del país. La necesidad de atender prioritariamente los graves problemas de escolarización que han sido característicos de los últimos años con unos cupos de profesorado, aunque crecientes, siempre escasamente suficientes para asumir las vertientes más imprescindibles de la docencia, originó un abandono progresivo de la tradición de dedicar algunas horas del profesorado a las tareas experimentales. Esta situación está, en cierta medida, en vías de solución porque van siendo superados los problemas álgidos de escolarización.

La regulación del horario del profesorado de 1.967 (B.O.E. de 11 de septiembre) así como la de 1.971 contemplaban de manera explícita la posibilidad de computar como horas lectivas la realización de clases prácticas. Copiamos literalmente: "Enseñanzas computables como clases... a) las unidades, tanto teóricas como prácticas, de las asignaturas que constituyen el plan de estudios... d) cuando para realizar prácticas se divida un grupo en otros menores a cargo de Profesores diferentes, la clase será computable a todos ellos, aunque hayan actuado de modo simultáneo en el tiempo que el horario del Instituto considera como una unidad didáctica..."

Estas disposiciones que, por su rango, no han sido derogadas han resultado en la práctica de difícil aplicación al establecerse la distribución de profesorado (por las ya apuntadas limitaciones de cupo) sobre la base única de las horas de clase estrictamente teórica.

No obstante, si bien las horas de actividad práctica, con los consiguientes desdoblamientos, no están siendo tenidas en cuenta a la hora de establecer plantillas o distribuir cupos si vienen siendo aceptadas/ al momento de asignar horas de trabajo al profesorado ya existente en el centro. La regulación de este tema ha ido evolucionando favorablemente en los últimos cursos y en el presente, aunque todavía dista bastante de ser la idónea, se ha logrado un positivo avance pues, además de admitirir las actividades experimentales como origen de horas lectivas del profesorado, se ha señalado el carácter prioritario de las mismas frente a otras actividades.

Sobre este tema será útil transcribir lo que se recoge en la circular de puesta en marcha del actual curso escolar (nº 1/1982-83 de la Dirección General de Enseñanzas Medias):

"

...

24. No es posible todavía hacer frente a las necesidades de profesorado que se derivarían del sistemático desdoblamiento de grupos para prácticas de laboratorio de Ciencias Naturales y Física y Química. Tales desdoblamientos podrían determinar una mejora de la calidad de la enseñanza, junto con otras medidas que habrán de adoptarse en cuanto existan posibilidades para ello. Pero la demanda de escolarización y la limitación de cupos de profesorado no permiten la autorización de tales desdoblamientos, salvo que existan en el Centro profesores numerarios de dichas asignaturas con destino definitivo en el mismo, que no tengan suficientes horas de clase de la materia respectiva, en cuyo caso tal holgura se aprovechará precisamente para mejorar dichas actividades experimentales dentro de las respectivas asignaturas y no de otras.

En cualquier caso, a los profesores de Física y Química y de Ciencias Naturales que lo deseen se les podrá computar como horas complementarias las dedicadas a actividades experimentales, con preferencia a cualquier otro tipo de actividades complementarias que se les pudiera asignar y siempre que las necesidades básicas del Centro queden atendidas.

..."

Con ello, y en resumen, la normativa actual contempla la posibilidad de atribuir funciones de apoyo en tareas experimentales a profesores ya destinados en el Instituto lo que no significa en modo alguno que se haya alcanzado la situación, a la que aspiramos todos, de que ta les necesidades sean tenidas en cuenta a la hora de programar los efectivos de personal que vayan a ser destinados a cada centro.



### 2.3. Normativa sobre construcción de centros

En el capítulo anterior hemos hecho un rápido análisis de las diferentes concepciones a lo largo del tiempo de los locales e instalaciones destinados al trabajo experimental en los centros de Bachillerato. En éste, nos proponemos recoger lo que en el aspecto constructivo recoge la normativa vigente en la actualidad. Ofreceremos con ello a los lectores de este Documento de Trabajo datos para la reflexión sobre un tema que a nuestro juicio requiere una urgente revisión.

En el aspecto arquitectónico, el tema está regulado por la Orden de 14 de agosto de 1.975 por la que se aprueban los programas de necesidades para la redacción de proyectos de Centros de Educación General Básica y de Bachillerato. De la misma extractaremos los puntos que nos ocupan remitiendo al lector que desee analizarla en su conjunto al Boletín Oficial del Estado del 27 de agosto de 1.975.

La referida Orden establece tres módulos de acuerdo con la capacidad del Instituto que viene expresada en unidades. Los hay de 12, 16 y 24 unidades que representan 480, 640 y 960 puestos escolares respectivamente. En lo que respecta a las asignaturas experimentales los tres módulos son iguales y contemplan para cada centro cuatro "Aulas laboratorio de Física, Química, Ciencias Naturales y Enseñanzas y Actividades Técnicas Profesionales". También prevén un "Seminario de Ciencias Naturales" y otro que va indicado como "Seminario Física y Química, depósito material y preparación". (La diferencia de denominación no implica ninguna otra distinción).

Contabilizando las superficies para cada asignatura tendríamos lo siguiente:

Ciencias Naturales	1 laboratorio	60 m <sup>2</sup>
	1 seminario	30 m <sup>2</sup>
	Total.....	<u>90 m<sup>2</sup></u>
Física y Química	2 laboratorios	120 m <sup>2</sup>
	1 seminario	30 m <sup>2</sup>
	Total.....	<u>150 m<sup>2</sup></u>

Como nivel de referencia puede indicarse que los Seminarios de las asignaturas no experimentales tienen asignada una superficie de 20 m<sup>2</sup>./ El total de espacio dedicado a las asignaturas experimentales es en este programa de 240 m<sup>2</sup> lo que resulta insuficiente para las necesidades/ de un centro de Bachillerato.

Hay que señalar, no obstante, que el actual programa significó en/ el momento de su aprobación una mejora con referencia al hasta aquel -- momento vigente, el de 1973, que destinaba a los mismos usos superficies que variaban desde los 125 a los 165 m<sup>2</sup> según tamaño del Centro (aumentos superficiales del 92 al 45%). Los datos referentes al programa de -- 1.973 son, además, estimaciones habida cuenta de que las superficies se indican por áreas e incluyendo los espacios destinados a aulas.

Los programas de necesidades incluyen, como es habitual, una serie de recomendaciones constructivas que los arquitectos deben tener en -- cuenta al momento de redactar los proyectos. Transcribimos a continua-- ción todas aquellas que hacen referencia a los espacios que nos ocupan.

"

...

4.3. A efectos de dimensionado de las aulas, el lado menor será igual o superior a 6 m (no se citan los laboratorios).

- 4.4. Las puertas de paso a las aulas deberán abrir hacia afuera y serán de dos hojas simétricas, una de 0,80 m de ancho libre y otra con pasadores para fijarla de 0,30 m de ancho libre. Como salida de emergencia se proyectará otra puerta en el extremo más lejano del paramento, con apertura también hacia fuera y con un ancho libre de 0,80 m (no hay referencia a los laboratorios) .
- 4.5. Las aulas específicas de Pretecnología, Dibujo y Laboratorio llevarán armarios empotrados para guardar material diverso, con puertas correderas e incluidos en la superficie asignada a dichas dependencias.
- 5.1. En General, deberá procurarse la concentración horizontal y vertical de aseos y laboratorios para conseguir recorridos mínimos de la red de agua y desagüe.
- 5.2. Todas las conducciones deberán ir preferentemente vistas y señalizadas según las normas U.N.E. procurando que no sean fácilmente accesibles a los alumnos.
- 5.5.3. En cada espacio destinado a laboratorio se dispondrá, adosada a todo lo largo del paramento de ventanas, una poyata corrida de unos 0,50 metros de fondo y 0,80 metros de altura, dedicando la parte baja a armarios. El tablecro de la poyata será de madera tratada químicamente en negro.

En cada extremo de la poyata se incluirá una pileta de gres de dimensiones interiores del orden de 0,40 x 0,50 x 0,20 metros que deberá ir provista de los adecuados desagües y grifería de laboratorio.

Distribuidos a lo largo de la poyata se dispondrán cuatro enchufes de corriente eléctrica con un interruptor centralizado.

Al proyectarse la poyata en el paramento de ventanas éstas deberán ser de corredera, sin paños fijos, a efectos de limpieza.

"

...



#### 2.4. Mobiliario de laboratorio

No existe actualmente ninguna regulación legal que se refiera al mobiliario de los locales destinados a laboratorio. En el programa de necesidades de 1.973 se decía únicamente que "las mesas de laboratorio/ no llevarán ningún tipo de instalación fija" pero en el de 1.975, todavía en vigor, hasta esta mínima mención ha desaparecido y no se hace con sideración alguna sobre el tema (aparte de lo que ya hemos recogido sobre los poyatas).

Tal vez por ello, el mobiliario con que cuentan los laboratorios de nuestros Institutos es en extremo variado y solo las operaciones masivas de dotación realizadas en los últimos años de manera centralizada lo han unificado en cierta medida. Estas operaciones se plantearon ante la necesidad de dotar urgentemente de mobiliario un número grande de Institutos que habían sido creados en los últimos años o que en este tiempo habían accedido a nuevos edificios. La mayoría de estos laboratorios no habían podido amueblarse adecuadamente debido a la insuficiencia de recursos y a la falta de un planteamiento unificado del tema. Por otra parte, los locales con que contaban estos Institutos eran muy/ diferentes en sus dimensiones (bien que manteniendo superficies bastante semejantes) y, especialmente, en la disponibilidad y distribución de los servicios.

Se pensó entonces que la fórmula de un mobiliario modular que pudiera adaptarse a muy variadas disposiciones era la solución mas idónea a esta necesidad. Las disposiciones modulares, por otra parte, van adquiriendo cada vez mayor popularidad en todo el mundo por lo que representan de versatilidad y economía. La Dirección General aceptó la idea/ y reunió una Comisión de la que formaban parte Catedráticos e Inspectores de las dos asignaturas experimentales y técnicos de la Junta de

Construcciones. Un arquitecto iba dando forma a las ideas que se concretaban en largas sesiones de trabajo y de allí nació el primer proyecto de mobiliario para laboratorio. Sobre este proyecto se convocó el primer Concurso Público para la adquisición de este mobiliario; era el año 1979.

En el cuadro que se acompaña puede verse el número de Institutos que recibieron este equipamiento en una larga operación que se demoró hasta 1.981 y que sufrió toda clase de avatares, la mayoría de ellos por el incumplimiento de sus compromisos de una de las empresas adjudicatarias de la parte principal. Los problemas principales fueron la no instalación del mobiliario por parte de la empresa constructora, o la instalación deficiente del mismo, bien por esta misma empresa o por las de carácter local a las que los Institutos recurrían a la vista de la poca formalidad de aquella y que en ciertos casos no estaban preparadas para el tratamiento de los materiales, nuevos en ciertos ambientes, que equipaban las mesas. La sanción que le fue aplicada a la empresa incumplidora, necesaria y conveniente de todo punto, no trajo la solución para los laboratorios mal instalados.

Todos estos fallos fueron objeto de crítica, fundada las más de las veces, pero indiscriminada en tanto por que objetaba al sistema modular deficiencias que eran propias tan solo de una mala ejecución. Por ello, cuando en 1.981 volvió a plantearse la posibilidad de dedicar recursos económicos a la dotación de mobiliario de laboratorio aquellos Institutos que lo necesitaban, se sopesó muy cuidadosamente la conveniencia o no de insistir en el sistema. La experiencia adquirida permitía salir al paso de los fallos de la primera operación y por ello se optó finalmente por convocar el segundo concurso sobre la base del mismo sistema, pero con la introducción de alguna mejora técnica y especialmente de garantías en evitación de incumplimientos de las obligaciones contractuales. Con ello, la operación se ha realizado con muchos mejores

PROVINCIA	OPERACION 79				OPERACION 81				CONJUNTO (*)			
	Institu- tos	LABORATORIOS			Institu- tos	LABORATORIOS			Institu- tos	LABORATORIOS		
		F	Q	CN		F	Q	CN		F	Q	CN
ALBACETE	2	1	1	2	-	-	-	-	2	1	1	2
ALICANTE	5	3	5	1	11	9	9	7	16	12	14	8
ALMERIA	4	4	2	1	5	1	4	4	9	5	6	5
AVILA	3	2	2	3	2	2	-	-	4	4	2	3
BADAJOS	7	5	6	4	5	2	2	4	12	7	8	8
BALEARES	3	3	2	3	2	2	1	1	5	5	3	4
BURGOS	3	3	2	3	2	2	1	-	5	5	3	3
CACERES	2	2	2	2	4	1	3	4	6	3	5	6
CADIZ	5	4	4	5	6	6	4	3	11	10	8	8
CASTELLON	6	3	4	2	2	1	2	2	8	4	6	4
CIUDAD REAL	-	-	-	-	2	1	1	2	2	1	1	2
CORDOBA	14	7	6	6	3	3	-	2	17	10	6	8
CORUÑA, LA	5	3	4	5	2	2	1	2	7	5	5	7
CUENCA	2	2	2	2	-	-	-	-	2	2	2	2
GRANADA	2	2	2	2	6	2	2	5	8	4	4	7
GUADALAJARA	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1
HUELVA	7	5	6	7	1	-	1	1	8	5	7	8
HUESCA	3	1	2	1	4	1	3	-	5	2	5	1
JAEN	3	1	1	3	2	1	1	2	5	2	2	5
LAS PALMAS	5	4	5	3	-	-	-	-	5	4	5	3
LEON	4	3	-	1	-	-	-	-	4	3	-	1
LUGO	2	2	2	2	1	1	-	-	3	3	2	2
MADRID	17	16	16	17	14	13	14	12	31	29	30	29
MALAGA	9	7	7	7	4	3	4	4	13	10	11	11
MURCIA	5	4	4	4	2	2	2	2	7	6	6	6
NAVARRA	-	-	-	-	2	2	2	2	2	2	2	2
ORENSE	4	4	4	4	1	1	-	-	5	5	4	4
OVIEDO	10	1	1	9	3	3	3	2	13	4	4	11
PALENCIA	1	-	1	1	1	-	-	1	2	-	1	2
PONTEVEDRA	6	4	4	4	-	-	-	-	6	4	4	4
RIOJA, LA	3	3	2	3	1	1	1	1	4	4	3	4
SALAMANCA	6	5	5	5	2	2	2	1	8	7	7	6
S/C DE TENERIFE	7	7	5	5	-	-	-	-	7	7	5	5
SANTANDER	5	4	2	3	2	1	2	2	7	5	4	7
SEGOVIA	3	1	2	3	-	-	-	-	3	1	2	3
SEVILLA	10	9	5	6	11	4	9	8	21	13	14	14
SORIA	-	-	-	-	2	2	1	1	2	2	1	1
TERUEL	2	2	2	2	1	1	1	1	3	3	3	3
TOLEDO	-	-	-	-	2	1	2	2	2	1	2	2
VALENCIA	12	8	8	10	10	8	3	6	22	16	11	16
VALLADOLID	3	3	3	2	3	2	1	2	6	5	4	4
ZAMORA	2	2	1	1	3	1	2	2	3	3	3	3
ZARAGOZA	7	5	4	6	5	5	3	2	12	10	7	8
CEUTA y MELILLA	-	-	-	-	2	1	1	1	2	1	1	1
COMUNIDADES AUTONOMAS	26	19	21	16	17	15	16	15	43	34	37	31
T O T A L E S .....	225	164	157	164	149	106	105	107	369	270	262	271

Total  
Labora-  
torios  
803

(\*) Unos pocos Institutos pueden aparecer duplicados por haber participado en ambas opera-  
ciones.

resultados. En el mismo cuadro se recogen el número de Institutos que han recibido mobiliario y el de laboratorios dotados en esta segunda operación.

A continuación vamos a reflejar las características de este mobiliario, como información para aquellos profesores que lo vayan a recibir en un futuro y, también, como base de consulta sobre los perfeccionamientos de que puede ser objeto con vistas a los próximos concursos que ya se perfilan en un horizonte no lejano. Los datos que siguen han sido extraídos de las especificaciones técnicas del concurso de 1.981.

"

...

#### Planteamiento general:

Se trata de dotar a las áreas de laboratorio de Física, Química y Ciencias Naturales, con 18/24 puestos de prácticas en cada una, en base a un mobiliario específico, de uso flexible, adaptable a cada una de las zonas y apto para cualquier tipo de centro, ya sea de nueva construcción o existente.

Partiendo de la superficie de 60 m<sup>2</sup> prescrita para los laboratorios de E.E.M.M. se han considerado los extremos más desfavorables dentro de los parámetros más usuales en los edificios docentes.

Se trata de un sistema de elementos que dentro de las limitaciones/impuestas por su función dispondrá de la flexibilidad suficiente para permitir el equipamiento de cualquier centro, tanto de nueva construcción como los ya existentes.

Los elementos que componen el sistema son los siguientes:

- A).- Mesas para Química y Biología.
- B).- Mesas para Física y Geología.
- C).- Mesas murales.
- D).- Vitrinas para gases.
- E).- Banquetas regulables.

El elemento "C" mesas murales se utilizará indistintamente en cualquier laboratorio para formar una poyata continua a lo largo de un parámetro. Debe estar concebido para adaptarse a las mesas con una u otra altura.

La servidumbre de las instalaciones de agua y desagües imprescindibles en las mesas para prácticas de Química y Biología obliga a tener que adosar los conjuntos de mesas al paramento (de ventanas) y reglamentar una disposición determinada.

Con estas limitaciones y tomando un módulo de 65 cm como área de trabajo del alumno se ha llegado a las siguientes conclusiones.

#### Mesas para Química y Biología (tipo A):

El plano de trabajo dispondrá de un zócalo-repisa y pileta de vertido de 150 x 150 mm .

Un doble faldón posterior servirá para alojar las instalaciones para los servicios de agua y electricidad con los que estará equipada la mesa: El panel interior del faldón servirá para fijar la canalización de electricidad, la de agua, y sujetar los elementos de un sistema variable de desagüe. El panel exterior será desmontable y necesariamente con el uso de herramientas.

Las superficies del plano de trabajo y zócalo-repisa serán continuas debiendo estar redondeado el ángulo que forman entre sí.

Bajo la tapa de la mesa y ocupando toda su longitud existirá una estante abierto, con una anchura mínima de 300 mm .

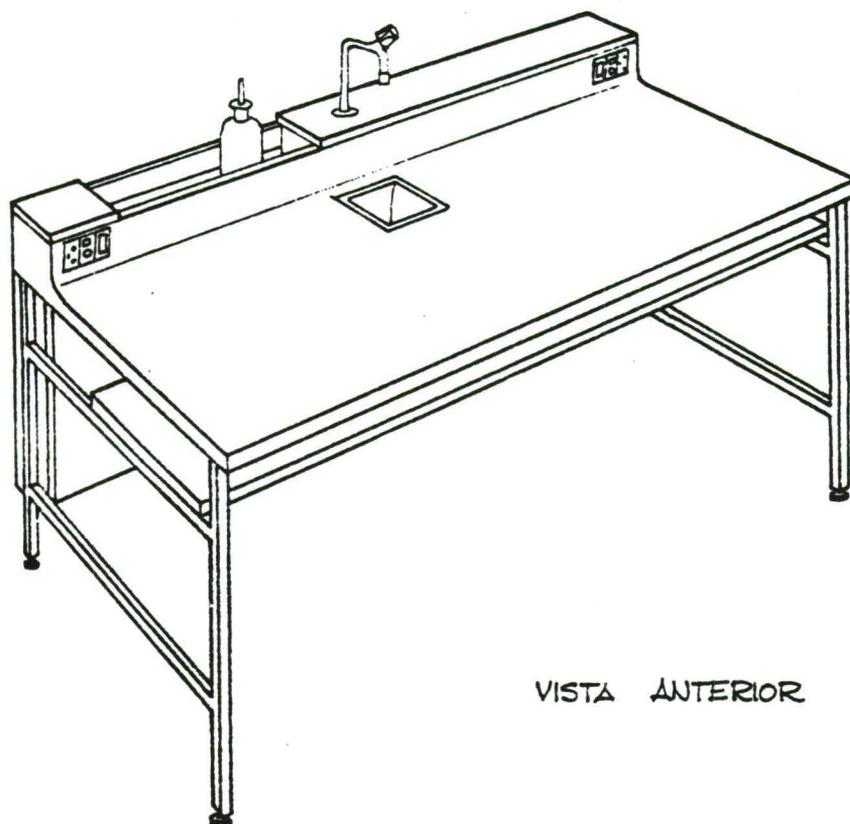
El zócalo-repisa dispondrá: a un lado de una "caja" abierta para depositar frascos de reactivos, y en cada extremo, de una toma de corriente con polo de tierra, accionada por un interruptor contiguo, con su correspondiente fusible-piloto.

En el centro de la repisa se montará un grifo de caño fijo.

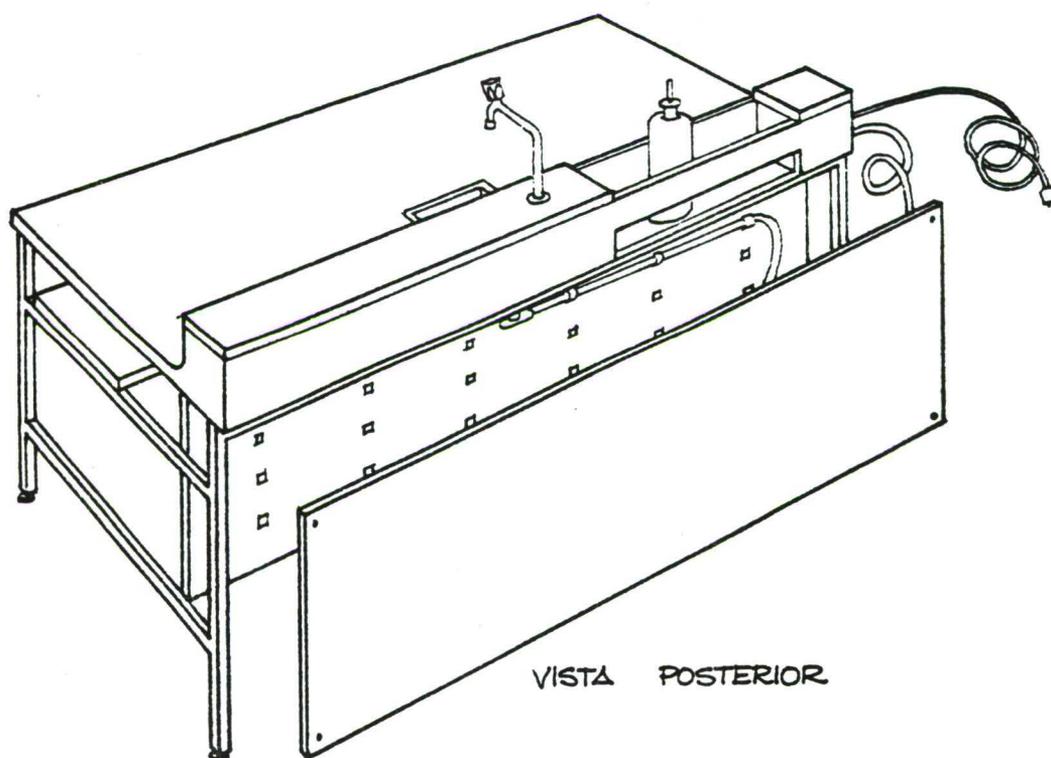
Las instalaciones tendrán la versatilidad suficiente que permita formar una fila de hasta tres mesas por adosamiento lateral y disponer en todas ellas de los servicios de agua y electricidad.

La dotación de instalaciones será igual en todas las mesas de modo que estas pueden ser utilizadas independientemente o en cualquier orden de la fila formada. Cualquier mesa, por lo tanto, podrá ser principio, medio o final de la instalación, lo que implica la instalación de: enlaces entre las mismas, cierre de terminales y sobre todo, variabilidad del sistema de desagüe que permita modificar y colocar su conducto con alturas diferentes en función de la situación de la mesa en la fila.

MESA PARA PRACTICAS DE QUIMICA Y BIOLOGIA TIPO A

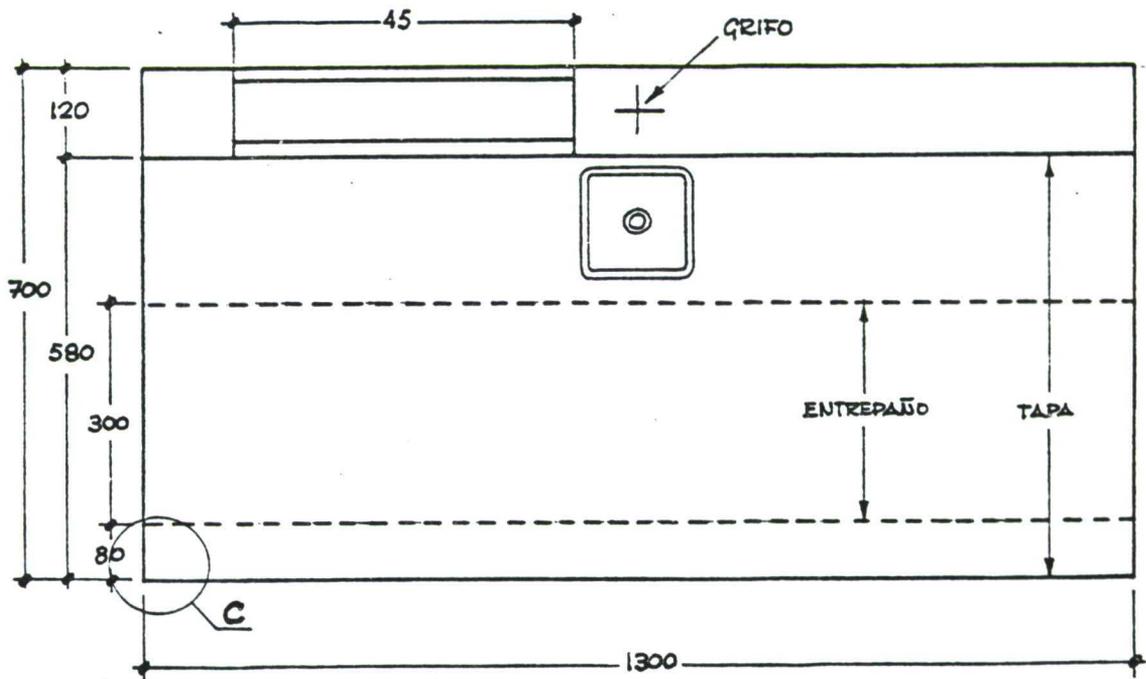
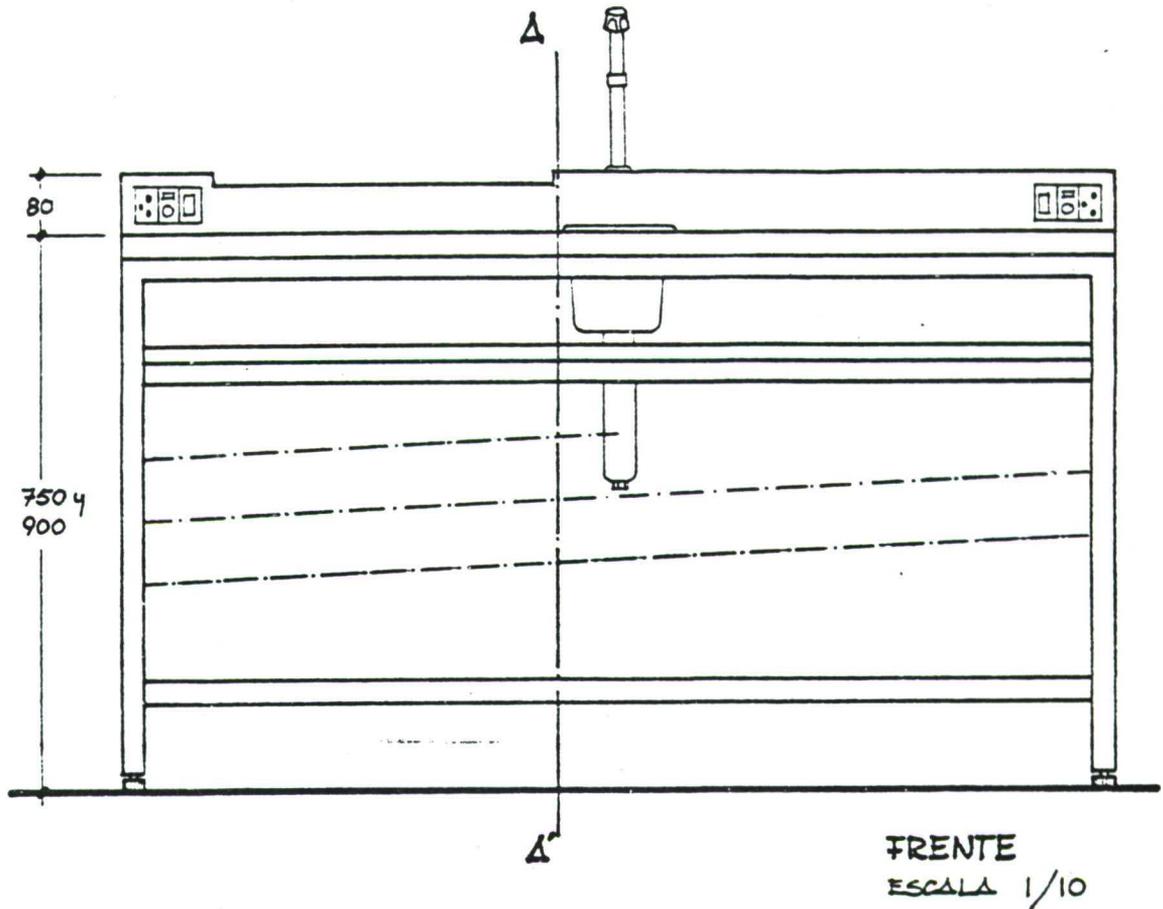


VISTA ANTERIOR



VISTA POSTERIOR

# MESA PARA PRACTICAS DE QUIMICA Y BIOLOGIA TIPO A



H84A **DETALLE C**  
ESCALA 1/1

**PLANTA**  
ESCALA 1/10

La conexión final de los servicios de la fila o de una sola mesa - deberá poder alcanzar los puntos previstos en las mesas murales, tipo C.

La mesa estará construida de madera o cualquier otro material que/ se juzgue adecuado para su función. La estructura de base será metálica permitiendo su sección el perfecto adosamiento de los módulos. Se colocarán niveladores en las cuatro patas, niveladores que no serán extraíbles.

La superficie de trabajo y faldones estarán recubiertos con lámina do estratificado, en color marfil, de tipo G (UNE 53173) y la estructura de base, con pintura tipo epoxi, color marrón. Dicha superficie de - trabajo irá canteada en madera de haya.

La pileta de vertido así como el sistema de desagüe serán de materiales antiálcalis y antiácidos.

La acometida de agua solamente precisa de un caudal y presión mínimos que serán regulados por la llave instalada en el punto de toma disponible en el aula. La tubería de distribución con  $\varnothing$  de 20 mm se fijará - en el panel interior de doble faldón de la mesa y en el espacio comprendido entre éste y el exterior. Dispondrá de un ramal con tapón o llave/ de cierre y dotado con terminal de las mismas características que el - punto de toma de la mesa mural de tipo C al objeto de hacer posible la/ conexión que dé servicio al módulo siguiente.

La toma de agua de la mesa podrá alcanzar y conexionarse ya sea en el terminal del módulo anterior o en el punto de toma dispuesto en la/ mesa mural tipo C.

El sistema de desagüe se realizará con tubería flexible de 35 mm - de diámetro y una pendiente aproximada del 4%. Estará sujeta al panel - interior del doble faldón de la mesa y en el espacio comprendido entre/ éste y el exterior.

La situación de la tubería podrá cambiarse paralelamente entre - - tres niveles previstos para ser adaptada a las necesidades de la pendiente. Un accesorio especial permitirá a la tubería recibir en su caso el/ desagüe de otro módulo contiguo.

El vertido de la pileta se conectará a la tubería mencionada.

Las tomas de corriente, tendrán una intensidad mínima de 5A para - cada una estarán alimentadas a través de sendos interruptores.

La línea se tenderá con cable antihumedad bajo tubo rígido de plástico que será fijado bajo la tapa de la mesa en el espacio comprendido entre los paneles del doble faldón. Dispondrá de una toma para hacer posible la conexión que dé servicio al módulo siguiente.

La alimentación de la mesa que dispondrá de una clavija con toma de tierra lateral, podrá alcanzar y enchufarse ya sea en la toma del módulo anterior o en el punto dispuesto en la mesa mural tipo "C".

#### Mesas para Física y Geología (tipo B):

La tapa de la mesa no tendrá voladizo alguno en todo su perímetro respecto a la estructura de base para hacer posible su adosamiento en cualquier sentido con otras mesas sin que las estructuras queden separadas.

Bajo la tapa de la mesa existirá un estante longitudinal de 450 mm/ de ancho. La distancia entre dicho estante y la tapa no será inferior a 120 mm .

En el espacio comprendido entre el estante y la tapa de la mesa, adosada bajo ésta, en el centro de uno de los frontales, se colocará un pequeño frente para soporte de dos tomas de corriente eléctrica, con polo de tierra, con su correspondiente interruptor y fusible piloto, cerrándose a modo de caja.

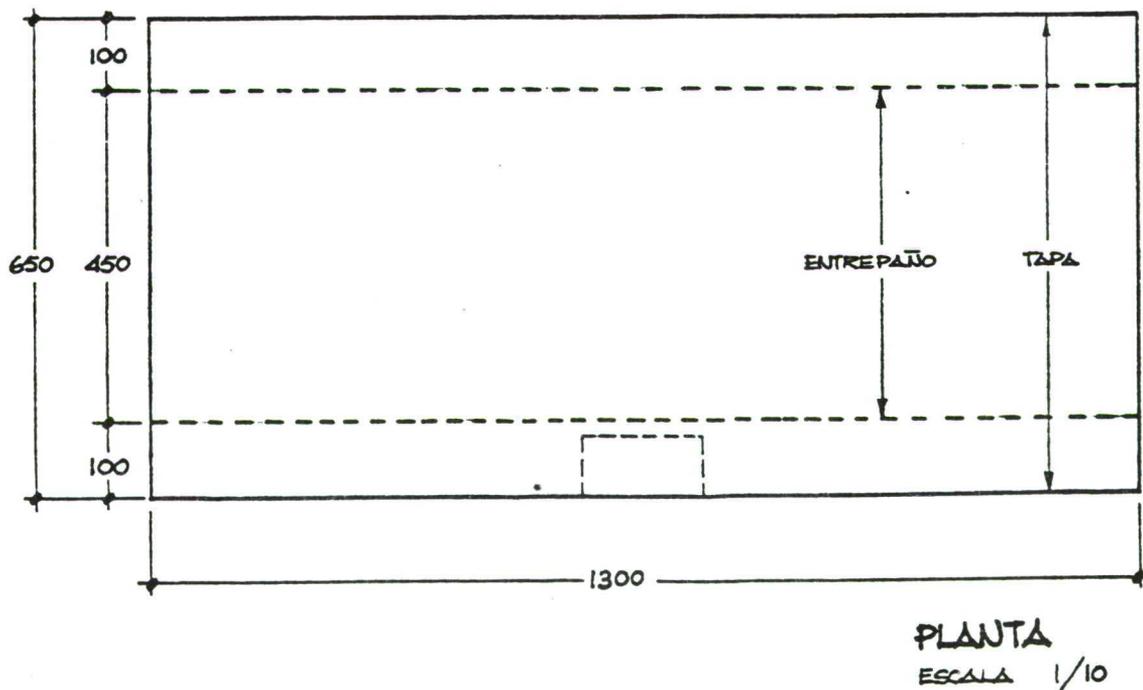
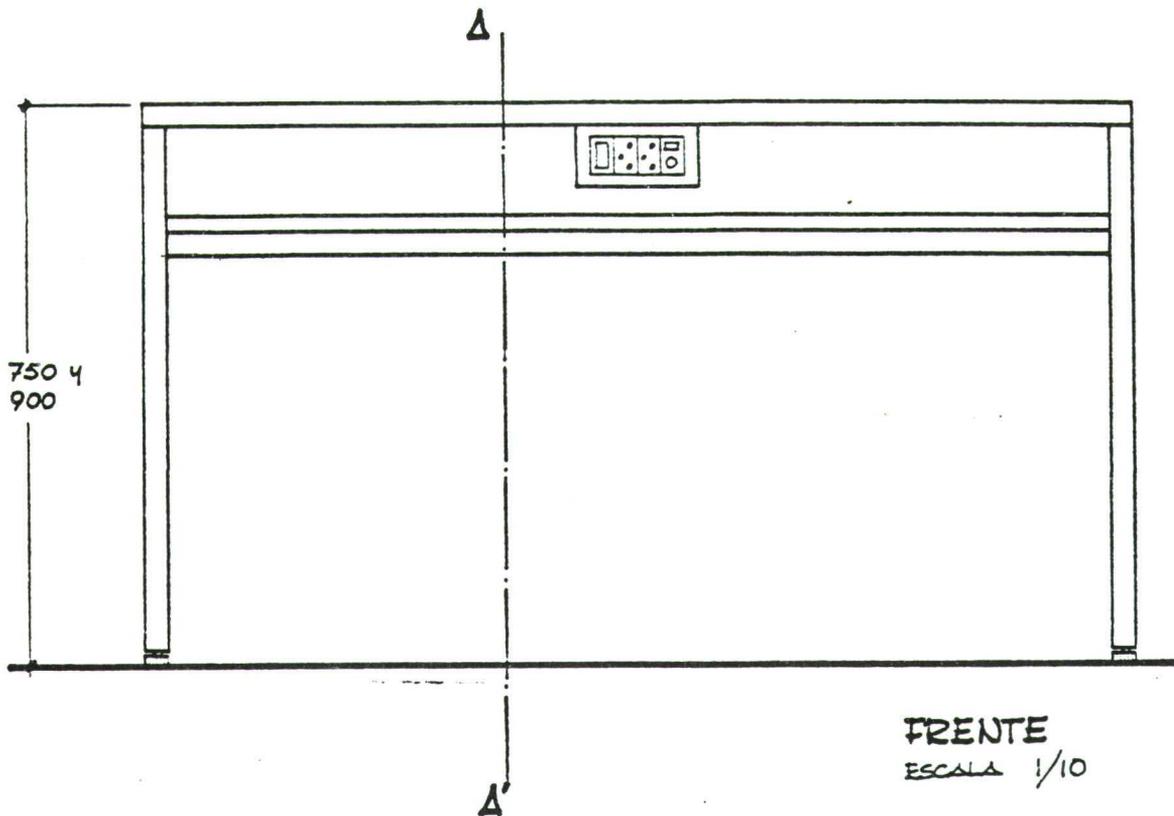
La instalación estará dotada de los elementos necesarios que permitan a cada módulo alimentarse independientemente y, a su vez, alimentar/ a otros módulos que se adosen al mismo en cualquier posición. De cualquier modo la toma podrá ser realizable desde una distancia de 2 m .

La mesa estará construida en madera o cualquier otro material que se juzgue adecuado para su función.

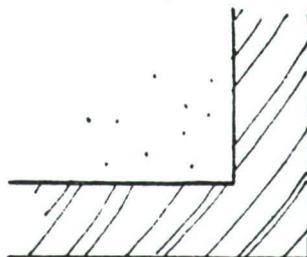
La estructura de base estará formada por perfilera metálica cuyas secciones deberán ofrecer lados que procuren el perfecto adosamiento de los módulos. Se colocarán niveladores en las cuatro patas, niveladores que no serán extraíbles.

La superficie de trabajo, de un espesor no inferior a 30 mm estará recubierta con laminado estratificado, en color marfil, del tipo G (UNE 53173) y la estructura de base con pintura tipo epoxi, color marrón. Dicha superficie de trabajo irá canteada en madera de haya. (El canteado/ no será necesario cuando el tablero sea de contrachapado).

MEZA PARA PRACTICAS DE FISICA Y GEOLOGIA TIPO B

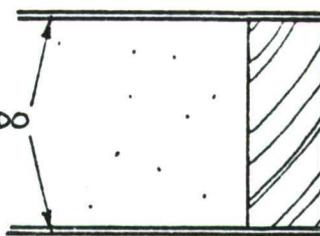


# MESA PARA PRACTICAS DE FISICA Y GEOLOGIA TIPO B



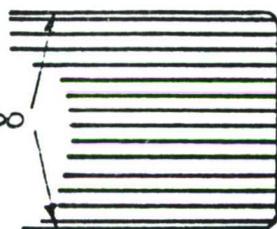
PLANTA

DETALLE B  
ESCALA 1/1

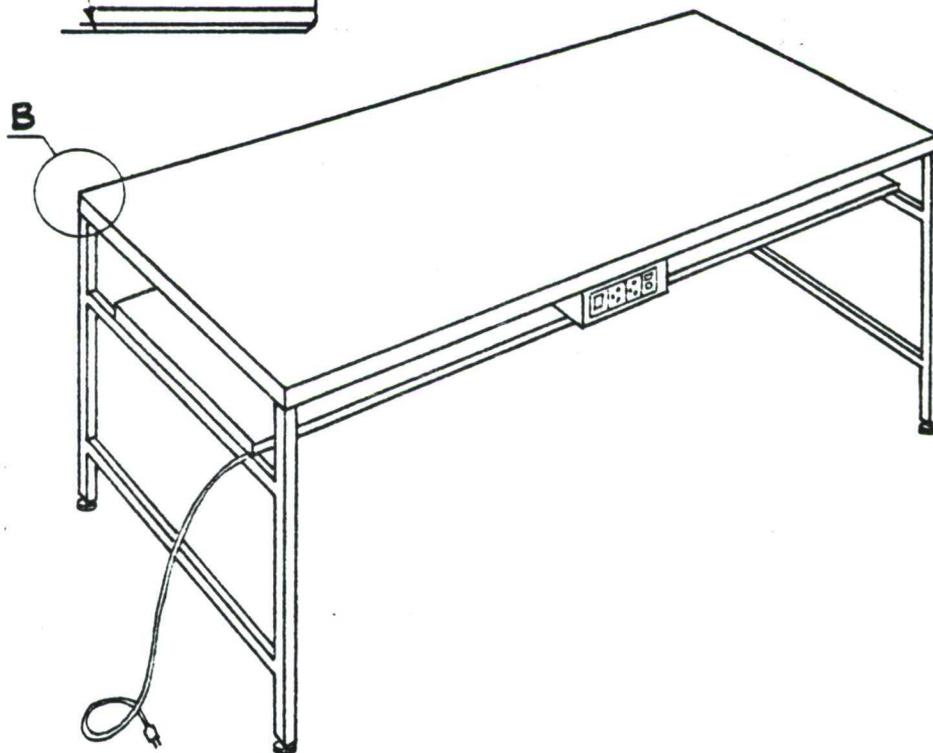


ESTRATIFICADO

COSTADO



ESTRATIFICADO



Las tomas de corriente tendrán una intensidad mínima de 5A cada una y estarán alimentadas a través de un interruptor con su correspondiente fusible-piloto; todo ello centralizado en la caja formada para tal fin bajo la tapa de la mesa.

La línea se tenderá con cable antihumedad bajo tubo rígido de plástico que será fijado bajo la tapa. Dispondrá de una toma para hacer posible la conexión que dé servicio a la mesa siguiente. La conexión final de la fila o de una sola mesa deberá poder alcanzar los puntos previstos en las mesas murales, tipo C.

#### Mesas murales (tipo C):

El plano de trabajo dispondrá de un zócalo, pequeño faldón delantero y piletta fregadero con seno de 35 x 35 cm como mínimo y escurridor a su derecha.

Posterior y exclusivamente estará volado 10 cm respecto de su estructura de base. Bajo este vuelo de la tapa se fijará la canalización para la acometida de la piletta.

Sobre el plano de trabajo o sobre la propia piletta en su caso, tendrá instalado un grifo de caño alto.

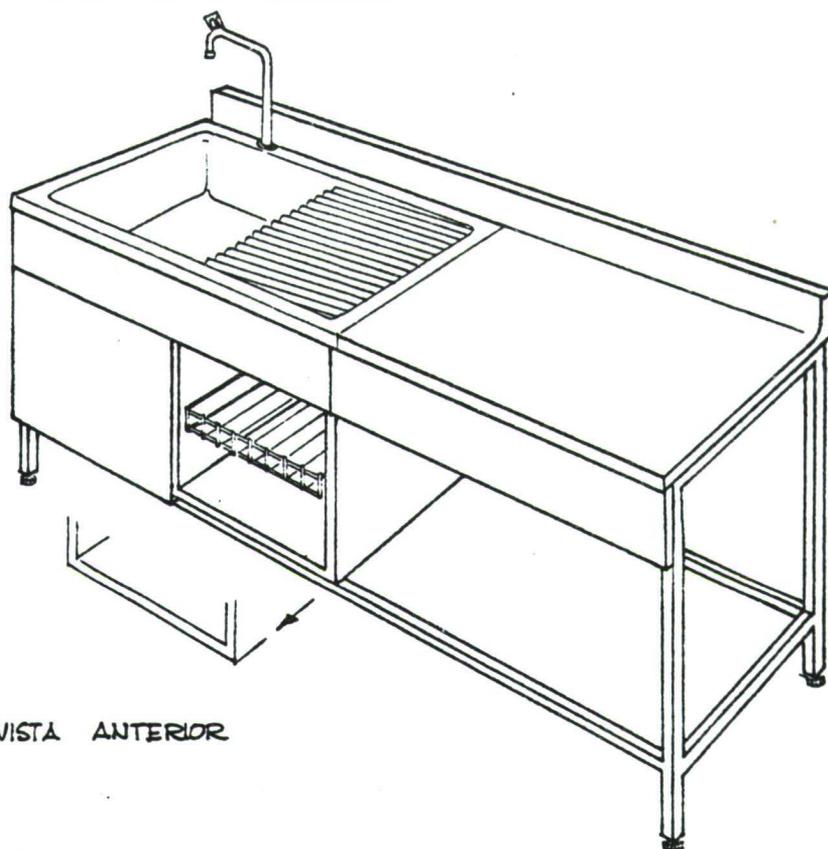
Las superficies del plano de trabajo y el zócalo serán continuos debiendo estar redondeado el ángulo que forman entre sí.

Dispondrá de un módulo para el almacenaje de material, abierto al frente y equipado con un cestillo cuya situación en altura pueda ser variable. El cestillo será de material o acabado anticorrosivo y tendrá una luz de malla no superior a 2,5 cm. A modo de cajón, descansará sobre guías que permitan su introducción o extracción del módulo mediante deslizamiento. El conjunto guías-cestillo estará dotado de algún dispositivo que impida la caída involuntaria del cestillo. Con el fin de facilitar el acceso a la parte posterior de la mesa durante su instalación o una vez instalada, el módulo de almacenamiento será desmontable y necesariamente con el uso de herramientas.

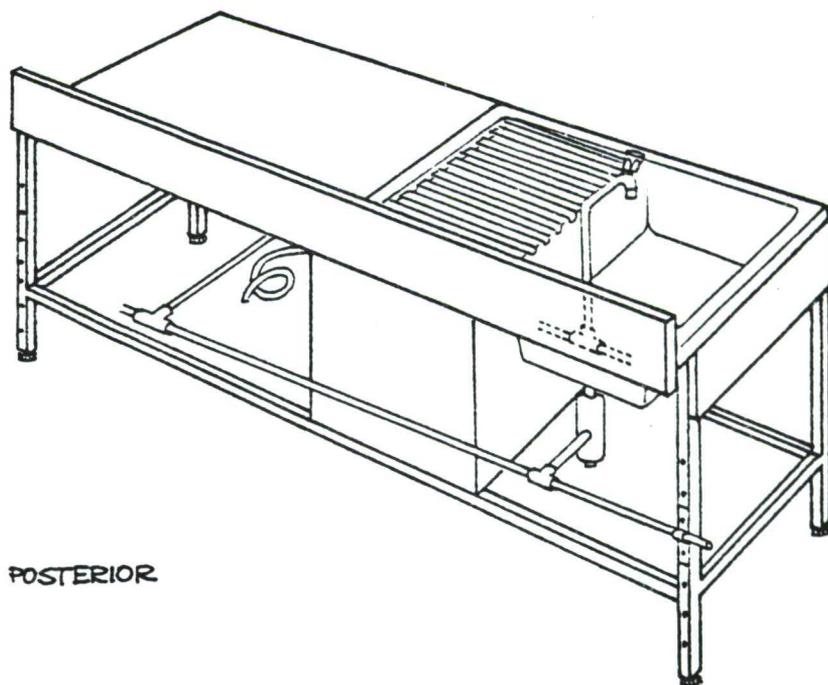
Un panel cerrará por el frente el espacio de la piletta. Será desmontable mediante el uso de herramientas, para facilitar el acceso a las instalaciones interiores. El resto de la mesa quedará abierto.

Se tendrá en cuenta que el acoplamiento de mesas se efectuará adosando éstas por un costado al frente del elemento de poyata en su lado derecho para formar una "L", quedando sus estructuras de base suficientemente atadas.

# ELEMENTO DE POÇATA

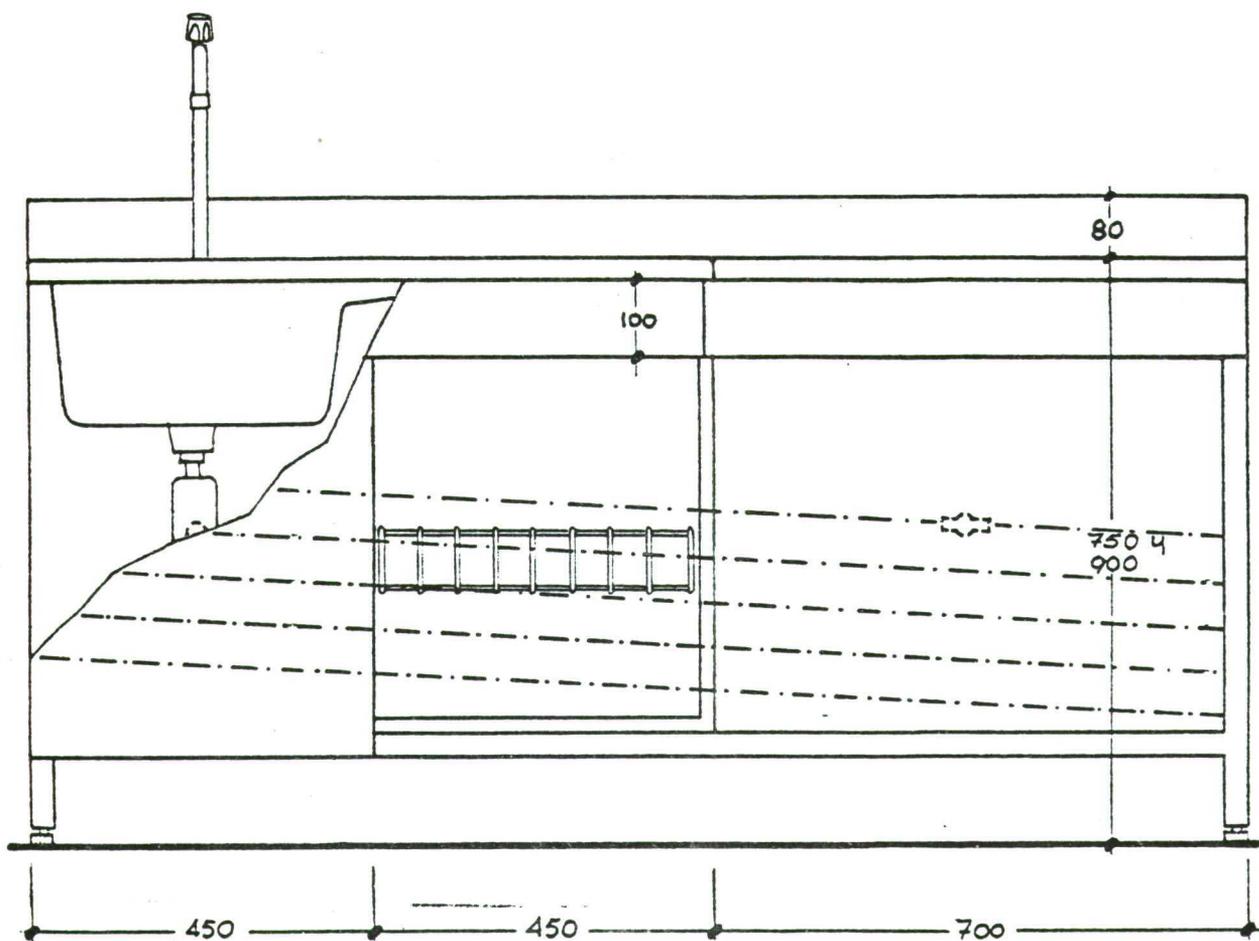


VISTA ANTERIOR

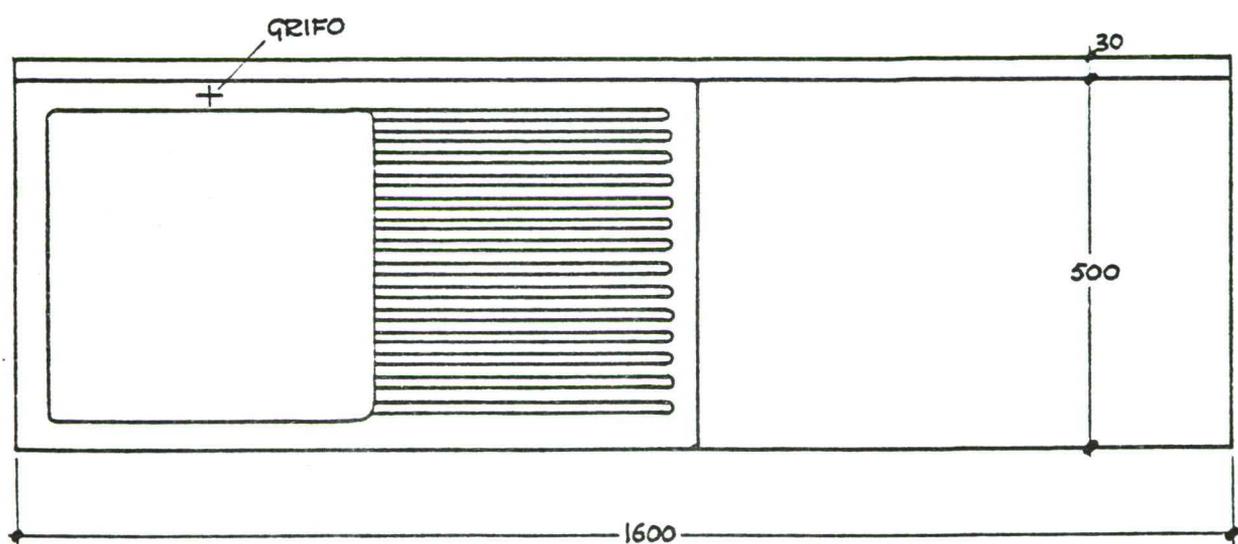


VISTA POSTERIOR

# ELEMENTO DE POUATA



FRENTE  
ESCALA 1/10



ESTRUCTURA METALICA DE 35x35 x 15 m.m.

PLANTA  
ESCALA 1/10

Las instalaciones tendrán la versatilidad suficiente que permitan formar una fila de hasta cinco mesas por adosamiento lateral y disponer/ en todas ellas de los servicios de agua y electricidad. La dotación de instalaciones será igual en todas las mesas, de modo que éstas puedan ser utilizadas independientemente o en cualquier orden de la fila formada. Cualquier mesa, por lo tanto, podrá ser principio, medio o final de la instalación, lo que implica la instalación de: enlaces entre las mismas, cierre de terminales y, sobre todo, variabilidad del sistema de desagüe que permita modificar y colocar su conducto con alturas diferentes en función de la situación de la mesa en la fila.

La conexión final de los servicios de la fila deberá poder alcanzar un único punto en el aula para cada servicio.

La mesa estará construida en madera o cualquier otro material que se juzgue adecuado para su función. La estructura de base estará formada por perfilera metálica, permitiendo su sección el perfecto adosamiento/ de los módulos. Se colocarán niveladores en las cuatro patas, niveladores que no serán extraíbles.

La superficie de trabajo y faldones estarán recubiertos con laminado extratificado, en color marfil del tipo G(UNE 53173). La estructura de base, con pintura epoxi, color marrón. Dicha superficie de trabajo irá canteada en madera de haya.

La pileta y su escurridor serán de una sola pieza y estarán empotrados en el plano de trabajo o bien formarán el mismo total o parcialmente. Tanto la pileta y el escurridor, como el sistema de desagüe serán de material antialcali y antiácido.

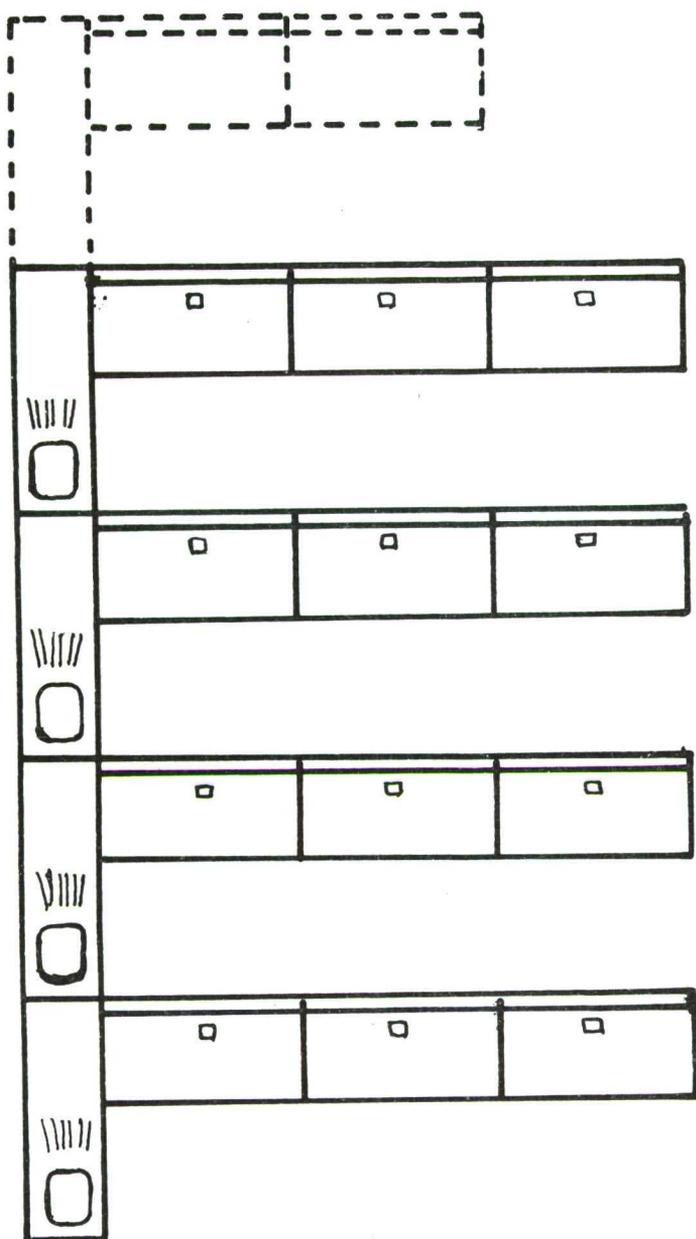
La acometida y distribución de agua se hará mediante tubería flexible de 20 mm  $\varnothing$ , que se fijará bajo la superficie de trabajo. Dará servicio al grifo de la pileta y estará dotada de los dispositivos o accesorios de distribución y conexionado necesarios y suficientes para dar servicio tanto a las mesas murales contiguas, como a las mesas para prácticas que puedan ir acopladas en su frente formando una "L".

El sistema de desagüe se realizará con tubería flexible de 35 mm  $\varnothing$  y una pendiente aproximada del 4%. La tubería estará sujeta a la estructura por la parte posterior de la mesa y podrá cambiarse paralelamente/ entre cinco niveles previstos para ser adaptada a las necesidades de la pendiente. Como en el caso de la acometida de agua, estará dotada de los dispositivos o accesorios necesarios y suficientes que permitan recibir el desagüe tanto de las mesas murales contiguas, como de las mesas para prácticas que forman "L" con ella.

## LABORATORIOS MODULARES

## DISTRIBUCION TIPICA

escala 1:50



Si bien estas mesas murales no están provistas de tomas de corriente, sí estarán dotadas del tendido eléctrico adecuado que permita llevar corriente desde una toma única en el aula a todas y cada una de las mesas para prácticas instaladas.

La línea se tenderá con cable antihumedad bajo tubo rígido de plástico que será fijado bajo la tapa de la mesa. Dispondrá de una toma para hacer posible la conexión que dé servicio al módulo siguiente.

### Vitrina de gases

Estará construida en madera o aglomerado recubierto de plástico estratificado, interior y exteriormente.

En el frente llevará una puerta de guillotina, con elementos de compensación que permita que permitirán detener la puerta en cualquier punto.

Esta puerta será de cristal, llevando en los laterales de la vitrina zonas acristaladas que permitan la observación.

La superficie de trabajo de la vitrina estará revestida de gres antiácido y dotada de los siguientes servicios:

1 Toma de agua con grifería de "garrota" y pileta de goteo.

El mando estará situado en el exterior, en la parte frontal.

La vitrina estará dotada de un extractor de gases, construido con materiales anticorrosivos y con un caudal mínimo de 300 m<sup>3</sup>/h. El interruptor estará situado en el exterior, en la parte frontal.

En la parte frontal dispondrá asimismo de dos tomas de corriente, de 5A, a 220 V, con su correspondiente interruptor y fusible-piloto.

### Banquetas:

Estará construida de tubo de acero laminado en frío, pintado al horno con reposapiés continuo protegido contra la erosión con baño electrolítico.

El asiento será redondo, de 30 cm  $\phi$ , con formas anatómicas y su altura podrá ser regulada entre 45 y 60 cm aproximadamente.

La banqueta dispondrá de algún dispositivo que no permita la separación del asiento de la estructura.

"

...



## 2.5. La dotación de material didáctico

El objeto de las líneas que siguen es ofrecer a todos los que estén interesados en el tema y, de manera especial, al profesorado de Bachillerato, una somera visión de la mecánica, en principio bastante compleja, que la Administración utiliza para conseguir que sus centros queden dotados del mobiliario y del material didáctico que es imprescindible para su labor docente.

Entendemos que el conocimiento de estos mecanismos ayudará a centrar el tema en sus justas dimensiones y, en alguna medida, facilitará al profesorado el contacto con los distintos organismos del Ministerio que intervienen en las diversas fases del proceso. La adquisición de equipo escolar comporta en la mayoría de los casos un concurso, publicamente anunciado, al que concurren todas aquellas empresas que están en condiciones de ofertar los artículos cuya compra se necesita. La base jurídica de este planteamiento es la Ley de Contratos del Estado y su Reglamento. La convocatoria y la resolución de cada uno de estos concursos es un proceso largo cuyas fases más importantes podrían esquematizarse así:

Sobre la base de las necesidades previstas, el Ministerio promueve/la inclusión en el Presupuesto de las partidas necesarias para atender aquéllas. Cuando el Presupuesto es aprobado por las Cortes adquiere rango de Ley y el Ministerio conoce los recursos que realmente estarán a su alcance para las distintas obligaciones que le corresponden. Las Direcciones Generales concretan entonces sus requerimientos trabajando simultáneamente en dos líneas diferentes: por una parte, cuantificando detalladamente aquello que se quiere comprar y, por otra, estableciendo las características técnicas y pedagógicas del equipo que se desea adquirir. Para esta segunda tarea se tienen muy en cuenta la experiencia adquirida en anteriores concursos, los informes de los técnicos que analizaron el ma-

terial con anterioridad y las sugerencias que se hayan recibido del profesorado.

Las Direcciones Generales comunmente llamadas "de nivel" tienen sus gabinetes dedicados a esta tarea. Por lo que a nosotros concierne se denomina "Gabinete de Material Didáctico" y está integrado en el Servicio de Ordenación Académica de Bachillerato.

Con las solicitudes de las Direcciones Generales, la Junta de Construcciones, Instalaciones y Equipo Escolar procede a redactar los pliegos de condiciones por los que se va a regir el Concurso Público que la propia Junta convoca, una vez que se ha obtenido del Consejo de Ministros la autorización del gasto a realizar. Estos Concursos se publican en el Boletín Oficial del Estado, señalando un plazo para la presentación de las ofertas por parte de los fabricantes o distribuidores. La oferta que estos deben formular es el equipo (con las correspondientes memorias técnicas sobre características y calidades), documentación sobre el cumplimiento por la empresa de los requerimientos legales y datos sobre su capacidad para producir lo ofertado y también, por supuesto, la parte económica: el precio de venta del artículo que puede ser igual o inferior a un precio de partida señalado en el Concurso.

Una Mesa de Contratación procede, en un acto público, a la apertura de proposiciones excluyendo aquellas ofertas que no reúnan los requisitos legales. Para la valoración de las restantes, se constituye una Comisión Calificadora integrada por técnicos y asesores de la propia Junta y de las Direcciones Generales implicadas. La labor de esta Comisión suele ser muy laboriosa pues tiene que analizar una por una todas las muestras presentadas al Concurso. Durante su actuación desconoce las ofertas económicas de los licitadores por lo que su punto de vista es exclusivamente técnico y didáctico. Su informe debe señalar aquellos materiales que

no cumplen los requerimientos del pliego de condiciones y también aquellos que, aún cumpliendo formalmente con las condiciones, no se consideren aptos para el fin o el nivel para el que se solicitan. Finalmente debe valorar razonadamente las distintas ofertas que se consideran aptas.

Finalizada esta fase, se reúne una Comisión Asesora cuya misión es la de conjuntar toda la información recogida sobre las distintas ofertas/ y elaborar con ella una propuesta de adjudicación. Varios son los factores que esta Comisión Asesora debe tener en cuenta: el informe de la Comisión Calificadora, el informe pericial sobre la capacidad tecnológica de los ofertantes para asumir la producción de lo ofertado, la trayectoria de las empresas en el cumplimiento de compromisos anteriores, y lógicamente, la relación calidad/precio de cada equipo.

Sobre la base de esta propuesta la Junta de Construcciones, Instalaciones y Equipo Escolar adjudica el suministro. Comienza entonces un periodo, fijado en el pliego de condiciones (generalmente tres meses), para la fabricación de los equipos, al término del cual, tienen que estar entregados al Ministerio. Esta fase, llamada de recepción, tiene lugar en almacenes al servicio del Ministerio (en otros casos en la propia fábrica o en el centro destinatario); un grupo de funcionarios de la Junta están especializados en las tareas de recepción.

Paralelamente a la fabricación, las Direcciones Generales "de nivel" han ido elaborando la relación de centros concretos a los que hay que enviar cada uno de los equipos. En esta tarea colaboran las Direcciones Provinciales y, en algunos casos muy concretos, las Inspecciones correspondientes. Por lo que afecta a Bachillerato esta tarea es competencia de la Subdirección General del mismo nombre y del Servicio de Escolarización.

La última operación, no exenta de complejidad, es la distribución -

de lo adquirido a los Institutos. Se trata de una operación logística de importancia para la que no siempre se cuenta con la debida colaboración/ de almacenistas y transportistas, lo que suele originar algún que otro - problema y más de un disgusto por parte de los centros.

El Servicio de Equipamiento tiene, dentro de la Junta, la misión de coordinar el largo proceso que va desde la calificación hasta la llegada a los centros del material.

Como etapa final del proceso señalaríamos la conveniencia de — que los Institutos sometieran el material que reciben a un serio análisis que debe incluir, en primer lugar, la comprobación de que lo recibido co- rresponde a lo esperado y que viene completo y en perfectas condiciones - (tarea en ciertas ocasiones harto laboriosa, por ejemplo en el caso de — equipos con muchos componentes). Una costumbre negativa y bastante genera- lizada es la firma de albaranes de entrega sin la debida comprobación del contenido de los envíos.

Un posterior análisis más elaborado de las prestaciones del material y de sus posibles fallos sería muy útil al Ministerio en orden a evitar - que estos fallos se repitieran. Este tipo de análisis del usuario no es - frecuente que sea formalizado por los profesores, siendo así frecuente que esta información tan interesante no llegue más que fragmentariamente al - Ministerio.

El número de equipos que se asignan a un determinado Instituto viene establecido por un baremo en función de su capacidad en puestos escola- res. Los cuadros adjuntos recogen la relación y cantidad de los equipos/ con los que, en el campo de lo experimental, se dota a los Institutos de Bachillerato.

DOTACION INICIAL DE MATERIAL DIDACTICO QUE RECIBEN LOS INSTITUTOS			
CIENCIAS NATURALES	Dotación tipo		
	hasta 560 alumnos	entre 600 y 800 alumnos	mas de 840 alumnos
Equipo de Meteorología.....	1	1	1
Microscopio petrográfico para profesores...	1	1	1
Microscopio biológico para profesor.....	1	1	1
Microscopio para alumnos.....	5	5	7
Lupa binocular para profesor.....	1	1	1
Lupa binocular para alumnos .....	5	5	7
Esqueleto humano.....	1	1	1
Hombre clástico.....	1	1	1
Modelos anatómicos.....	1	1	1
Estufa incubadora.....	1	1	1
Material general para Ciencias Naturales...	1	1	1
Colección de formas y ejemplares.....	1	1	1
Colección de preparaciones microscópicas...	1	1	1
Productos químicos para Ciencias Naturales.	1	1	1
Esqueleto de Ciencias Naturales para alumnos	1	1	1

DOTACION INICIAL DE MATERIAL DIDACTICO QUE RECIBEN LOS INSTITUTOS			
FISICA Y QUIMICA	Dotación tipo		
	hasta 500 alumnos	entre 600 y 800 alumnos	mas de 840 alumnos
Material general para Química .....	1	1	1
Equipo de Química para alumnos.....	5	7	7
Reactivos para Química.....	1	1	1
Destilador de agua.....	1	1	1
Aparato para estudio de las leyes de los gases	1	1	1
Voltámetro de Hoffman.....	1	1	1
Balanza tipo Ohaus.....	1	1	1
Balanza granatorio.....	1	1	1
Balanza analítica.....	1	1	1
Material general para Física.....	1	1	1
Equipo de Mecánica para alumnos.....	5	7	7
Equipo de Termología para alumnos.....	5	7	7
Equipo de Electricidad y Electrónica para alum.	5	7	7
Equipo de Óptica para alumnos.....	5	7	7
Cubeta de ondas.....	1	1	1
Osciloscopio de doble canal.....	1	1	1

### 2.5.1. Características de los equipos generales.

En la concepción de los equipos se siguen dos planteamientos diferentes. En unos casos, se exige que el equipo conste de elementos determinados de antemano cuya relación y características se especifican en la convocatoria del concurso; en otros, se establecen las prestaciones que se esperan del equipo y alguna condición básica, pero se deja libertad a los ofertantes para escoger las líneas didácticas y los aparatos a emplear. Con ello se pretende aprovechar la capacidad creativa de los equipos técnicos de las empresas especializadas e introducir variaciones, no significativas, entre las dotaciones de los Institutos que han de ser enriquecedoras para el profesorado.

Se incluye a continuación un extracto de las especificaciones técnicas de cada uno de los equipos tal como se han formulado en el último concurso. El "Equipo de Ciencias Naturales para alumnos" y el "Equipo de Mecánica para alumnos" pueden servir de ejemplo para la distinción que hemos hecho en el párrafo anterior.

#### A. CIENCIAS NATURALES

##### 1. Equipo de Meteorología

Está destinado a la observación y estudio de fenómenos meteorológicos.

Será un equipo compacto para colgar en paramento, con pluviómetro independiente. Comprenderá los siguientes aparatos:

- Pluviómetro
- Psicrómetro
- Termómetro de máxima y mínima
- Barómetro.

Se acompañará de:

- Cuaderno o juego de impresos para registro de datos y Manual de instrucciones.

## 2. Microscopio petrográfico para profesores

Presentará las siguientes características:

- Número de aumentos aproximado: 400 - 500
- Platina giratorio graduada
- Lente de Bertrand
- Láminas de mica y yeso o equivalentes
- Sistema de iluminación incorporado
- Ocular con retículo

Tendrá los siguientes accesorios:

- Estuche
- Funda de plástico

## 3. Microscopio biológico para profesor

Presentará las siguientes características:

- Número aproximado de aumentos: hasta 1.500
- Revólver cuádruple
- Mandos de enfoque macro y micrométrico
- Platina de movimientos en cruz
- Sistema de iluminación incorporado

Estará dotado con los siguientes elementos y accesorios:

- Objetivos acromáticos: cuatro (uno de 100 x de inmersión)
- Oculares: tres, uno de gran campo
- Condensador de Abbe con apertura de 1,25 aproximadamente
- Estuche
- Funda de plástico

## 4. Microscopio para alumnos

Tendrá las siguientes características:

- Número aproximado de aumentos: 500
- Revólver, al menos, triple
- Mandos de enfoque macro y micrométrico
- Platina petrográfica giratoria, elemental o adaptable sobre la platina estandar
- Láminas de polarización incorporables

Vendrá dotado de los siguientes elementos y accesorios:

- Tres objetivos
- Dos oculares
- Estuche
- Funda de plástico

5. Lupa binocular para profesor

Tendrá las siguientes características:

- Número de aumentos no inferior a 80
- Sistema de iluminación incorporado o incorporable
- Corrección dioptica

Se acompañará de:

- Estuche y funda de plástico

6. Lupa binocular para alumnos

Sus características serán:

- Número aproximado de aumentos: 20
- Campo de visión: 10 - 15 mm

Le acompañarán los siguientes accesorios:

- Juego de placas de contraste
- Estuche
- Funda de plástico

7. Esqueleto humano

Sus características serán las siguientes:

- Tamaño natural
- Material plástico
- Buena reproducción del natural
- Articulable
- Montado sobre soporte-peana con ruedas y dispositivo de bloqueo

### 8. Hombre clástico (torso humano desmontable)

Sus características serán las siguientes:

- Tamaño natural
- Desmontable
- Material plástico que permita una buena reproducción y acoplamiento de las distintas piezas.
- Los principales órganos (encéfalo, corazón, riñón, etc.) estarán seccionados
- Montado sobre base soporte
- Se acompañará guía que enumere e identifique los diferentes órganos y sus partes esenciales.

### 9. Modelos anatómicos

Comprenderá un modelo de ojo y otro de oído con las siguientes características:

- Desmontables
- Material plástico que permita una buena reproducción y acoplamiento de las distintas piezas
- Montados sobre base-soporte

### 10. Estufa incubadora

Podrá ser empleada como estufa de cultivos, así como para la incubación de huevos. Sus características serán:

- Doble puerta; la segunda de cristal
- Capacidad tipo medio
- Regulación de temperatura
- Aislamiento de paredes eficiente
- Sistema de ventilación obturable a voluntad que permita su transformación de estufa en incubadora

### 11. Material general para Ciencias Naturales

Estará compuesto por los siguientes elementos:

- 100 Bolsas de plástico para muestras de campo 30 x 20 cm
- 2 Martillos geológicos en fundición, con mango cubierto de nylon, uno terminado en punta y otro terminado en bisel

- 5 Cinceles para rocas, terminados en pico
- 5 Cinceles para rocas, terminados en bisel
- 2 Mangas de captura de insectos
- 2 Mangas de captura de plancton
- 2 Mangas de captura de animales acuáticos (larvas, pequeños animales)
- 4 Mangos adaptables para las mangas
- 1 brújula de geólogo con clinómetro, con caja metálica
- 1 Altimetro (tipo THOMME) capacidad de medida hasta 5.000 m
- 3 Osmómetros
- 1 Juego de matraces Erlenmeyer vidriotermostable de diversos tamaños
  - 6 de 100 ml
  - 6 de 250 ml
  - 3 de 500 ml
  - 3 de 1000 ml
- 10 cajas para guardar preparaciones
- 1 Juego de vasos de precipitados vidrio termorresistentes
  - 6 de 100 ml
  - 6 de 250 ml
  - 3 de 500 ml
- 6 Cristalizadores de 15 cm  $\varnothing$  en vidrio grueso
- 10 Pipetas de vidrio graduadas
  - 5 de 5 ml
  - 5 de 10 ml
- 12 Cajas de Petri, vidrio termorresistente 80 mm x 20 mm
- 3 Mecheros de alcohol
- 1 Juego de embudos de cristal. Diámetro 1, 10, 15 cm
- 5 Cápsulas de porcelana de 5 cm de diámetro
- 2 Cápsulas de porcelana de 8 cm de diámetro
- 2 Cápsulas de porcelana de 12 cm de diámetro
- $\frac{1}{2}$  Kg de tapones de corcho
- 1 Kg de tapones de goma
- 5m Tubo de goma 13  $\varnothing$  exterior y 9  $\varnothing$  interior
- 3 Juegos de jeringuillas de cristal con agujas (2ml, 5ml, 10ml)
- 2 Suavizadores de navajas histológicas
- 3 Barras de pasta para suavizador de navaja
- 5 Cajas para insectos (en cartón con tapa de cristal 26 x 38 x 6cm de tamaño. Fondo de estiroporo material semejante que permita clavar alfileres)
- 1 Juego de bolas que permitan la construcción de modelos moleculares orgánicos

- 1 Juego de bolas que permitan la construcción de tipos de estructuras cristalográficas. Deben resolver en todo caso el problema de los enlaces. (Las bolas deben tener presente R.A. y R.I.)
- 1 Balanza granatorio
- 3 Pipetas para captura de animales acuáticos (con cámara retenida y de material plástico)
- 3 Pipetas de campo con bulbo, en material plástico
- 3 Pipetas con depósito de retención para la captura de pequeños insectos
- 5 Espátulas - cucharilla en acero inoxidable
- 2 Morteros con pistillo, vidrio prensado 9 cm x 8 cm
- 1Kg Varilla de vidrio y tubo de vidrio
- 12 Probetas graduadas

6 de 10 ml

3 de 100 ml

3 de 250 ml

- 1 Mechero de gas butano, con cartucho
- 1 Trípode para calentar el mechero
- 1 Tela de amianto
- 1 Soporte metálico con pinzas para pipetas y buretas
- 3 Limas para cortar tubo de vidrio
- 1 Taladra tapones
- 1 Rodillo metálico para suavizar la cubierta de parafina en las planchas de disección
- Papel de filtro
- 1 Prensa para plantas
- $\frac{1}{2}$  Resma - Papel para disecar plantas
- 1 Colección de mapas geológicos y topográficos. Escala 1:50.000
- 1 Mapa geológico de España entelado y apto para colgar. Escala - 1:1.000.000
- 3 Morteros Avich
- 2 Termómetros de máxima y mínima
- 5 Pinzas de polarización

## 12. Colección de formas y ejemplares

En cuanto a las formas cristalográficas, que serán de material plástico irrompible y dimensiones entre 5 y 10 cm, presentará las siguientes:

Sistema cúbico: Cubo, Rombododecaedro, Tetraquishexaedro, Octaedro, Triakisoctaedro, Trapezoedro, Hexaquisoctaedro, Tetraedro, Hexaquistetraedro, Triaquistetraedro, Pentagonododecaedro, Diploedro, Giroedro, Tetartoedro, Combinación cubo y octaedro.

Sistema exagonal: Prisma exagonal, Prisma dihexagonal, Bipirámide hexagonal, Bipirámide dihexagonal, Pirámide hexagonal, Pirámide dihexagonal, Prisma trigonal, Prisma ditrigonal, Bipirámide trigonal, Bipirámide ditrigonal.

Sistema tetragonal: Prisma tetragonal, Prisma ditetragonal, Bipirámide tetragonal, Bipirámide ditetragonal, Biesfenoide tetragonal, Escalenoedro tetragonal, Trapezoedro tetragonal.

Sistema rómbico: Prisma rómbico, Bipirámide rómbica, Pirámide rómbica, Biesfenoide rómbico, Combinación de pinacoides rómbicos.

Sistema monoclinico: Combinación de pinacoides monoclinicos, Prisma monoclinico, Cristal de augita.

Sistema triclinico: Combinación de pinacoides triclinicos. Combinación de pedión.

Presentaré también las siguientes maclas:

Sistema cúbico: Macla de la fluorita, Macla de la espinela, Macla del diamante, Macla de la pirita (cruz de hierro).

Sistema tetragonal: Macla de la casiterita, Macla del rutilo.

Sistema rómbico: Macla de la estauroлита (cruz latina), Macla del aragonito.

Sistema monoclinico: Macla del yeso (flecha), Macla de la ortosa (carlsbad).

Sistema trigonal: Macla de la calcita.

La colección comprende un total de 60 sólidos cristalográficos

La colección de rocas comprenderá:

Plutónicas: Granito (2), Anortosita, Sienita (2), Diorita, Gabro(2), Piroxenita, Peridotita, Sienita Nefelínica.

Filonianas: Pórfido feldespático (2), Pegmatita (2), Aplita (2), Diabasa, Ofita.

**Volcánicas:** Basalto (2), Traquita, Andesita (2), Riolita, Pumita(2), Obsidiana (2), Lava cordada, Lava vacuolar, Cenizas Volcánicas.

**Metamórficas:** Gneis (2) - de dos tipos diferentes -, Esquisto granatífero, Pizarra, Filita (2) - pizarra de techar -, Eclogita, Cuarzita (2), Antracita (2), Marmol puro (2), Serpentina bandeada, Anfibolita, Micacita (2), Cornubianita, Skarn, Esquisto clorítico, Granulita, Migmatita.

**Sedimentarias:** Pudinga (2), Brecha (2), Ortocuarzita, Arcosa, Grauwaca, Arenisca triásica, Arenisca calcarea (2), Dolomia, - Toba, Caliza, Caliza travertínica (2), Caliza litográfica (2), Caliza Nummulítica, Caliza lumaquéllica, Caliza coralina, Encrinita, Caliza pisolítica ó oolítica, Creta, Fosforita, Bauxita o Laterita, Trípoli, Turba (2), Lignito (2), Hulla (2), Petroleo (2).

Entre los minerales deberá contener los siguientes:

**Elementos:** Cobre, Azufre, Grafito (2).

**Sulfuros:** Blenda (2), Calcopirita, Pirita (2), Marcasita, Mispiquel, Galena (2), Niquelina, Cinabrio (2), Rejalgar, Dropimente, Estibina, Molibdenita.

**Oxidos:** Cuprita, Magnetita (2), Oligisto (2), Corindón, Casiterita - Pirolusita, Rutilo, Uraninita, Goethita.

**Haluros:** Halita (2), Silvina (2), Carnalita, Fluorita (2).

**Carbonatos:** Calcita (2), Aragonito (2), Magnesita, Dolomita, Siderita, Cerusita, Malaquita-Azurita.

**Sulfatos:** Baritina (2), Celestina, Anglesita, Anhidrita, Yeso (especular, fibroso, sacaroideo y rojo).

**Otras oxisales:** Wolframita, Borax, Nitro, Scheelita, Apatito, Piromorfita, Turquesa.

**Silicatos:** Olivino (2), Circón, Granates (2), Andalucita, Silimanita, Distena, Estaurolita, Topacio, Epidota, Berilo (2), Cordierita, Turmalina (2), Calamina, Augita (2), Hornblenda (2), Asbesto, Moscovita (2), Biotita (2), Lepidolita, Clorita, Talco.

Cuarzo (2), un ejemplar de cada una de sus variedades - siguientes: Cristal de Roca, Ahumado, Lechoso, Amatista, Jacinto de Compostela, Rosa, Agata, Jaspe, Silex, Calcedonia, Opalo.

Ortosa (2), Plagioclasa, Sodalita.

Tanto en la colección de rocas como de minerales los ejemplares tendrán un mínimo de 6 cm en su dimensión más pequeña. Se presentarán en cajas de madera u otro material resistente y cada ejemplar estará contenido en una cajita de plástico moldeado. Las cajitas irán etiquetadas y numeradas y los ejemplares numerados. Los números entre paréntesis indican las variedades o ejemplares que se desean.

Los fósiles que pueden ser naturales o réplicas en plástico, serán:

Paleozoico: Arqueociatidos (1), Tetracoralarios (2), Trilobites (2), Graptolites (1), Nautiloideos (1), Ammonoideos Goniatitidos (1), Braquiopodos (2), Equinodermos (1), Plantas del carbonífero(3), Pistas de reptación (1).

Mesozoico: Ammonoideos (3), Belemnoides (1), Gasterópodos (3), Bivalvos(3), Braquiópodos (2), Equínidos (1), Crinoideos (1), Coralarios (2),/ Briozoos (1), Esponjas (1), Peces (1).

Terciario: Escafopodos Dentalium (1), Gasterópodos (2), Pelecípodos (2),/ Nummulites (2), Dientes de Tiburón (1), Dientes de Mamíferos(3) Rana fósil (1), Vegetales (2).

Cuaternario: Réplicas craneos homínidos fósiles (2).

### 13. Colección de preparaciones microscópicas

Vendrá presentada en un estuche o estuches apropiados. Comprenderá - las siguientes muestras y número de variedades:

Tejidos animales (3 ejemplares de cada tipo): Epitelio Plano mucosa o Epidermis, Endotelio, Epitelio Glandular.

Conjuntivo: Denso, Adiposo, Cartilaginoso, Oseo Compacto, Oseo Esponjoso, Dentario, Sangre (Humana, de Ave, de Anfibio), Linfa.

Muscular Liso, Muscular Esquelético, Muscular Cardíaco. Nervioso.

Cromosomas Poltenicos de Drosophila.

Tejidos vegetales (1 ejemplar de cada tipo): Epidermis (en sección y en planta)

Suberoso, Tricoma Epidérmico, Parenquima, Esclerenquima (Células petreas y Fibras), Traqueas y Traqueidas, Liberiano, Laticifero, Meristemas en Mitosis.

Organografía animal (2 ejemplares de cada tipo): Corte Estomago transversal, Corte Intestino Grueso transversal, Hígado, Pancreas, Diente en sección longitudinal.

Corazón en sección que interese las 4 cavidades (mamifero), Arteria en sección transversal, Vena en sección transversal y longitudinal, Capilares, Ganglio Linfático, Bazo.

Traqueas sección transversal, Bronquios sección longitudinal, Pulmón.

Riñón en sección longitudinal, Ureter en sección transversal.

Corteza Cerebral en sección transversal, Cerebelo en sección transversal, Médula Espinal en sección transversal, Nervios en sección transversal.

Articulación Diartrosis, Tendón sección transversal, Músculo sección transversal, Esfinter, Piel en sección transversal, Pelo, Organos Tactiles.

Lengua en sección longitudinal, Ojo en sección longitudinal, Mucosa Olfativa en sección longitudinal, Oreja en sección longitudinal, Oído Medio en sección longitudinal, Caracol en sección longitudinal.

Hipofisis sección longitudinal, Capsulas Suprarrenales/ sección longitudinal, Tiroides.

Ovario, Utero sección trasversal, Testículo sección longitudinal, Pene sección transversal, Embrión Temprano - sección longitudinal, Frotis Espermatozoides.

Tumor Canceroso.

Organografía vegetal y vegetales microscópicos: Bacterias (2), Algas Microscópicas (2), Levadura, Moho, Hongo Superior en sección longitudinal, Liquen, Musgo, Fronde de Helecho, con esporangios, Esporas de Helecho, Raiz (Monocotiledonea, Dicotiledonea: estructura primaria y secundaria transversal) Tallo (Monocotiledonea, Dicotiledonea: estructura primaria y secundaria longitudinal, Pistilo -

sección longitudinal, Ovario sección transversal, Ovulo sección longitudinal, Estambre sección longitudinal, Polen, Semilla (2), Fruto (2).

Zoología: Plasmodium en Globulos Rojos, Flagelados, Ciliados, Amebas, Foraminíferos, Radiolarios.

Cnidoblastos, Colonia Hidrozoos, Medusas Hidrozoos.

Colonia Briozoos

Triquina Enquistada

Rotíferos

Proglotis y escolex Tenia, Cisticercos Tenia

Anélido en sección longitudinal y transversal

Radula molusco

Branquias molusco u otro tipo

Larvas (molusco, equinodermos, crustaceos)

Espiculas esponja, Coanocitos esponja

Microcrustaceos

Microinsectos, Traqueas insecto, Ojo compuesto insecto,

Aparato bucal

Insecto (2), Antenas insecto, Pata insecto

Escamas pez oseo, Piel tiburón, Pluma ave

Plácton marino

#### 14. Productos químicos para Ciencias Naturales

Se presentarán los siguientes:

Azul de metileno	25 g
Alcohol absoluto	1 l
Alcohol de 90°C	1 l
Acido fénico	25 g
Albúmina de huevo en escamas	200 g
Almidón soluble	250 g
Alambre de potasio	100 g
Alambre de hierro	100 g
Acido acético glacial	250 g
Acido clorhídrico	500 g
Acido fénico	50 g
Acido nítrico	250 g
Acido sulfúrico	500 g
Amoniaco	1 l
Acetona	250 g
Acido picrico	25 g
Agar-Agar	250 g

Aceite de inmersión 2 de	10 g
Bálsamo de Canadá	200 g
Bicarbonato sódico	250 g
Bencina	$\frac{1}{2}$ l
Carmin laca	25 g
Cloroformo 2 de	250 g
Creta en polvo	250 g
Carbometil celulosa	100 g
Carbón activado	250 g
Carbonato cálcico	250 g
Carbonato sódico	500 g
Carbonato anhidro de sodio	100 g
Cloruro férrico	50 g
Cloruro potásico	250 g
Cloruro sódico	250 g
Cloruro de zinc	100 g
Dicromato potásico	250 g
Eosina	25 g
Euparal	25 g
Eter acético 2 de	250 g
Eter sulfúrico 2 de	250 g
Eter de petróleo	500 g
Eter éterico	1/4 l
Fenolftalina	10 g
Fucsina básica	25 g
Formol	1 l
Fosfato monopotásico	250 g
Fosfato monobásico de sodio	250 g
Glicerina	250 g
Gelatina	250 g
Giensa (solución)	150 g
Glucosa	100 g
Hematoxilina	25 g
Hidróxido de potasio	250 g
Hipoclorito cálcico	100 g
Hidróxido sódico	250 g
Iodo metálico	100 g
Iodo potásico	250 g
Ferrocianuro potásico	250 g
Licor de Fehling, Solución A.	250 ml
Licor de Fehling, Solución B.	250 ml
Lactosa	100 g
Maltosa	100 g
Metanol	500 g
Nitrato cálcico	100 g

Nitrato de plata	10 g
Nitrato potásico	250 g
Nitrobencono	250 g
Orcefina	25 g
Papel indicador pH	
Parafina	$\frac{1}{2}$ Kg
Potasa en lentejas	100 g
Rojo Congo	25 g
Rojo metilo	10 g
Rojo neutro	25 g
Safranina	25 g
Sacarosa	100 g
Sudán III, solución	150 g
Sulfato amónico	250 g
Sulfato amónico férrico	250 g
Sulfato amónico potásico	250 g
Timol	15 g
Verde Brillante	25 g
Verde de metilo	25 g
Violeta de Genciana	25 g
Xilol	$\frac{1}{2}$ l

### 15. Equipos de Ciencias Naturales para alumnos

Este equipo se destina a la realización, por los alumnos, de los distintos cursos de Bachillerato y C.O.U., de experimentos de laboratorio según las orientaciones oficiales referentes a niveles y objetivos.

El equipo estará constituido por los materiales y aparatos que siguen:

- 1 Microtomo
- 1 Navaja histológica
- 1 Cubeta para montaje de preparaciones (80 x 80 x 40 mm) o cubeta de plástico
- 3 Frascos cuentagotas de vidrio de 50 a 60 cm<sup>3</sup>
- 3 Frascos cuentagotas de plástico de 50 a 60 cm<sup>3</sup>
- 1 Cuentagotas de vidrio con pera de goma
- 1 Frasco para bálsamo de Canadá o glicerina
- 1 Granadilla de aluminio con tubos de ensayo
- 1 Cubeta para disección de plástico de 30 x 20 x 5 cm
- 1 Plancha de disección, recubierta de cera o parafina
- 1 Equipo de disección, en material inoxidable, compuesto por un —

- escalpelo, con hojas de recambio; dos tijeras, gruesas y finas; dos pinzas, gruesas y finas; dos agujas enmangadas; una lanceta; una sonda acanalada
- 1 Paquete de alfileres inoxidables para disección (Número 5)
  - 1 Lupa de mano de 2 - 3 aumentos, como mínimo
  - 1 Pincel de pelo fino
  - 2 Vidrios de reloj de 5 a 6 cm de diámetro
  - 2 Placas Petri de 7 a 8 cm de diámetro
  - 1 Caja de 100 cubre objetos
  - 2 Porta objetos de célula (célula de 12 mm de diámetro)
  - 3 Paquetes de alfileres entomológicos (nº 0-1-2 y 3)
  - 1 Embudo cristal, 5 a 6 cm de diámetro
  - 1 Placa de porcelana para raya de minerales
  - 5 Pocillos de vidrio de 5 a 6 cm de diámetro, para tinciones histológicas
  - 1 Extendedor de insectos, preferentemente de metal con plancha de estiropor y regulable en altura y anchura
  - 2 Pinzas entomológicas (tamaño mediano y pequeño)
  - 1 Pinza para clavar alfileres entomológicos
  - 1 Colección de etiquetas para preparaciones microscópicas, montar y clasificar insectos
  - 1 Dado de estiropor, lastrado, para la observación de insectos y otros animales en lupa binocular
  - 1 Microacuuario y microvivario para observación en lupa binocular
  - 1 Juego de placas de contraste, en color, para observación en lupa binocular
  - 1 Esteroscopio metálico, abatible (tipo alumno)
  - 1 Colección de 10 a 20 pares de fotografías estereoscópicas fotogeológicas, sobre los ejemplos más típicos de accidentes geológicos y geomorfológicos
  - 1 Paquete de estiropor en barras, para cortes histológicos
  - 1 Brújula con clinómetro montada sobre plancha de plástico transparente para trabajar en el laboratorio sobre mapas
  - 1 Espectroscopio de bolsillo
  - 1 Imán de herradura
  - 1 Goniómetro de aplicación
  - 20 Tubos abiertos y cerrados para reconocimiento de minerales
  - 1 Soplete
  - 1 Hilo de nicrón montado en mango
  - 1 Martillo de geólogo
  - 1 Caja para insectos, en carton, tapa de cristal, fondo de estiropor o materia similar para clavar alfileres. Tamaño 26 x 19 x 6cm
  - 1 Cristal biáxico tallado y montado en placa de observación
  - 1 Cristal uniáxico tallado y montado en placa de observación
  - 1 Plancha adaptable al microscopio para observación de circulación de la rana

- 1 Mechero de gas butano, con cartucho
- 1 Trípode para calentar en el mechero de gas
- 1 Soporte metálico para pipetas y buretas
- 1 Tela de amianto
- 1 Pinza de madera para tubos de ensayo
- 1 Termómetro de 0° a 100°C

Será condición indispensable que cada equipo vaya acompañado de una guía de trabajo que comprenda un mínimo de 50 experiencias. Esta guía es tará formada por una o más fichas para cada una de las experiencias. Dichas fichas deberán ser de cartulina y preferentemente en tamaño UNE A-5, en sentido apaisado, y estar contenidas en una carpeta de anillas. Cada una de las fichas estará contenida en una bolsa o carpeta de plástico — transparente o plastificada.

Asimismo, se recomienda que el pequeño material venga colocado en ca jas o bandejas que permitan su cómodo y fácil almacenamiento en los armarios del laboratorio.

Estas cajas o bandejas deben ser sencillas con la fundamental misión de que el material no se pierda con facilidad.

Se considera imprescindible que los aparatos estén fabricados con materiales de calidad y consistencia tales que permitan la mayor duración de los mismos.

## B. FISICA Y QUIMICA

### 1. Material General para Química

Se compondrá de los siguientes elementos:

- 1 Alicata cortaalambres
- 1 Martillo pequeño
- 1 Cuchillo
- 1 Destornillador pequeño
- 1 Tijeras
- 1 Lima triangular
- 2 Limas cola de ratón de 6 a 8 mm  $\varnothing$  con mango
- 1 Aro con vástago de 10 cm  $\varnothing$
- 5 Crisoles de tierra refractaria, 250 ml
- 10 Crisoles de porcelana 30 ml
- 5 Cápsulas de porcelana (3 de 8 cm  $\varnothing$  2 de 12 cm  $\varnothing$ )
- 2 Cristalizadores, vidrio grueso 250 ml
- 6 Embudos de 8, 10 y 12 cm  $\varnothing$  vidrio

- 3 Embudos de llave, forma cónica 250 ml
- 5 Embudos de Büchner de 8 cm  $\emptyset$
- 1 Refrigerante liebigs de 25 cm vidrio tipo Pyrex o similar
- 1 Refrigerante de bolas, vidrio tipo Pyrex o similar
- 1 Refrigerante de serpentín, vidrio tipo Pyrex o similar
- 3 Buretas 50 ml franja azul
- 3 Buretas 25 ml franja azul
- 3 Pipetas aforadas 10 ml
- 3 Pipetas aforadas 20 ml
- 3 Cuentagotas
- 2 Eudímetros
- 2 Frascos lavadores de plástico de 1 litro
- 5 Frascos boca estrecha, tapón esmerilado, de 1 litro, blancos
- 5 " " " " " " " 1 litro, topacio
- 5 " " " " " " " 250 ml blancos
- 5 " " " " " " " 250 ml topacio
- 5 " boca ancha, " " " 125 ml blancos
- 2 " para lavado de gases
- 4 Espátulas-cucharilla en acero inoxidable de 120 mm
- 1 Tenazas para crisoles
- 1 Juego de escobillones surtidos para tubos, probetas, vasos, pipetas, buretas, etc.
- 8 Matraces aforados (2 de 1 l, 2 de 500 ml, 3 de 250 ml, y 1 de/100 ml) V/Pyrex S/Tapón
- 2 Matraces esféricos, fondo redondo, vidrio Pyrex, (1 de 1 y otro de 500 ml)
- 2 Bombonas tipo camping con su correspondiente mechero Bunsen y/mariposa
- 3 Soportes con base rectangular de hierro y varilla de 60 cm
- 3 Pinzas con puntas plastificadas
- 3 Varillas con nuez y gancho
- 6 Dobles nueces
- 4 Rejillas de amianto
- 2 Erlenmeyers vidrio tipo Pyrex, Jena o similar, 600 ml
- 2 " " " " " " " 300 ml
- 2 " " " " " " " 100 ml
- 2 Morteros de vidrio con mano 10 cm  $\emptyset$
- 5 Probetas (1 de 1 litro, 1 de 500 ml, 1 de 250 ml y 2 de 100 ml)
- 2 Matraces de destilación de 500 ml
- 1 Matraz de destilación de 1 litro
- 2 Termómetros de 10° a 300°C
- 3 Termómetros de -10° a 110°C
- 4 Triángulos de tierra refractaria de 3 cm de lado
- 5 Tubos de medida de gases
- 3 Vasos de precipitados de 1 litro, vidrio Pyrex, Jena o similar

- 3 Vasos de precipitados de 500 ml, vidrio Pyrex, Jena o similar
- 5 " " " 250 ml, " " " "
- 5 " " " 100 ml, " " " "
- 2 Vidrios azul cobalto 5 x 5 cm
- 5 Vidrios de reloj, 8 cm  $\emptyset$
- 5 Vidrios de reloj, 10 cm  $\emptyset$
- Afilador de taladratapones
- 2 Juegos de taladratapones de distintos calibres
- 1 Prensacorchos
- 1 Juego de Electrodo (2 de Cinc, 2 de Cobre, 2 de Platino, 2 de Grafito, 2 de Plomo)
- 1 Centrifuga de mano
- 2 Desecadores con rejilla
- 1 Garrafón de plástico, forma cilíndrica de 20 litros con grifo
- 1 Juego de areómetros para líquidos más densos y menos densos - que el agua (mínimo de 4 ejemplares)
- 5 Kitasatos de 500 ml
- 1 Plato poroso
- 2 Resmas de papel de filtro 30 x 40 aproximadamente
- 10 Rollos de papel indicador universal
- 2 Rollo de cordón de Amianto 3 mm  $\emptyset$  tamaño pequeño
- 5 Sobres de etiquetas de distintos tamaños
- $\frac{1}{2}$  Kg de tapones de corcho surtidos
- 1 Kg de tapones de goma surtidos
- 3 Trompas de agua en plástico o metal
- 2 Tarros de grasa para llaves de paso, tipo Afora
- 100 tubos de ensayo (15 x 150 aproximadamente) vidrio tipo Pyrex, Jena o similar
- 4 Gradillas para 12 tubos de 15 x 150
- 4 Gradillas para tubos de hemólisis
- 1 Tubo de goma para vacío (6 x 16 mm) 3 m aproximadamente
- 1 Tubo de goma latex (7 x 12 mm) 5 m aproximadamente
- 1 Tubo de goma latex (7 x 10 mm) 5 m aproximadamente
- $\frac{1}{2}$  Kg Varillas de vidrio macizo para agitadores
- $\frac{1}{2}$  Kg Varillas de vidrio hueco, de 7 mm  $\emptyset$
- 2 Hilos de platino, enmangados
- 5 Pinzas para tubos de ensayo
- 1 Tubo de seguridad de 1 bola
- 1 Tubo de seguridad recto, con embudo
- 6 Pinzas tipo Hoffmann
- 10 Cables de conexión, con bananas y pinzas (de diferentes longitudes)
- 1 Tabla periódica mural

## 2. Equipo de Química para alumnos

Este equipo se destina a la realización, por los alumnos, de los distintos cursos de Bachillerato y C.O.U., de experimentos de laboratorio — que abarquen los siguientes temas y de acuerdo con las orientaciones oficiales referentes a niveles y objetivos:

- Técnicas generales de Laboratorio
- Ácidos, bases y sales
- Acción de ácidos sobre metales
- Obtención de gases
- Calor de combustión
- Calor de reacción
- Velocidad de reacción
- Equilibrio químico
- Solubilidad
- Análisis cualitativo
- Volumetrías de neutralización
- Reacciones de Oxidación-Reducción
- Electrolisis
- Pilas electroquímicas
- Hidrocarburos
- Alcoholes
- Aldehidos
- Hidratos de Carbono
- Ácidos Orgánicos
- Grasas

Los equipos estarán constituidos por los materiales y aparatos necesarios y suficientes para la realización de un número no inferior a 50 experiencias sobre los temas mencionados.

Será condición indispensable que cada equipo vaya acompañado de una gafa de trabajo, formado por una o más fichas para cada una de las experiencias. Dichas fichas deberán ser de cartulina y, preferentemente, en tamaño UNE A-5 en sentido apaisado y estar contenidas en una carpeta de anillas. Cada una de las fichas estará contenida en una bolsa o carpeta de plástico transparente, o plastificada.

Este equipo debe venir dotado de una bombona tipo camping-gas y mechero Bunsen adaptable, con mariposa, que permite realizar las experiencias que se diseñen.

Cuando las experiencias propuestas requieran productos químicos — que no estén incluidos en el lote "Reactivos para Química", este equi-

po deberá suministrarlos en la cantidad necesaria para realizar la experiencia en número no inferior a cien veces.

### 3. Reactivos para Química

Incluirá los siguientes:

- Acético, ácido concentrada, 2 Kg
- Acetona, 1 l
- Agua oxigenada (30%) 1 l
- Albúmina, 100 g
- Alcohol de quemar, 3 l
- Almidón soluble, 500 g
- Aluminio en polvo, 250 g
- Aluminio, limaduras, 500 g
- Aluminio trozos de lámina, 250 g
- Aluminio, cloruro 100 g
- Amoníaco, 3 l
- Amoníaco, oxalato, 100 g
- Arena de mar, 2 Kg
- Azufre, flor, 1 Kg
- Bario, cloruro, 100 g
- Bario, hidróxido, 500 g
- Benceno, 1 l
- Borax, sal de, 250 g
- Bórico, ácido, 500 g
- Bromo, 25 g en ampollas
- Calcio, cloruro, escoriforme, 1 Kg
- Cal viva, 1 Kg
- Carbón activo, 500 g
- Cinc en polvo, 250 g
- Cinc en granalla, 500 g
- Cinc, sulfato, 1 Kg
- Cobre, cloruro, 500 g
- Cobre, sulfato, 2 Kg
- Cobre torneaduras, 250 g
- Clorhídrico, ácido, concentrado, 3 l
- Estaño (II), cloruro, 100 g
- Estroncio, nitrato, 100 g
- Estanol, 2 l
- Eter, 1 Kg
- Fenolftaleína sólida, 100 g
- Fósforo rojo, 100 g
- Fluorhídrico, ácido, 250 g
- Glicerina, 500 g

- Hexametilendiamina, 500 g
- Hierro (III), cloruro, 500 g
- Hierro, limaduras, 500 g
- Hierro, sulfuro, 100 g
- Iodo, escamas, 100 g
- Lana de vidrio, 500 g
- Magnesio, cinta de una onza
- Magnesio, bióxido, 500 g
- Magnesio, bióxido de, 100 g
- Marmol en trozos, 2 Kg
- Mercurio (II), cloruro, 100 g
- Mercurio, óxido, HgO, 100 g
- Metanol, 1 l
- Naranja de metilo, 1%, 5 frascos de 100 ml
- Nitrico, ácido concentrado, 3 l
- Nitrato amónico, 1 Kg
- Plata, nitrato, 100 g
- Plomo, nitrato, 500 g
- Potasio, bromuro, 500 g
- Potasio, cromato, 500 g
- Potasio, dicromato, 500 g
- Potasio, ferrocianuro, 500 g
- Potasio, hidróxido, 1 Kg
- Potasio, ioduro, 100 g
- Potasio, nitrato, 1 Kg
- Potasio, permanganato, 500 g
- Potasio, sulfocianuro, 100 g
- Rojo de metilo, disolución indicadora 1%, 5 frascos de 100 ml
- Sacarosa, 1 Kg
- Sodio, carbonato, 1 Kg
- Sodio, cloruro, 1 Kg
- Sodio, cloruro (sal gorda para mezclas frigoríficas), 10 Kg
- Sodio, hidróxido, 2 Kg
- Sodio, metal, 250 g
- Sodio, sulfato, anhídrico, 500g
- Sodio, tiosulfato, 500g
- Sulfúrico, ácido concentrado, 3 Kg
- Sulfuro de carbono, 1 Kg
- Tartárico, ácido, 100 g
- Tetracloruro de carbono, 2 Kg
- Tintura de tornasol, disolución indicadora 2%, 10 frascos de —  
125 ml
- Tolueno, 1 l
- Vaselina, 1 tubo
- Yeso mineral, 1 Kg

#### 4. Destilador de agua

Se define por las siguientes características:

- Construcción metálica
- Calefacción eléctrica
- Producción de 2 litros/hora aproximadamente
- Dispositivo cortacorriente de seguridad, incluyendo enchufe toma de tierra.
- Llevará consigo un Manual de Instrucciones que indique las prestaciones y características del aparato

#### 5. Aparato para estudio de las leyes de los gases

Este aparato está destinado a la realización de experimentos de cátedra sobre el comportamiento de los gases en relación a las variables/ presión, volumen y temperatura.

El aparato se compondrá de los elementos necesarios que permitan la realización de las experiencias a las que se destina.

A título informativo podría consistir en una escala vertical graduada, provista de un sistema de guías sobre las que pueden deslizar dos buretas unidas mediante un tubo flexible. Una de las buretas irá provista de llave y alojada dentro de un recipiente destinado a intercambiar/ calor con el gas contenido en su interior. El recipiente podrá albergar un termómetro y convendrá que lleve una llave desagüe. Es aconsejable que la estabilidad y fortaleza de los soportes sea grande.

Llevará consigo un Manual de Instrucciones que indique las prestaciones y características del aparato.

#### 6. Voltámetro de Hoffmann

Tendrá las siguientes características:

- Electrodo de platino
- Campanas con llave
- Sobre soporte, con buena estabilidad
- Posibilidad de sustituir los electrodos de platino por electrodos de carbón.
- Campanas graduadas
- Llevará consigo un Manual de Instrucciones que indique las prestaciones y características del aparato

## 7. Balanza tipo Ohaus

Las características que la definen son las siguientes:

- Monoplato
- Tres vigas con pesas deslizantes
- Carga máxima: 300 g aproximadamente
- Sensibilidad: 0,01 g
- Posibilidad de sustituir a la balanza hidrostática

## 8. Balanza granatario

Características Generales:

- Carga 100 g
- Sensibilidad: 10 mg
- Sobre caja de madera de forma que el juego de pesas quede tapado
- Con juego de pesas y pinzas
- Llevará un Manual de Instrucciones que indique las prestaciones/ y características del aparato

## 9. Balanza analítica

Se define por las siguientes características:

- Carga 200 g
- Sensibilidad: 0,1 mg
- Sistema de colocación del reiter con mando exterior
- Con juego de pesas analíticas
- Vitrina con pies nivelables y nivel de burbuja o plomada
- Amortiguadores de aire
- Llevará consigo un Manual de Instrucciones que indique las prestaciones y características del aparato

## 10. Material general para Física

Comprenderá los siguientes elementos:

- 1 Barómetro de Mercurio
- 1 Barómetro aneroide de pared
- 1 Higrómetro de Daniell, completo
- 1 Termómetro de máxima y mínima
- 1 Termómetro de alcohol de pared, tamaño grande con graduación hasta 50°C

- 1 Mechero de gas y bombona tipo camping
- 1 Polímetro tipo Tester
- 1 Galvanómetro montado sobre soporte (miliamperímetro con cero central)
- 1 Polímetro para demostraciones (escala visible a distancia)
- 1 Tornillo de banco
- 1 Estuche o caja de herramientas conteniendo:
  - alicates universales, destornillador de varillas intercambiables (boca plana y "philips") buscapolos, juego de llaves fijas (6 x 7 a 16 x 17), llave ajustable de 8"; martillo de bola, tipo A, lima de media caña de 8", lima redonda de 8", juego de destornilladores de relojero, sierra para metales, tijeras para chapa hasta 1 mm, soldador de mano eléctrico de 20 W, 3 carretes de hilo de estaño con fundente de 1,5 mm de  $\varnothing$ ; 1 taladro eléctrico con capacidad para 8 mm, juego de brocas de acero de 2 a 6 mm; 100 m de cablecillo de conexiones de 0,4 mm; 100 m de hilos de conexiones estañado de 0,6 mm, cubierto, 100 bananas inoxidables apilables.

#### 11. Equipo de Mecánica para alumnos

El equipo se destina a la realización, por los alumnos, de los distintos cursos de Bachillerato y C.O.U., de experimentos de laboratorio/ que abarquen los siguientes temas y de acuerdo con las orientaciones oficiales referentes a niveles y objetivos:

- Medida de longitudes con calibrador
- Medida de tiempos con cronómetro
- Movimientos rectilíneos. Caída libre
- Movimiento circular
- Composición de movimientos
- Movimiento armónico simple
- Composición de fuerzas
- Momento de una fuerza. Pares
- Principios de la Dinámica. Masa inercial
- Rozamiento
- Cantidad de movimiento. Choque elástico e inelástico
- Dinámica de movimiento armónico. Péndulo físico
- Péndulo de torsión
- Dinámica de la rotación. Fuerza centrífuga
- Momento de inercia. Determinación y cálculo
- Momento cinético
- Ondas transversales y longitudinales en muelles y cuerdas. Propagación, reflexión y refracción.
- Ondas estacionarias

- Velocidad del sonido, Medida
- Determinación de la frecuencia de un sonido
- Presión hidrostática
- Principio de Arquímedes, Medida de densidades
- Prensa hidráulica
- Presión atmosférica
- Leyes de los gases

Los equipos estarán constituidos por los materiales y aparatos necesarios y suficientes para la realización de un número no inferior a 50 experiencias sobre los temas antes mencionados.

Será condición indispensable que cada equipo vaya acompañado de una guía de trabajo formada por una o más fichas para cada una de las experiencias. Dichas fichas deberán ser de cartulina y preferentemente en tamaño UNE A-5, en sentido apaisado, y estar contenidas en una carpeta de anillas. Cada una de las fichas estará contenida en una bolsa o carpeta de plástico transparente, o plastificada.

Asimismo, se recomienda que el pequeño material venga colocado en cajas o bandejas que permitan su cómodo y fácil almacenamiento en los armarios de laboratorio.

Se considera imprescindible que los aparatos estén fabricados con materiales de calidad y consistencia tales que permitan la mayor duración de los mismos.

Se recomienda que incluya un motor para resolver los problemas de movimientos.

## 12. Equipo de Termología para alumnos

Se destina a la realización por los alumnos de los diferentes cursos de Bachillerato y C.O.U., de experimentos de laboratorio que abarquen los diferentes temas de acuerdo con las orientaciones oficiales referentes a niveles y objetivos:

- Calor y temperatura; termometría
- Equilibrio térmico; calorimetría
- Dilatación de sólidos y líquidos
- Dilatación de gases
- Cambios de estado
- Propagación del calor
- Transformaciones energéticas

Los equipos estarán constituidos por los materiales y aparatos necesarios y suficientes para la realización de un número no inferior a 20 experiencias sobre los temas antes mencionados.

Será condición indispensable que cada equipo vaya acompañado de una guía de trabajo formada por una o más fichas por cada una de las experiencias. Dichas fichas deberán ser de cartulina y preferentemente en tamaño UNE A-6, en sentido apaisado, y estar contenidas en una carpeta de anillas. Cada una de las fichas estará contenida en una bolsa o carpeta de plástico transparente, o plástificada.

Se considera imprescindible que los aparatos estén fabricados con materiales de calidad y consistencia tales que permitan la mejor duración de los mismos.

Debe llevar un calorímetro tipo DEWAR

Asimismo, se recomienda que el pequeño material venga colocado en cajas o bandejas que permitan su cómodo y fácil almacenamiento en los armarios de laboratorio.

Estas cajas o bandejas deben ser sencillas con la fundamental misión de que el material no se pierda con facilidad.

### 13. Equipo de Electricidad y Electrónica para alumnos

Este equipo se destina a la realización, por los alumnos, de Bachillerato y C.O.U., de experimentos de laboratorio que abarquen los siguientes temas y de acuerdo con las orientaciones oficiales referentes a niveles y objetivos:

- Polímetro didáctico. Galvanómetro con shunt y resistencia
- Electrostática. Inducción eléctrica. Campo eléctrico
- Condensador. Dieléctrico
- Ley de Ohm en corriente continua. Asociación de resistencias
- Leyes de Kirchhoff
- Divisor de tensión. Potenciómetro. Reostato
- Carga y descarga de un condensador en C.C.
- Campo magnético creado por la corriente eléctrica
- Interacciones entre corrientes e imanes
- Inducción electromagnética. Ley de Lenz
- Generadores electromagnéticos
- Circuitos en corriente alterna: 1) R,C. 2) R,L. 3) R,L,C FILTROS
- Ley de Ohm en corriente alterna. Resonancia
- Características de válvulas de vacío: Diodo, Triodo

- Semiconductores y transistores: Características
- Circuitos rectificadores
- Circuitos amplificadores

El equipo estará constituido por los materiales y aparatos necesarios y suficientes para la realización de un número no inferior a 50 experiencias sobre los temas antes mencionados.

Será condición indispensable que cada equipo vaya acompañado de una guía de trabajo formada por una o más fichas para cada una de las experiencias. Dichas fichas deberán ser de cartulina y preferentemente en tamaño UNE A-5, en sentido apaisado, y estar contenidas en una carpeta de anillas. Cada una de las fichas estará contenida en una bolsa o carpeta/ de plástico transparente o plastificada.

Asimismo, se recomienda que los materiales vengan colocados en cajas o bandejas que permitan su cómodo y fácil almacenamiento en los armarios del laboratorio. Estas cajas o bandejas deben ser sencillas, con la misión fundamental de que el material no se extravíe con facilidad.

Se considera imprescindible que los aparatos estén fabricados con materiales de calidad y consistencia tales que permitan la mayor duración de los mismos.

Este equipo debe venir dotado de una Fuente de Alimentación con diferentes salidas, que permita realizar las experiencias que se diseñen.

#### 14. Equipo de Optica para alumnos

Se destina a la realización, por los alumnos de los distintos cursos de Bachillerato y C.O.U., de experimentos de laboratorio que abarquen los siguientes temas y de acuerdo con las orientaciones oficiales referentes a niveles y objetivos.

- Propagación de la luz
- Reflexión de la luz
- Dispersión de la luz
- Difracción de la luz
- Interferencia luminosa
- Polarización
- Instrumentos ópticos

Estará constituido por los materiales y aparatos necesarios y suficientes para la realización de un número no inferior a 20 experiencias sobre los temas antes mencionados.

Será condición indispensable que cada equipo vaya acompañado de una guía de trabajo, formada por una o más fichas por cada una de las experiencias. Dichas fichas deberán ser de cartulina y preferentemente en tamaño UNE A-5, en sentido apaisado, y estar contenidas en una carpeta de anillas. Cada una de las fichas estará contenida en una bolsa o carpeta de plástico transparente, o plastificada.

Asimismo, se recomienda que el pequeño material venga colocado en cajas o bandejas que permitan su cómodo y fácil almacenamiento en los armarios de laboratorio.

Estas cajas o bandejas deben ser sencillas con la fundamental misión de que el material no se pierda con facilidad.

Se considera imprescindible que los aparatos estén fabricados con materiales de calidad y consistencia tales que permitan la mayor duración de los mismos.

#### 15. Cubeta de ondas

Este aparato está destinado a la realización de experiencias de cátedra sobre el comportamiento de las ondas superficiales en un medio líquido. Sus características son las siguientes:

- El aparato se compondrá de los elementos necesarios que permitan la realización de las experiencias a las que va destinado.
- A título informativo podrá consistir en una cubeta transparente, sobre un bastidor; lámpara estroboscópica; mecanismo con diversos accesorios para producir distintos tipos de frente de onda; barreras y elementos que permitan proyectar las ondas sobre una pantalla.
- Llevará consigo un Manual de Instrucciones que indique las prestaciones y características del aparato.

#### 16. Osciloscopio de doble canal

El osciloscopio se destina a la realización de experiencias de cátedra, utilizándose como instrumento auxiliar de una amplia gama de experimentos y demostraciones.

Entre las características más sobresalientes que habrá de poseer están la buena visibilidad de la señal (tanto a distancia, como en condi-

ciones adversas de luminosidad), la robustez y la simplicidad de manejo.

Las características técnicas serán:

- Pantalla no menor de 12 cm  $\emptyset$
- Sensibilidad mínima canal vertical 20 m V
- Ancho de banda: 5 MEz
- Amplificador horizontal mínimo 10 Hz a 1 MEz

Preferentemente admitirá tensiones de entrada superiores a 250 V  
Vendrá provisto de sondas atenuadoras y llevará consigo un Manual de Instrucciones que indique las prestaciones y características del aparato.

"

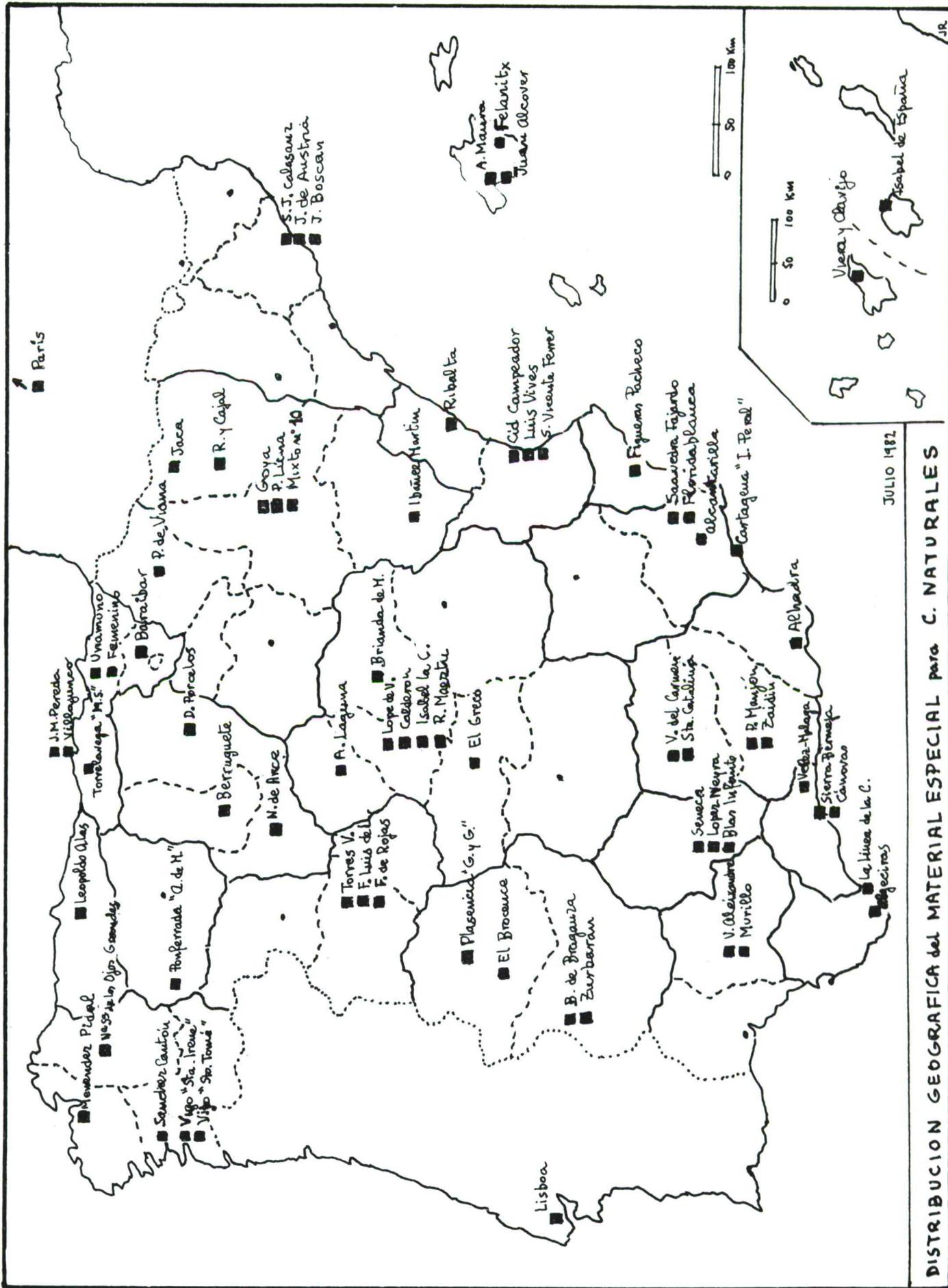
...

#### 2.5.2. Material especial

En los últimos años, un cierto número de Institutos han sido dotados de un material didáctico de Física y Química y Ciencias Naturales complementario del que, con carácter general, se envía a todos los Institutos y que ha quedado reflejado en el capítulo anterior. Este material especial/ ha sido enviado por el momento a un total de 80 Institutos en el transcurso de los tres últimos años (\*). Los centros que lo han recibido han sido elegidos en función de la rentabilidad que se espera de unos equipos cuyo coste es elevado. Por ello, se requiere que sean Institutos con laboratorio bien instalados y adecuadamente dotados del equipo general (sin el cual el material especial no tendría funcionalidad alguna), con profesorado estable y entusiasta de la actividad experimental y con posibilidades/ de desarrollar una acción animadora fuera incluso del ámbito del propio centro. En efecto, este material está fundamentalmente concebido para experiencias de cátedra y para el trabajo con alumnos de los cursos superiores, pero también para su utilización por el profesorado del Instituto o/ de otros centros de su entorno geográfico. En esta línea, han sido bastantes los cursillos que se han desarrollado sobre la base de este material,

---

(\*) Los mapas de las páginas siguientes señalan los Institutos que han recibido este material.



DISTRIBUCION GEOGRAFICA del MATERIAL ESPECIAL para C. NATURALES

JULIO 1982



todos ellos con favorable acogida entre el profesorado.

Este material se adquiere también por concurso y, dada la novedad de su planteamiento, se ha producido el hecho, significativo en Ciencias Naturales, de que varios de los equipos programados no han podido ser adquiridos por falta de ofertas, aunque es de esperar que en el futuro se vayan produciendo.

A continuación figura una descripción de los materiales adquiridos/ y, por entender que su difusión puede facilitar un cierto movimiento de/ la oferta, incluye también (con la indicación oportuna) aquellos equipos que han quedado desierto en el concurso.

"

...

## A. CIENCIAS NATURALES

### 1. Acuario con accesorios

#### Características básicas:

- Dimensiones orientativas: 70 x 30 x 40 cm
- Armadura metálica
- Paredes de cristal
- Tapa

Accesorios adecuados para su buen funcionamiento: Termostato, filtro de bomba, etc.

### 2. Acuario terrario

#### características básicas:

- Dimensiones orientativas: 60 x 30 x 30 cm
- Armadura metálica
- Paredes de cristal
- Tapa de rejilla metálica fina y sobretapa de cristal

### 3. Aparato de esterilización (desierto)

Características básicas:

- Aparato de esterilización elemental
- Capacidad aproximada: 5 litros
- Temperatura hasta 130°C
- Dispositivo de seguridad

### 4. Proyector de preparaciones microscópicas

El aparato se destina a la proyección en el aula de preparaciones - tanto micográficas como petrográficas.

Tendrá las siguientes características:

- Bitensión
- Enfoque rápido y enfoque fino
- Con láminas de polarización incorporadas
- Manual de instrucciones
- Funda de plástico
- Lámpara de baja tensión
- Estuche robusto para almacenamiento y transporte

### 5. Colección de modelos de esqueletos de vertebrados (desierto)

Los ejemplares podrán ser reproducción en plástico, de tamaño natural.

Comprenderá los siguientes:

- Teleosteo
- Rana
- Serpiente
- Lagarto
- Ave
- Gato
- Rana

Y los cráneos de:

- Erizo
- Perro
- Oveja
- Caballo
- Mono

## 6. Colección de invertebrados

Los ejemplares se presentarán conservados en resina, alcohol o al natural, según se indica en cada caso.

(R: resina; A: Alcohol; N: Al natural)

Esponja: (N ó A)

Cnidarios:

- Actinia o Anémona: (A)
- Medusa: (A)
- Corales: (N)
- Alcyonun, pennatula, etc. (A)
- Gorgonias: (N)

Platelmintos:

- Tenia: (A ó R)
- Fasciola (A ó R)
- Planarias (A ó R)

Nematodos:

- Ascaris: (A)

Anélidos:

- Poliqueto errante y tubícola: (A)
- Lombriz de tierra: (A)
- Sanguijuelas: (A ó R)

Moluscos:

- Colección, al menos de 10 conchas, de Gasterópodos españoles: (N)
- 1 ejemplar completo: (A)
- Colección, al menos de 10 conchas, de Pelecípodos: (N)
- 1 ejemplar completo: (A)
- Chiton: (A ó R)
- Sepia o calamar: (A)
- Concha Sepia: (N)
- Nautilus: (N)
- Dentalium: (N)

## 7. Colección de invertebrados

### Arácnidos:

- Escorpión: (A ó R)
- Araña: (A ó R)
- Garrapata: (A ó R)
- Opilión (A ó R)

### Crustaceos:

- 2 Macruros: (A ó R)
- 2 Braquiuros: (A ó R)
- Percebe: (A ó R)
- Isópodo: (A ó R)
- Balanus: (N)

### Miriapodos:

- Escolopendra: (A ó R)
- Milpies: (A ó R)

### Insectos:

#### En resina

- 2 Odonatos (Libélula y Caballito del diablo)
- 1 Isoptero (termitas)
- 3 Ortopteros (Grillo, Saltamontes y Langosta) alas derechas abiertas
- 1 Fasmidioptero (Insecto palo)
- 2 Dípteros (Mantis y Cucaracha) al menos alas derechas abiertas
- 5 Hemípteros (Chinche de campo, chinche de cama, cigarra, pulgón)
- 1 Anapluro (piojo)
- 1 Sifonaptero (pulga)
- 3 Lepidópteros Ropaloceros (distintas familias)
- 2 Lepidópteros Heteroceros (de distintas familias)
- 1 Neuroptero
- 10 Coleópteros (de familias variadas)
- 4 Himenópteros (Abeja, avispa, abejorro, hormiga)
- 2 Orugas
- 1 Pupa o crisálida
- Varias larvas
- 1 Depmoptero (tijereta)

## Equinodermos:

## En Resina

- 2 Erizos (con o sin puas)
- 2 Estrellas
- 1 Holoturia
- 1 Antedon
- 1 Ofiura
- 1 Linterna de Aristóteles

## Procordador:

- 1 Anfioxus (A)
- 1 Tunicado (A)

8. Equipo para análisis microbiológico del agua, por métodos rápidos — (desierto).

Este equipo constará, al menos, de los accesorios y medios de cultivo suficientes para la identificación y recuento de algunas de las bacterias contaminantes del agua (como son Coliformes, Pseudomonas, Salmonellas, Streptococos fecalis) y bacterias quimiolitotróficas (Thiobacillus Begiatioa, Leptothrix).

El equipo vendrá en caja-estuche acompañado de guía de utilización/ del equipo.

9. Equipo para análisis químicos cuantitativos del agua, por métodos rápidos (desierto).

El equipo constará de los reactivos y aparatos suficientes para realizar el análisis cuantitativo en el agua de, al menos:

- Oxígeno disuelto
- Amoníaco
- Calcio
- Hierro
- Cloro
- Cloruros
- Nitritos
- Nitratos
- Sulfatos
- Dureza total (alcalinoterreos)
- Y la determinación de alcalinidad y acidez

El equipo vendrá en caja-estuche acompañado de guía en la que se describa el método de empleo y el proceso químico que determina la valoración.

10. Láminas para la determinación del daltonismo (desierto)

Este lote constará de un conjunto de láminas con figuras cromáticas dispuestas para la determinación de los defectos cromáticos de la visión.

11. Equipo de granulometría y cantometría

Comprenderá:

- Vibradora eléctrica (220V) para el tamizado en seco y en húmedo, capacidad no inferior a 7 tamices.
- Juego de tamices para granulometría con bastidor y malla en acero inoxidable. Comprenderá un número de tamices igual a la capacidad de la vibradora. Las luces de las mallas serán tales que cada una de ellas sea la mitad de la anterior y/o el doble de la siguiente, estando los valores comprendidos al menos entre 4 y 0,062 mm
- Un calibre de 150 mm y precisión 1/20 mm

12. Mapa de fondo marino (desierto)

Deberán figurar bien señalados los principales accidentes submarinos:

- Fosas
- Dorsales
- Rif, etc.

B. FISICA Y QUIMICA

13. Equipo de modelos orbitales atómicos (desierto)

Está destinado al uso por el profesor durante la explicación

Constará de los modelos orbitales s, p, y d

El tamaño de los modelos será el adecuado para los fines a que se destina el equipo

Se presentarán en estuche

Llevará un Manual de Instrucciones que indique las características del Equipo, su funcionamiento y prestaciones que permite.

14. Bomba de vacío (desierto)

Sus características básicas son:

- Vacío alcanzable: Mayor de  $10^{-1}$  torr
- Caudal: No menor de 1 m<sup>3</sup>/hora
- Vendrá provista de campana
- Llevará un Manual de Instrucciones que indique las características del Equipo, su funcionamiento y prestaciones que permite

15. Medidor de pH

Tendrá las siguientes características:

- Escalas: 0 - 14 unidades de pH y 0 - 1400 mV aproximadamente
- Precisión: 0,1 unidades de pH y 10 mV
- Compensación de temperatura

Como accesorios presentará:

Electrodo universal, Soluciones tampón y Soporte para electrodo

Llevará un Manual de Instrucciones que indique las características del Equipo, su funcionamiento y las prestaciones que permite.

16. Agitador Magnético

Características:

- Capacidad de agitación no menor a 1.000 ml
- Velocidad regulable
- Calefacción (recomendable)
- Juego de 3 imanes revestidos de teflón, de diferentes dimensiones
- Llevará un manual de Instrucciones que indique las características del Equipo, su funcionamiento y las prestaciones que permite.

17. Horno de mufla

Tendrá las siguientes características:

- Capacidad útil aproximada: 3 - 5 litros
- Temperatura de trabajo: Hasta 1.000°C
- Con pirómetro, regulador automático de temperatura
- Interruptor de puesta en marcha y piloto indicador
- Llevará un Manual de Instrucciones que indique las características del Equipo, su funcionamiento y las prestaciones que permite.

18. Balanza granatario monoplato

Sus características serán:

- Balanza monoplato automática o semiautomática
- Capacidad máxima de carga: No inferior a 160 g
- Precisión: Igual o mejor que 0,01 g
- Preferentemente con posibilidad de tarado
- Llevará un Manual de Instrucciones que indique las características del Equipo, su funcionamiento y las prestaciones que permite.

19. Bureta automática

Tendrá las siguientes características:

- Capacidad: 50 ml con divisiones de 1/10 ml
- Vidrio Pyrex, Jena o similar
- Llevará un Manual de Instrucciones que indique las características del Equipo, su funcionamiento y las prestaciones que permite

20. Centrifugadora eléctrica

Se define por las siguientes características:

- Con tapa; preferentemente con interruptor automático
- Interruptor de puesta en marcha y piloto indicador
- Cabezal para unos 4 tubos de ensayo tamaño estándar
- Llevará un Manual de Instrucciones que indique las características del Equipo, su funcionamiento y las prestaciones que permite

21. Polarímetro-Sacarímetro docente

Tendrá las siguientes características:

- Polarizador y analizador giratorios para puesta a cero
- Limbro graduado de 0 a 360°
- Lectura mediante nonio
- Espejo de iluminación o luz incorporada
- Llevará un Manual de Instrucciones que indique las características del Equipo, su funcionamiento y las prestaciones que permite

## 22. Espectrofotocolorímetro docente

Características básicas:

- Selector de longitud de onda
- Estabilizador de tensión incorporado
- Galvanómetro con escala logarítmica para extinciones y para transmisiones
- Llevará un Manual de Instrucciones que indique las características del Equipo, su funcionamiento y las prestaciones que permite

## 23. Generador de baja frecuencia

Características principales:

- Gama aproximada de frecuencia: 20 Hz - 100 KHz
- Salida senoidal y cuadrada, como mínimo
- Tensión de salida: no inferior a 1 V.p.p.
- Control de tensión de salida preferentemente continuo
- Llevará un Manual de Instrucciones que indique las características del Equipo, su funcionamiento y prestaciones que permite.

## 24. Polímetro digital

Tendrá las siguientes características:

- Posibilidad de medidas en c.a. y c.c.
- Medida de resistencias
- Precisión: 0,1 - 0,5%
- Sensibilidad mínima: 100 mV
- Número mínimo de dígitos: 3½
- Llevará un Manual de Instrucciones que indique las características del Equipo, su funcionamiento y prestaciones que permite

## 25. Frecuencímetro digital

Tendrá las siguientes características:

- Margen mínimo de frecuencias: 20 Hz - 50 MHz
- Sensibilidad mínima: 20 mV
- Número mínimo de dígitos: 6
- Llevará un Manual de Instrucciones que indique las características del Equipo, su funcionamiento y prestaciones que permite

## 26. Fuente de alimentación

Se desea una fuente de alimentación universal para laboratorio didáctico, con salida en c.c. continuamente ajustable, indicadores de salida y protección a cortacircuitos.

Las características básicas serán:

- Salida en c.c.: 0 - 300 V., 0 - 100 m.A.
- Salida en c.a.: 6,3 V para caldeo de filamentos
- Entrada bitensión (125 V./220 V.)
- Otras salidas en c.a., fijas o variables (reccmendable)
- Llevará un Manual de Instrucciones que indique las características del Equipo, su funcionamiento y las prestaciones que permite

## 27. Variac

Características básicas:

- Tipo de sobremesa
- Potencia mínima: 500 W
- Llevará un Manual de Instrucciones que indique las características del Equipo, su funcionamiento y prestaciones que permite

## 28. Ccntador de tiempos e impulsos

Este aparato se destina en general a la medida de tiempos y en particular para ser utilizado con el banco de aire y con el equipo para experiencias de radioactividad, como contador de partículas.

Poseerá las adecuadas para los fines a los que se destina. La precisión mínima como medidor de tiempos será de 0,01 segundos y se dará preferencia al sistema de indicación digital.

A título orientativo podría tener las siguientes características:

Contador de tiempos

- Rango: 0 - 1000 segundos
- Entradas para apertura y cierre mediante células fotoeléctricas o fototransistores
- Salidas de tensión para alimentar las lámparas de las células o fototransistores

### Contador de partículas

- Entrada para tubos Geiger u otros dispositivos detectores
- Salida de tensión adecuada para alimentar los tubos o dispositivos detectores
- Varios tiempos de medida
- Altavoz incorporado o salida para alimentar un altavoz exterior
- Llevará un Manual de Instrucciones que indique las características del Equipo, su funcionamiento y prestaciones que permite

### 29. Banco de aire

El banco se destina a la realización de diferentes experiencias, sobre movimiento lineal bajo condiciones de baja fricción.

El equipo se compondrá de los elementos necesarios que permitan la realización de las experiencias a que se destina.

A título informativo el equipo podría consistir en lo siguiente:

- Banco de aire con su correspondiente generador de aire
- Equipo de accesorios (vehículos, impulsores, imanes, etc.)
- 2 Juegos de sistemas de detección fotoeléctrica

No se incluirá contador de tiempo, ya que éste se adquiere independientemente.

Llevará un Manual de Instrucciones que indique las características del Equipo, su funcionamiento y las prestaciones que permite.

### 30. Equipo elemental para experiencias de radiactividad

Este equipo está destinado a la realización de experiencias de Cátedra sobre Radiactividad.

Se compondrá de los elementos necesarios que permitan la realización de las experiencias a que se destina.

A título orientativo el Equipo podría consistir en:

- Uno o varios tubos Geiger sensibles a los distintos tipos de radiaciones
- Juego de materiales de absorción.

- Colección de fuentes radiactivas
- Soporte (castillete o banco) para fuentes radiactivas, material de adsorción y tubos Geiger, que permitan la realización de medidas de distancia
- No incluirá el Contador de Partículas, ya que éste se adquiere in dependientemente
- Llevará un Manual de Instrucciones que indique las característi-cas del Equipo, su funcionamiento y las prestaciones que permite

### 31. Equipo para experiencias con tubos de rayos catódicos

Este equipo está destinado a la realización de experiencias de Cátedra, relacionadas con los rayos Catódicos y propiedades del electrón.

Los tubos empleados permitirán experiencias cuantitativas para la cual se considera imprescindible que sean del tipo de Cátodo Caliente.

El Equipo se compondrá de los elementos que permitan la realización de las Experiencias a que se destinan.

A título orientativo el Equipo podría consistir:

- Colección de los siguientes tubos tipo Teltron
- Tubo para la desviación del haz electrónico (Debe permitir el cálculo de  $e/m$ )
- Tubo para la Difracción de electrones
- Tubo para la determinación de Potencial Crítico
- Tubo-Triodo de demostración
- Fuente de alimentación para los tubos con salida regulable
- Soporte para los tubos
- Juego de Bobinas Helmholtz y secundaria
- Juego de cables para conexiones
- Llevará un Manual de Instrucciones que indique las característi-cas y prestaciones que permite

### 32. Equipo para experiencias de espectroscopía

Este Equipo está destinado a la realización de Experiencias de Cátedra sobre Espectroscopía.

El equipo se compondrá de los elementos necesarios para la realiza-ción de las experiencias a que se destina.

A título orientativo el Equipo podría consistir en:

- Espectroscopio tipo Bunsen
- Lámpara de luz monocromática amarilla (lámpara de Sodio)
- Juego de tubos espectrales
- Fuente o fuentes de alimentación adecuadas para los tubos y la lámpara de sodio (Carrete de inducción, reactancia, etc.)

Llevará un Manual de Instrucciones que indique las características del Equipo, su funcionamiento y prestaciones que permite.

### 33. Equipo laser didáctico

Este Equipo está destinado a la realización de experiencias de Cátedra, fundamentalmente de Óptica Física y Holografía.

El Equipo se compondrá de los elementos necesarios que permitan la realización de las experiencias a que se destina.

A título orientativo el Equipo podrá consistir en:

- Tubo generador de Helio-Neon con su correspondiente fuente incorporada o independiente
- Juego de accesorios (rendijas, diafragma, redes de difracción, lentes, hologramas, etc.), que permita realizar las diferentes experiencias.

Dado el carácter didáctico del equipo deberán tenerse en cuenta las pertinentes medidas de seguridad de la fuente y generador Laser. Su potencia no será superior a 1 mW.

Llevará un Manual de Instrucciones que indique las características del Equipo, su funcionamiento y prestaciones que permite.



## 2.6. Algunos datos de caracter económico

Si bien el carácter exclusivamente técnico de este trabajo excluye, en principio, cualquier planteamiento económico de los temas tratados, nos ha parecido que no sería inútil introducir algunas informaciones so  
bre costes ya que éstos condicionan de una manera importante el desarrol  
lo de la actividad experimental.

Con ello, además de satisfacer una lógica curiosidad del profesorad  
o, se pretende poner de manifiesto la importancia del patrimonio que el Estado confía a la custodia de nuestros Institutos y contribuir a reforz  
ar la convicción en la necesidad de extremar la conservación de este -  
patrimonio y de obtener del mismo la máxima rentabilidad didáctica posil  
le.

Incluimos, pues, una relación de precios de cada uno de los equipos y piezas de mobiliario con los que se constituye la dotación básica de -  
un centro. La lista de precios tiene carácter aproximativo y se ha conl  
lfeccionado con datos de los Concursos de 1.981 y 1.982. Los equipos señal  
lados con \* no se suministran con carácter general a todos los Institul  
ltos; son los que constituyen el material especial del que se ha hablado/  
en el apartado precedente y, como ya se ha dicho allí, algunos de los -  
equipos no han podido ser adquiridos.

### Relación promediada de precios de mobiliario y equipos para la dotación de los laboratorios en los Institutos de Bachillerato

#### Mobiliario

- Mesa de laboratorio tipo A..... 25.000 ptas.
- Mesa de laboratorio tipo B..... 17.000 "

- Mesa de laboratorio tipo C .....	30.000 Ptas.
- Vitrina de gases .....	95.000 "
- Banquetas.....	1.800 "

#### Ciencias Naturales:

- Equipo de Meteorología.....	14.000 "
- Microscopio petrográfico para profesor .....	65.000 "
- Microscopio biológico para profesor .....	52.000 "
- Microscopio para alumnos.....	28.000 "
- Lupa binocular para profesor .....	30.000 "
- Lupa binocular para alumnos .....	21.000 "
- Esqueleto humano .....	20.800 "
- Hombre clástico .....	32.300 "
- Modelos anatómicos.....	7.000 "
- Estufa incubadora .....	20.000 "
- Material general .....	77.500 "
- Colección de formas y ejemplares.....	40.000 "
- Colección de preparaciones microscópicas.....	20.000 "
- Productos químicos .....	36.000 "
- Equipos para alumnos.....	42.000 "
* Acuario.....	13.000 "
* Acuario-Terrario .....	6.700 "
* Proyector de preparaciones.....	30.000 "
* Equipo de granulometría .....	79.500 "
* Aparato de esterilización.....	10.000 "
* Colección de modelos de esqueletos de vertebrados.	25.000 "
* Equipo análisis microbiológico del agua.....	7.000 "
* Equipo análisis químico del agua.....	7.000 "
* Láminas para la determinación del daltonismo.....	900 "
* Mapa de fondo marino.....	400 "

Física y Química

- Material general para Química.....	96,000	"
- Equipo de Química para alumnos .....	21,000	"
- Reactivos para Química.....	42,000	"
- Destilador de agua .....	23,000	"
- Aparato para estudio de las leyes de los gases...	7,500	"
- Voltámetro de Hoffmann .....	5,000	"
- Balanza tipo Ohaus.....	15,000	"
- Balanza granatario .....	5,000	"
- Balanza Analítica .....	60,000	"
- Material general para Física .....	75,000	"
- Equipo de Mecánica para alumnos .....	62,000	"
- Equipo de Termología para alumnos.....	25,000	"
- Equipo de Electricidad y Electrónica para alumnos.	65,000	"
- Equipo de Óptica para alumnos.....	22,000	"
- Cubeta de ondas.....	38,000	"
- Osciloscopio de doble canal .....	60,000	"
* Equipo de modelos orbitales atómicos.....	7,000	"
* Bomba de vacío .....	35,000	"
* Medidor de pH.....	26,000	"
* Agitador magnético .....	11,500	"
* Horno de Mufla .....	45,000	"
* Balanza monoplato .....	98,900	"
* Bureta automática .....	2,400	"
* Centrifugadora .....	16,900	"
* Polarímetro docente .....	11,500	"
* Espectrofotocolorímetro docente .....	45,000	"
* Generador de baja frecuencia.....	7,600	"
* Polímetro digital .....	17,800	"
* Frecuencímetro digital.....	18,100	"

* Fuente de alimentación.....	28.000 Ptas.
* Variac .....	6.000 "
* Contador de tiempos e impulsos .....	55.700 "
* Banco de aire .....	79.100 "
* Equipo Radiactividad.....	54.100 "
* Equipo Rayos Catódicos.....	134.500 "
* Equipo Espectroscopía .....	60.500 "
* Equipo Laser Didáctico.....	89.100 "

Sobre la base de los precios anteriores y de los módulos de dotación que hemos recogido al principio del capítulo, se puede estimar lo que importa la dotación inicial de un Instituto. Tomando como ejemplo el modelo más frecuente, es decir, Instituto que dispone de más de 840 puestos escolares y se halla equipado con tres laboratorios, los costes serían los siguientes:

#### Ciencias Naturales:

Mobiliario .....	463.000 Ptas.
Material y Equipos.....	1.051.000 "
	<hr/>
	1.514.000 Ptas.

#### Física:

Mobiliario .....	367.000 Ptas.
Material y Equipos .....	1.391.000 "
	<hr/>
	1.758.000 Ptas.

## Química:

Mobiliario .....	558,000 Ptas.
Material y Equipos .....	400,500 "
	<hr/>
	958,500 Ptas.

## En conjunto:

Ciencias Naturales.....	1,514,000 Ptas.
Física y Química.....	2,716,500 "

Todos estos datos son aproximados y, en todo caso, representan sólo la dotación inicial mínima a la que podrán sumarse aportaciones posteriores y adquisiciones realizadas por el Centro en base a su propio presupuesto. Tampoco se ha contemplado la posibilidad de un 4º laboratorio, - previsto en algunos Institutos. En cuanto al mobiliario se ha tomado como referencia la configuración de 4 mesas de tipo C. Se ha supuesto que los armarios son de obra y no se ha incluido mobiliario para el Seminario.



3. ANALISIS DE DIVERSOS ASPECTOS DE LA REALIDAD ACTUAL.



El capítulo precedente ha estado dedicado a considerar los planteamientos de todo orden que, desde las instancias oficiales, se hacen en atención a las actividades de tipo experimental que comportan nuestras asignaturas. Estos planteamientos definen, en muy buena medida, tanto las exigencias como los medios para atenderlas y resuelven bastante adecuadamente, sobre el papel, la correspondencia entre ambos conjuntos. Sin embargo, existe la impresión generalizada de que algo, o mucho, falla en la realidad, y de que no se da la adecuada correspondencia entre medios y objetivos. Detectar, señalar y, en lo posible, cuantificar estos posibles desajustes es el propósito del presente capítulo.

En él hemos recogido tres estudios, realizados por la Inspección de Bachillerato, sobre el estado actual - "la realidad experimental" - de diversos aspectos que inciden de forma directa e inmediata sobre la posibilidad de los trabajos prácticos. Se analiza principalmente la dotación de recursos didácticos de todo tipo (locales, mobiliario, equipos, etc.) con que cuentan los Institutos, la organización de las actividades prácticas en los mismos y los efectivos de personal que se han podido dedicar de manera específica a la realización de tales actividades.

El análisis de los recursos materiales y de la organización, se ha realizado a través de una encuesta que ha sido aplicada a la totalidad de los Institutos; la disponibilidad de profesorado, por medio de una laboriosa recogida de datos en las memorias informativas que cada centro envía a la Inspección. En los apartados siguientes se presentarán los resultados numéricos de estos estudios y las conclusiones que de los mismos se han podido extraer.

El tercero de los temas que se abordan en este capítulo hace referencia a una cuestión que nunca debería dejar de ser estricta actualidad: la

seguridad en nuestros laboratorios. Incluye una ponencia y el documento que sobre el tema ha elaborado la Inspección de Bachillerato para ser difundido a todos los centros del nivel.

### 3.1. Encuesta sobre la situación de las Enseñanzas Experimentales en los Institutos de Bachillerato.

Con objeto de alcanzar una aproximación, lo más ajustada posible, a la realidad actual de nuestros Institutos en relación con la situación/ de las enseñanzas experimentales que en ellos se imparten, la Inspección General de Bachillerato creyó conveniente poner ne marcha un mecanismo de encuesta como método más adecuado para llegar a aquella aproximación. El trabajo resultante fue de gran envergadura y en él estuvieron comprometidos todos los inspectores especialistas de materias experimentales, necesitandose, además, por su volúmen, la colaboración de otros/ inspectores no especialistas. A continuación se desarrollan los diversos aspectos que fueron abordados así como los resultados obtenidos.

#### 3.1.1. Elaboración y aplicación de la encuesta

La encuesta fue confeccionada por una Comisión de Inspectores de Bachillerato integrada por representantes de cada una de las Inspecciones/ de distrito. El modelo final se perfiló a partir de un borrador de trabajo previamente elaborado en la Inspección Central.

La muestra de la encuesta está constituida por un total de 792 Institutos, quedando fuera de ella los Institutos de las Comunidades Autónomas de Cataluña y del País Vasco.

La aplicación se realizó en el 87,3% de los casos por inspectores especialistas de las asignaturas experimentales o por inspectores de otras materias específicamente instruidos para este cometido, que han visi

tado los centros y han mantenido contacto con los Seminarios didácticos correspondientes. En el resto de los casos la información ha sido facilitada directamente por los propios centros, lo que introduce en determinados capítulos un cierto grado de optimismo. Ello ha ocurrido en el 12,7% de los casos, factor que debería tenerse en cuenta al analizar los resultados.

Los datos así recabados se fueron plasmando en encuestas a nivel provincial. En la reunión anual de los Seminarios Permanentes de Inspectores de Física y Química y de Ciencias Naturales, que tuvieron lugar en el mes de mayo de 1.982, las encuestas provinciales se integraron en una encuesta-resumen nacional, analizándose al mismo tiempo los resultados obtenidos.

### 3.1.2. Presentación de la encuesta

La encuesta, cuyo modelo se incluye, está estructurada de modo que aborda tres apartados fundamentales y una estimación global de los centros en relación con aquellos. Consta de 50 ítems divididos, a su vez, en 156 subítems.

Se inicia la encuesta con el apartado I dedicado a los locales, instalaciones y mobiliario de las áreas experimentales de los Institutos. A través de él se pretende llegar a obtener información adecuada en relación con la amplia panorámica de las condiciones materiales que los centros ofrecen para el desarrollo de las actividades experimentales, en especial, referidas a laboratorios y medios auxiliares. Comprende este apartado 14 ítems básicos divididos en 66 subítems que abordan, entre otras, cuestiones relativas a la disponibilidad de servicios de agua, gas, electricidad y elementos de seguridad dentro de los laboratorios.

El apartado II incluye 15 items con 54 subitems, cuya intención es/ conocer el grado de equipamiento de material didáctico de los Seminarios de Física y Química y de Ciencias Naturales y de los laboratorios a su - cargo. Aborda cuestiones tales como dotación de equipos, material general, aparatos y otros medios auxiliares.

Le sigue el apartado III que está dirigido a conocer los temas de - programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas experimen- tales de Física y Química y de Ciencias Naturales. Con 21 items dividi- dos en 36 subitems, pretende llegar a conocer el nivel de funcionamiento de los Seminarios didácticos de esas dos asignaturas, dado su carácter - de células fundamentales de la actividad experimental que debe acompañar a la acción docente del Instituto.

Finalmente, la encuesta concluye con un apartado IV que es una esti mación global o resumen de los apartados anteriores. En un cuadro recoge la clasificación de los centros según cinco niveles que comprenden desde situaciones deficientes a muy buenas. En la presentación de la encuesta/ viene al comienzo, aunque, lógicamente, es resumen y final de la misma./ Para establecer el juicio global de cada Instituto se siguió el siguien- te procedimiento:

- a) Cada uno de los aspectos parciales contenidos en el cuadro de do ble entrada relativos a los locales, equipamiento, programación. ... etc., se valora de 1 a 5 puntos, según la siguiente escala:/ muy deficiente: 1, deficiente: 2, aceptable: 3, bueno: 4 y muy - bueno: 5.
- b) La suma de las valoraciones atribuidas a cada uno de los cinco - aspectos parciales considerados en cada Instituto oscila así en- tre un mínimo de 5 puntos y un máximo de 25 puntos.

El juicio global se establece según la siguiente escala:

- 5 - 7 : muy deficiente
- 8 - 12 : deficiente
- 13 - 17 : aceptable
- 18 - 22 : bueno
- 23 - 25 : muy bueno

En el supuesto de que dos o más de los cinco apartados hayan sido calificados de muy deficientes, el juicio global necesariamente será infe-~~r~~rrior a la condición de aceptable, independientemente de la suma total ob-tenida.

ENCUESTA SOBRE SITUACION DE LAS ENSEÑANZAS EXPERIMENTALESEN LOS INSTITUTOS DE BACHILLERATO

Provincia

Nº Institutos

- Clasificación de los Centros según la disponibilidad de locales, instalaciones, mobiliario y equipamiento didáctico de los laboratorios y la programación, organización/funcionamiento de las enseñanzas experimentales, de Física y Química y de Ciencias Naturales

	MUY DEFICIENTES	DEFICIENTES	ACEPTABLES	BUENOS	MUY BUENOS
Locales, instalaciones y mobiliario destinados a la enseñanza experimental de Física y Química y de Ciencias Naturales					
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Física y Química					
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Ciencias Naturales					
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Física y Química					
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Ciencias Naturales					

JUICIO GLOBAL					
---------------	--	--	--	--	--

## I LOCALES, INSTALACIONES Y MOBILIARIO

Centros que, independientemente del número de laboratorios de que dispon-

gan:

1	<input type="checkbox"/>	Todos o parte de los laboratorios carecen de una superficie igual o superior a 50 m <sup>2</sup> cada uno	1 laboratorio	a				
			2 laboratorios	b		F	Q	CN
			3 laboratorios	c		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	No disponen de agua corriente y - desagües en todos o parte de los/laboratorios	1 laboratorio	a				
			2 laboratorios	b		F	Q	CN
			3 laboratorios	c		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	Todos o parte de los laboratorios carecen de instalación eléctrica/suficiente	1 laboratorio	a				
			2 laboratorios	b		F	Q	CN
			3 laboratorios	c		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	Todos o parte de los laboratorios carecen de suministro de gas	1 laboratorio	a				
			2 laboratorios	b		F	Q	CN
			3 laboratorios	c		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	Carecen de sala de preparación aneja al laboratorio	1 laboratorio	a				
			2 laboratorios	b		F	Q	CN
			3 laboratorios	c		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- |    |                          |  |   |  |
|----|--------------------------|--|---|--|
| 6  | <input type="checkbox"/> | Carecen de campana de gases en el laboratorio de Química o, si disponen, no está instalada   | Carencia<br>disponibi-<br>lidad sin<br>instala-<br>ción | a <input type="checkbox"/><br>b <input type="checkbox"/>                               |
| 7  | <input type="checkbox"/> | Carecen de cámara oscura o laboratorio fotográfico o, si disponen, no tiene dotación de ampliadora                                     | sin cámara<br>oscura<br>sin dota-<br>ción               | a <input type="checkbox"/><br>b <input type="checkbox"/>                               |
| 8  | <input type="checkbox"/> | Carecen de despacho-seminario para Física y Química, o si disponen, es insuficiente para acoger a todos los profesores del Seminario   | carencia<br>insufi-<br>ciente -<br>disponi-<br>bilidad  | a <input type="checkbox"/><br>b <input type="checkbox"/>                               |
| 9  | <input type="checkbox"/> | Carecen de despacho-seminario para Ciencias Naturales o, si disponen, es insuficiente para acoger a todos los profesores del Seminario | carencia<br>insufi-<br>ciente -<br>disponi-<br>bilidad  | a <input type="checkbox"/><br>b <input type="checkbox"/>                               |
| 10 | <input type="checkbox"/> | Carecen de extintores de incendios en los laboratorios   | 1 laboratorio<br>2 laboratorios<br>3 laboratorios       | a <input type="checkbox"/><br>b <input type="checkbox"/><br>c <input type="checkbox"/> |
| 11 | <input type="checkbox"/> | Carecen de botiquín de primeros auxilios en los laboratorios   | 1 laboratorio<br>2 laboratorios<br>3 laboratorios       | a <input type="checkbox"/><br>b <input type="checkbox"/><br>c <input type="checkbox"/> |

12	<input type="checkbox"/>	Carecen de armarios, vitrinas es tanterías, etc., en los laborato rios o, si disponen, son insufi cientes	} carencia	a	F	Q	CN
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			} insuficiente disponibili dad	b	F	Q	CN
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	<input type="checkbox"/>	Carecen de mobiliario para salas de preparación (cuando se dispo ne de este tipo de locales) o, si se dispone, es insuficiente	} carencia	a	F	Q	CN
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			} insuficiente disponibili dad	b	F	Q	CN
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	<input type="checkbox"/>	Carecen de mobiliario para despa chos-seminario (cuando disponen/ de este tipo de locales) o, si - disponen, es insuficiente	} carencia	a	FQ	CN	
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			} insuficiente disponibili dad	b	FQ	CN	
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

II. EQUIPAMIENTO DE MATERIAL DIDACTICO DE LOS SEMINARIOS DE FISICA Y QUIMICA

Y CIENCIAS NATURALES.

A. QUIMICA'

15	<input type="checkbox"/>	Institutos que disponen de in ventario de material y equipos	} actualizado	a	<input type="checkbox"/>
				b	<input type="checkbox"/>
			} no actualiza do	b	<input type="checkbox"/>
16	<input type="checkbox"/>	Institutos que disponen de ma terial de vidrio (calidad y can tidad)	} insuficiente	a	<input type="checkbox"/>
				b	<input type="checkbox"/>
				aceptable	<input type="checkbox"/>
				bueno	<input type="checkbox"/>
				muy bueno	<input type="checkbox"/>
17	<input type="checkbox"/>	Institutos que disponen de pro ductos químicos y de reactivos (calidad y cantidad)	} insuficientes	a	<input type="checkbox"/>
				aceptables	<input type="checkbox"/>
				buenos	<input type="checkbox"/>
				buenos	<input type="checkbox"/>
				muy buenos	<input type="checkbox"/>

18  Institutos que disponen de una -  
dotación de material general (ex-  
cluido el vidrio)

incompleta  
aceptable  
buena  
muy buena

a  
  
b  
  
c  
  
d

19  Institutos que disponen de una -  
dotación de equipos de alumnos

incompleta  
completa

a  
  
b

insuficiente  1  
suficiente  2

B. FISICA

20  Institutos que disponen de inven-  
tario de material y equipos

actualizado  
no actuali-  
zado

a  
  
b

21  Institutos que disponen de una do-  
tación de material general

incompleta  
aceptable  
buena  
muy buena

a  
  
b  
  
c  
  
d

22  Institutos que disponen de una do-  
tación de equipos para alumnos

incompleta  
completa

a  
  
b

insuficiente  1  
suficiente  2

- 23  Institutos que disponen de una do  
tación de aparatos y equipos para  
experiencias de cátedra
- incompleta  a
  - aceptable  b
  - buena  c
  - muy buena  d

C. CIENCIAS NATURALES

- 24  Institutos que disponen de inven  
tario de material y equipos
- actualizado  a
  - no actuali-  b  
zado

- 25  Institutos que disponen de una do  
tación de material general
- incompleta  a
  - aceptable  b
  - buena  c
  - muy buena  d

- 26  Institutos que disponen de una do  
tación de equipos para alumnos
- incompleta  a
  - completa  b
- insuficiente  1
- suficiente  2

- 27  Institutos que disponen de una do  
tación de material Óptico
- incompleta  a
  - aceptable  b
  - buena  c
  - muy buena  d

28	<input type="checkbox"/>	Institutos que disponen de colecciones de ejemplares naturales o modelos de los mismos.	incompletas	a <input type="checkbox"/>
			insuficientes	b <input type="checkbox"/>
			buenas	c <input type="checkbox"/>
			muy buenas	d <input type="checkbox"/>

29	<input type="checkbox"/>	Institutos que disponen de una dotación de aparatos y equipos para experiencias de cátedra y otras actividades experimentales específicas	incompleta	a <input type="checkbox"/>
			aceptable	b <input type="checkbox"/>
			buena	c <input type="checkbox"/>
			muy buena	d <input type="checkbox"/>

III. PROGRAMACION, ORGANIZACION Y FUNCIONAMIENTO DE LAS ENSEÑANZAS EXPERIMENTALES DE FISICA Y QUIMICA Y DE CIENCIAS NATURALES

A. Profesorado

30	<input type="checkbox"/>	Nº de profesores que imparten Física y/o Química en los I.B.	Licenciados Físico-Química	a <input type="checkbox"/>
			Licenciados Física	b <input type="checkbox"/>
			Licenciados Química	c <input type="checkbox"/>
			Otras titulaciones	d <input type="checkbox"/>

31	<input type="checkbox"/>	Nº de profesores que imparten Ciencias Naturales (Biología/ y Geología incluidas) en los I.B.	Licenciados C. Naturales	a <input type="checkbox"/>
			Licenciados Biológicas	b <input type="checkbox"/>
			Licenciados Geológicas	c <input type="checkbox"/>
			Otras titulaciones	d <input type="checkbox"/>

B. Seminarios de Física y Química

- 32  Institutos cuyo seminario de Física y Química incluye actividades experimentales dentro de/ la programación general.
- 33  Institutos cuyo Seminario de Física y Química, somete a evaluación los contenidos de las enseñanzas experimentales previstos en la programación.
- 34  Institutos en los que todos o parte de los grupos de alumnos que tienen Física y Química, reciben/enseñanzas experimentales de esas materias
- 35  Institutos en los que las actividades experimentales de F. y Química se reducen a experiencias de cátedra sin participación de todos los alumnos del grupo
- 36  Institutos en los que las actividades experimentales constan de experiencias de cátedra y de otras experiencias, ciclicamente organizadas o no, desarrolladas con la participación efectiva de alumnos
- 37  Institutos en donde las actividades experimentales de F. y Química se desarrollan periódicamente/ a lo largo del curso con una distribución temporal acorde con la/ de los contenidos teóricos.
- Todos los grupos de alumnos y en/ todas las asignaturas de F. y Química  a
- No todos los grupos pero si en todas las asignaturas de F. y Química.  b
- Sólo parte de los grupos y no/ en todas las asignaturas de F. Química  c
- más de 15 clases prácticas al año  a
- entre 10 y 15 clases prácticas al año  b
- menos de 10 clases prácticas al año  c

- 38  Institutos en donde las actividades experimentales de Física y Q. se desarrollan, de forma concentrada al final del curso o en otros momentos del mismo, sin relación directa con la distribución temporal de los contenidos/teóricos
- más de 15 clases  a
- entre 10 y 15 — clases prácticas al año  b
- menos de 10 clases prácticas al año  c

- 39  Institutos en los que los alumnos de Física y Química vienen obligados a llevar un cuaderno de prácticas de laboratorio
- todos  a
- parte  b

- 40  Institutos en los que todos o parte de los alumnos de Física y Q. desarrollan regularmente un programa de experiencias tales como/visita a fábricas, industrias, minas, museos, etc.
- todos  a
- parte  b

### C. Seminarios de Ciencias Naturales

- 41  Institutos cuyo Seminario de C. Naturales incluye actividades experimentales dentro de la programación general.

- 42  Institutos cuyo Seminario de Ciencias Naturales — somete a evaluación los contenidos de las enseñanzas experimentales previstas en la programación

- 43  Institutos en los que todos o — parte de los grupos de alumnos — que tienen Ciencias Naturales, reciben enseñanza experimentales.
- todos los grupos de alumnos y en/ todas las asignaturas de C. Naturales  a
- no todos los grupos de alumnos — pero si en todas las asignaturas/ de C. Naturales  b
- sólo parte de — los grupos y no/ en todas las asignaturas de C. Naturales  c

- 44  Institutos en los que las actividades experimentales de Ciencias Naturales se reducen a experiencias de cátedra sin participación de todos los alumnos del grupo.
- 45  Institutos en los que las actividades experimentales constán de experiencias de cátedra y de otras experiencias, ciclicamente organizadas o no, desarrolladas con la participación efectiva de los alumnos.
- 46  Institutos en donde las actividades experimentales de Ciencias Naturales se desarrollan periódicamente a lo largo del curso, con una distribución temporal acorde con la de los contenidos teóricos
- 47  Institutos en donde las actividades experimentales de Ciencias Naturales se desarrollan, de forma concentrada al final del curso o en otros momentos del mismo, sin relación directa con la distribución temporal de los contenidos teóricos
- 48  Institutos en los que los alumnos de Ciencias Naturales vienen obligados a llevar un cuaderno de prácticas de laboratorio
- 49  Institutos en los que todos o parte de los alumnos de Ciencias Naturales desarrollan regularmente un programa de experiencias tales como visita a fábricas, industrias, minas, museos, etc.
- 50  Institutos en los que todos o parte de los alumnos realizan regularmente salidas al campo para desarrollar actividades prácticas de Ciencias Naturales

más de 15 clases prácticas al año	a	
entre 10 y 15 clases prácticas al año	b	
menos de 10 clases prácticas al año	c	
más de 15 clases prácticas al año	a	
entre 10 y 15 clases prácticas al año	b	
menos de 10 clases prácticas al año	c	
todos	a	
parte	b	
todos	a	
parte	b	
todos	a	
parte	b	

### 3.1.3. Resultados provinciales





PROVINCIA	Nº de I.D.	APARTADO I: Resultados de los Items													
		3	a	b	c	F	Q	CN	4	a	b	c	F	Q	CN
ALBACETE	11	3	1	-	2	3	1	3	9	-	1	8	9	8	9
ALICANTE	32	18	3	2	13	14	15	17	27	2	4	21	24	23	26
ALMERIA	17	12	5	4	3	9	6	7	17	-	4	13	17	15	15
AVILA	6	3	2	1	-	2	-	2	3	2	-	1	1	2	2
BADAJOS	20	3	1	2	-	2	1	2	11	4	4	3	10	3	8
BALEARES	14	2	2	-	-	1	-	1	13	1	9	3	9	9	10
BURGOS	8	2	2	-	-	1	1	-	5	-	-	5	5	5	5
CACERES	13	4	2	1	1	3	1	3	5	2	-	3	5	3	3
CADIZ	25	4	-	1	3	1	1	5	19	1	1	17	18	18	18
CASTELLON	12	4	-	3	1	3	2	4	3	1	1	1	1	2	3
CIUDAD REAL	13	5	2	-	3	3	3	5	12	4	5	3	7	7	9
CORDOBA	25	15	8	2	5	6	10	11	23	6	6	11	20	13	18
CORUÑA, LA	23	5	1	3	1	1	4	5	14	2	4	8	9	11	14
CUENCA	6	1	-	-	1	1	1	1	3	-	-	3	3	3	3
GRANADA	24	17	7	4	6	15	9	12	22	1	1	20	21	20	22
GUADALAJARA	5	3	-	2	1	2	2	2	3	-	1	2	2	3	3
HUELVA	15	-	-	-	-	-	-	-	4	1	-	3	3	3	4
HUESCA	8	-	-	-	-	-	-	-	7	2	-	5	7	5	5
JAEN	24	16	7	5	4	9	7	13	22	5	4	13	17	16	19
LAS PALMAS	21	1	1	-	-	-	-	1	4	1	1	2	3	3	3
LEON	21	10	4	1	5	7	5	9	20	2	4	14	17	14	20
LUGO	14	7	1	2	4	4	6	7	12	3	2	7	7	9	12
MADRID	82	14	1	-	13	14	13	13	45	9	9	27	36	35	37
MALAGA	23	3	3	-	-	1	-	2	22	1	5	16	21	16	19
MURCIA	29	6	1	3	2	5	4	4	27	2	7	18	27	18	24
NAVARRA	11	1	1	-	-	-	-	1	9	-	3	6	6	9	9
ORENSE	10	2	1	1	-	-	1	2	8	1	1	6	6	7	8
OVIEDO	39	22	9	8	5	12	9	19	35	9	8	18	25	22	32
PALENCIA	7	1	-	1	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-
PONTEVEDRA	20	5	-	1	4	5	5	4	8	-	1	7	7	7	8
RIOJA, LA	8	1	1	-	-	-	-	-	8	1	-	7	7	7	8
SALAMANCA	11	3	3	-	-	1	1	1	9	1	3	5	5	8	9
S/C TENERIFE	23	3	1	1	1	1	2	3	8	2	1	5	6	5	8
SANTANDER	18	7	5	1	1	3	3	4	17	-	2	15	17	16	16
SEGOVIA	6	2	2	-	-	1	1	1	2	2	-	-	1	1	-
SEVILLA	38	3	-	2	1	3	2	2	17	5	4	8	13	12	12
SORIA	4	-	-	-	-	-	-	-	4	1	1	2	3	4	4
TERUEL	5	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	4	4	4	4
TOLEDO	11	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	4	4	4	4
VALENCIA	41	13	6	2	5	8	7	10	21	11	2	8	10	11	18
VALLADOLID	15	1	-	1	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-
ZAMORA	5	-	-	-	-	-	-	-	4	1	-	3	3	3	4
ZARAGOZA	20	-	-	-	-	-	-	-	17	1	4	12	13	17	15
CEUTA	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2	2	2	2
MELILLA	2	2	-	2	-	-	2	2	2	-	-	2	2	2	2

PROVINCIA	No de I.B.	APARTADO I: Resultados de los Items												
		5	a	b	c	F	Q	CN	6	a	b	7	a	b
ALBACETE	11	9	-	4	5	7	9	7	4	3	1	7	3	4
ALICANTE	32	28	4	3	21	23	23	27	21	13	8	24	15	9
ALMERIA	17	13	1	2	10	12	10	13	13	11	2	17	13	4
AVILA	6	5	1	-	4	4	4	5	2	1	1	4	2	2
BADAJOS	20	15	1	6	8	14	8	15	6	4	2	16	14	2
BALEARES	14	11	1	7	3	8	9	7	8	8	-	12	11	1
BURGOS	8	4	1	1	2	3	3	3	6	6	-	7	6	1
CACERES	13	7	-	2	5	7	5	7	4	2	2	7	7	-
CADIZ	25	12	-	2	10	12	12	10	20	15	5	20	20	5
CASTELLON	12	5	-	-	5	5	5	5	5	4	1	6	5	4
CIUDAD REAL	18	10	1	5	4	8	7	8	10	8	2	11	9	2
CORDOBA	25	24	4	3	17	20	19	22	13	8	5	20	19	1
CORUÑA, LA	23	18	4	1	13	13	14	18	5	4	1	12	11	1
CUENCA	6	3	1	-	2	2	2	3	2	1	1	5	3	2
GRANADA	24	21	5	2	14	17	15	19	15	9	6	24	17	7
GUADALAJARA	5	3	2	-	2	2	2	4	4	2	2	5	3	2
HUELVA	15	7	1	3	3	6	3	7	7	4	3	14	10	4
HUESCA	8	7	-	2	5	6	7	6	3	2	1	7	7	-
JAEN	24	21	3	4	14	18	18	18	14	10	4	24	15	9
LAS PALMAS	21	15	2	4	9	14	11	13	15	10	5	17	15	2
LEON	21	17	4	2	11	11	14	16	12	7	5	15	12	7
LUGO	14	12	4	1	7	7	8	12	7	5	2	7	6	1
MADRID	82	46	4	11	31	43	38	38	43	29	14	64	46	18
MALAGA	23	18	1	2	15	17	16	17	11	3	3	17	10	7
MURCIA	29	17	1	5	11	16	13	15	10	7	3	18	13	5
NAVARRA	11	7	-	2	5	5	7	7	6	4	2	6	5	1
ORENSE	10	10	1	1	8	8	9	10	6	4	2	8	8	-
OVIEDO	39	36	8	10	18	26	27	30	21	9	12	31	20	11
PALENCIA	7	5	1	2	2	4	2	5	3	1	2	3	3	-
PONTEVEDRA	20	11	1	2	8	8	9	11	3	2	1	8	7	1
RIOJA, LA	8	7	2	1	4	5	4	7	3	3	-	5	4	1
SALAMANCA	11	7	3	1	3	5	3	6	8	3	5	9	7	2
S/C TENERIFE	23	20	1	6	13	17	16	19	15	10	5	17	12	5
SANTANDER	18	13	4	3	6	10	10	8	16	9	7	15	11	4
SEGOVIA	6	5	1	1	3	3	4	5	3	1	2	5	3	2
SEVILLA	38	22	3	4	15	17	19	20	17	13	4	25	19	6
SORIA	4	4	2	1	1	2	1	4	1	1	-	2	2	-
TERUEL	5	5	1	1	3	5	4	3	3	1	2	3	3	-
TOLEDO	11	7	-	1	6	7	7	6	8	7	1	7	7	-
VALENCIA	41	28	4	-	24	24	24	28	18	8	10	26	19	6
VALLADOLID	15	13	3	3	7	9	10	11	4	3	1	10	10	-
ZAMORA	5	4	-	-	4	4	4	4	3	1	2	1	1	-
ZARAGOZA	20	14	-	3	11	11	14	14	11	8	3	13	13	-
CEUTA	2	2	-	1	1	2	1	2	1	1	-	-	-	-
MELILLA	2	2	2	-	-	-	-	2	2	2	-	-	-	-

PROVINCIA	Nº de I.B.	APARTADO I: Resultados de los Items													
		8			9			10			11				
		a	b		a	b		a	b	c	a	b	c		
ALBACETE	11	6	6	-	6	5	1	8	-	7	1	11	2	2	7
ALICANTE	32	19	9	10	18	14	4	19	-	10	9	24	-	8	16
ALMERIA	17	9	7	2	10	8	2	15	2	-	13	17	-	3	14
AVILA	6	3	1	2	4	2	2	4	1	1	2	2	5	-	-
BADAJOS	20	12	10	2	12	12	-	16	-	4	12	20	-	3	17
BALEARES	14	7	6	1	4	4	-	12	4	7	1	11	-	1	10
BURGOS	8	-	-	-	1	1	-	5	1	3	1	4	1	2	1
CACERES	13	5	5	-	5	5	-	8	-	1	7	9	-	2	7
CADIZ	25	9	6	3	7	5	2	24	2	8	14	21	-	3	18
CASTELLON	12	5	5	-	4	3	1	8	2	-	6	9	1	1	7
CIUDAD REAL	18	10	7	3	10	8	2	16	1	5	10	16	-	5	11
CORDOBA	25	7	6	1	9	8	1	24	3	6	15	25	2	5	18
CORUÑA, LA	23	8	6	2	10	7	3	12	1	2	9	17	3	1	13
CUENCA	6	3	1	2	3	1	2	3	-	-	10	5	-	2	3
GRANADA	24	15	13	2	12	10	2	21	2	2	17	22	1	4	17
GUADALAJARA	5	4	3	1	4	3	1	4	1	-	3	5	-	1	4
HUELVA	15	7	5	2	9	7	2	13	-	2	11	13	1	1	1
HUESCA	8	4	4	-	4	4	-	6	-	2	4	7	-	1	6
JAEN	24	14	13	1	19	15	4	18	3	1	14	23	3	3	17
LAS PALMAS	21	12	11	1	14	14	-	17	5	2	10	19	3	5	11
LEON	21	17	13	4	19	14	5	13	4	3	6	19	1	2	16
LUGO	14	9	8	1	10	8	2	13	4	1	8	14	3	3	8
MADRID	82	27	17	10	31	18	13	47	5	7	35	57	8	8	41
MALAGA	23	13	10	3	10	7	3	11	1	2	8	14	2	3	9
MURCIA	29	8	8	-	8	8	-	27	2	5	20	24	3	9	12
NAVARRA	11	5	2	3	5	2	3	6	-	-	6	6	2	3	1
ORENSE	10	3	2	1	3	2	1	4	1	1	2	8	1	1	6
OVIEDO	39	30	19	11	30	18	12	10	6	8	15	36	2	11	23
PALENCIA	7	4	4	-	5	5	-	4	-	2	2	5	-	2	3
PONTEVEDRA	20	5	4	1	5	5	-	9	1	2	6	9	1	2	6
RIOJA, LA	8	2	1	1	3	2	1	6	1	-	5	7	-	-	7
SALAMANCA	11	4	4	-	5	5	-	10	5	2	3	9	1	3	5
S/C TENERIFE	23	13	10	3	14	11	4	18	-	5	13	19	-	4	15
SANTANDER	18	9	7	2	13	5	8	11	3	2	6	18	2	1	15
SEGOVIA	6	3	2	1	4	2	2	6	1	2	3	6	1	2	3
SEVILLA	38	16	13	3	17	14	3	21	1	5	15	27	4	4	19
SORIA	4	2	1	1	2	-	-	3	1	-	2	4	-	1	3
TERUEL	5	1	1	-	1	1	-	3	-	-	3	4	-	-	4
TOLEDO	11	5	5	-	4	4	-	8	-	-	8	6	-	-	6
VALENCIA	41	8	6	2	11	8	3	27	7	3	17	31	5	4	22
VALLADOLID	15	10	10	-	10	10	-	10	2	3	5	12	2	5	5
ZAMORA	5	-	-	-	-	-	-	3	1	1	1	5	1	-	4
ZARAGOZA	20	8	7	1	9	6	3	14	3	3	8	14	2	3	9
CEUTA	2	1	-	1	1	-	1	2	-	-	2	2	-	-	2
MELILLA	2	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2	2	-	-	2

PROVINCIA	Nº de I.B.	APARTADO I: Resultados de los Items													
		12					13								
		a	F	Q	CN	b	F	Q	CN	a	F	Q	CN		
ALBACETE	11	10	5	3	4	3	7	4	3	5	4	3	2	-	2
ALICANTE	32	29	10	8	9	5	19	16	14	19	24	23	21	21	20
ALMERIA	17	17	7	6	5	6	10	8	6	10	9	5	5	4	5
AVILA	6	6	1	-	-	1	5	4	4	5	2	-	-	-	-
BADAJOS	20	11	7	6	3	4	4	3	2	4	5	3	2	2	1
BALEARES	14	10	10	10	9	7	-	-	-	-	12	9	9	9	7
BURGOS	8	2	-	-	-	-	2	2	2	2	5	2	2	2	2
CACERES	13	3	3	3	1	3	-	-	-	-	2	2	2	2	2
CADIZ	25	20	6	2	2	2	14	4	5	5	13	4	2	-	2
CASTELLON	12	8	1	1	1	1	7	3	2	5	6	5	3	3	3
CIUDAD REAL	18	12	2	1	1	2	10	7	7	8	14	9	7	3	9
CORDOBA	25	16	4	1	1	2	12	9	7	10	3	2	1	2	1
CORUÑA, LA	23	11	5	2	3	5	6	1	2	3	2	2	2	2	2
CUENCA	6	4	-	-	-	-	4	4	4	3	2	1	1	1	1
GRANADA	24	24	11	7	6	8	13	8	9	11	21	17	12	11	13
GUADALAJARA	5	4	1	-	1	-	4	4	3	3	3	2	2	2	2
HUELVA	15	11	4	4	4	4	7	5	6	6	4	3	2	3	2
HUESCA	8	6	-	-	-	-	6	5	4	6	2	2	1	1	2
JAEN	24	23	7	1	-	6	16	12	14	11	16	13	11	11	11
LAS PALMAS	21	10	6	4	5	3	4	3	4	3	3	2	2	2	2
LEON	21	17	1	1	-	1	16	10	13	14	13	9	7	7	7
LUGO	14	5	3	1	2	3	2	1	2	2	12	12	8	9	12
MADRID	82	46	26	25	23	23	20	13	14	18	38	30	28	26	29
MALAGA	23	12	1	1	1	1	11	8	1	8	18	16	15	15	15
MURCIA	29	16	6	4	4	6	10	6	5	9	1	-	-	-	-
NAVARRA	11	6	2	1	1	2	4	3	3	4	1	1	-	-	1
ORENSE	10	6	6	6	6	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OVIEDO	39	28	8	4	2	6	25	16	17	18	25	20	12	13	18
PALENCIA	7	12	-	-	-	-	3	2	2	2	-	-	-	-	-
PONTEVEDRA	20	6	6	6	6	6	6	-	-	-	1	1	-	-	1
RIOJA, LA	8	8	1	-	-	1	7	4	4	6	1	1	1	1	-
SALAMANCA	11	7	3	3	1	2	4	3	4	4	4	3	2	1	3
S/C TENERIFE	23	12	3	2	3	2	9	8	6	7	1	1	1	1	1
SANTANDER	18	17	7	1	3	5	10	6	7	9	13	7	4	5	6
SEGOVIA	6	5	2	1	2	2	3	3	3	3	5	3	3	3	3
SEVILLA	38	26	6	4	4	6	20	19	19	19	12	9	8	9	8
SORIA	4	2	-	-	-	-	2	1	2	1	-	-	-	-	-
TERUEL	5	3	-	-	-	-	3	3	3	2	-	-	-	-	-
TOLEDO	11	3	-	-	-	-	3	3	3	3	8	8	8	8	7
VALENCIA	41	28	5	5	3	4	23	13	17	20	19	13	13	12	11
VALLADOLID	15	6	-	-	-	-	6	4	4	4	2	-	-	-	-
ZAMORA	5	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ZARAGOZA	20	12	5	5	5	4	7	5	6	7	1	1	1	1	1
CEUTA	2	2	1	1	-	-	1	-	-	1	2	2	2	1	2
MELILLA	2	2	1	1	1	-	1	1	-	1	1	1	1	1	1

PROVINCIA	Nº de I.B.	APARTADO I: Resultados de los Items													
		b	F	Q	CN	14	a	FQ	CN	b	FQ	CN			
ALBACETE	11	1	1	-	-	6	4	3	4	2	1	2			
ALICANTE	32	1	-	-	2	24	13	11	13	11	11	11			
ALMERIA	17	4	2	3	3	12	6	6	6	6	6	6			
AVILA	6	2	1	1	1	4	1	1	1	3	1	3			
BADAJOS	20	2	1	1	1	4	2	2	2	2	2	1			
BALEARES	14	3	1	1	1	12	7	7	7	5	3	2			
BURGOS	8	3	3	3	3	4	2	2	2	2	2	2			
CACERES	13	-	-	-	-	1	1	1	1	-	-	-			
CADIZ	25	9	3	3	3	14	5	3	2	9	5	4			
CASTELLON	12	1	-	1	-	6	3	1	3	3	2	2			
CIUDAD REAL	18	5	5	2	5	11	9	8	9	2	2	2			
CORDOBA	25	1	-	1	1	10	-	-	-	10	7	7			
CORUÑA, LA	23	-	-	-	-	8	6	5	6	2	1	1			
CUENCA	6	1	1	1	1	4	2	1	1	2	2	2			
GRANADA	24	4	3	3	3	17	11	13	8	6	2	6			
GUADALAJARA	5	1	-	1	-	2	2	2	2	-	-	-			
HUELVA	15	1	1	1	-	3	1	1	1	2	2	2			
HUESCA	8	-	-	-	-	2	1	1	1	1	1	1			
JAEN	24	3	2	2	3	19	13	12	12	6	5	5			
LAS PALMAS	21	1	1	-	-	6	4	4	3	2	2	1			
LEON	21	4	3	2	2	13	9	8	9	4	2	3			
LUGO	14	-	-	-	-	10	10	8	10	-	-	-			
MADRID	82	8	6	6	5	35	21	19	20	14	13	12			
MALAGA	23	2	1	1	2	14	8	8	7	6	6	5			
MURCIA	29	1	1	-	1	9	4	4	3	5	5	5			
NAVARRA	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
ORENSE	10	-	-	-	-	2	-	-	-	2	2	2			
OVIEDO	39	6	3	4	5	26	20	17	18	8	7	6			
PALENCIA	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
PONTEVEDRA	20	-	-	-	-	10	9	9	7	1	1	1			
RIOJA, LA	8	-	-	-	-	3	-	-	-	3	3	3			
SALAMANCA	11	1	1	1	-	2	2	2	2	-	-	-			
S/C TENERIFE	23	-	-	-	-	6	6	6	5	-	-	-			
SANTANDER	18	6	4	4	2	15	6	4	2	9	5	6			
SEGOVIA	6	2	1	2	2	5	-	-	-	5	2	3			
SEVILLA	38	3	2	2	4	9	3	3	2	6	4	4			
SORIA	4	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-			
TERUEL	5	-	-	-	-	1	-	-	-	1	1	1			
TOLEDO	11	-	-	-	-	1	1	1	1	-	-	-			
VALENCIA	41	6	1	2	6	23	14	10	13	9	5	8			
VALLADOLID	15	2	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-			
ZAMORA	5	-	-	-	-	3	-	-	-	3	2	3			
ZARAGOZA	20	-	-	-	-	8	4	4	3	4	4	4			
CEUTA	2	-	-	-	-	1	1	-	1	-	-	-			
MELILLA	2	-	-	-	-	1	1	1	1	-	-	-			

PROVINCIA	Nº de I.B.	APARTADO II: Resultados de los Items												
		15				16				17				
		a	b			a	b	c	d	a	b	c	d	
ALBACETE	11	9	4	5	11	7	3	1	-	11	4	4	3	-
ALICANTE	32	28	17	11	30	18	11	1	-	32	11	20	1	-
ALMERIA	17	9	7	2	17	8	9	-	-	17	2	11	4	-
AVILA	6	6	5	1	6	3	2	-	1	6	1	3	1	1
BADAJOS	20	19	11	8	20	5	8	7	-	20	2	9	8	1
BALEARES	14	13	5	8	14	8	3	2	1	14	7	3	2	2
BURGOS	8	8	4	4	7	5	2	-	-	8	4	4	-	-
CACERES	13	13	9	4	13	2	5	5	1	13	2	5	5	1
CADIZ	25	23	13	10	25	11	11	3	-	25	10	13	2	-
CASTELLON	12	7	5	2	10	7	2	1	-	12	8	2	2	-
CIUDAD REAL	18	18	12	6	16	10	6	-	-	17	11	4	1	1
CORDOBA	25	25	15	10	25	20	3	2	-	25	14	7	4	-
CORUÑA, LA	23	12	8	4	20	3	3	14	-	20	5	5	8	2
CUENCA	6	5	2	3	6	4	2	-	-	6	2	3	1	-
GRANADA	24	14	9	5	24	12	12	-	-	12	11	13	-	-
GUADALAJARA	5	5	4	1	5	2	2	1	-	5	2	3	-	-
HUELVA	15	6	3	3	14	7	6	1	-	14	5	7	2	-
HUESCA	8	8	6	2	8	5	1	1	1	8	4	3	1	-
JAEN	24	14	11	3	24	6	14	4	-	24	6	14	4	-
LAS PALMAS	21	14	10	4	21	4	9	7	1	21	6	12	3	-
LEON	21	18	9	9	20	12	7	-	1	21	15	5	-	1
LUGO	14	8	6	2	14	3	4	7	-	14	5	4	5	-
MADRID	82	47	21	26	66	27	30	8	1	67	22	35	9	1
MALAGA	23	21	16	5	23	15	7	1	-	23	10	9	4	-
MURCIA	29	25	13	12	28	16	9	4	-	28	10	13	5	-
NAVARRA	11	9	5	4	11	5	4	1	1	11	2	5	3	1
ORENSE	10	8	4	4	10	4	4	2	-	10	3	4	2	-
OVIEDO	39	34	14	20	38	25	11	2	-	38	25	12	1	-
PALENCIA	7	5	2	3	7	2	4	-	1	7	2	4	-	1
PONTEVEDRA	20	5	3	2	12	2	5	5	-	12	4	6	2	-
RIOJA, LA	8	3	2	1	8	4	2	2	-	8	1	3	2	2
SALAMANCA	11	7	4	3	10	5	3	2	-	11	5	4	2	-
S/C TENERIFE	23	4	2	2	23	8	10	4	1	21	7	9	5	-
SANTANDER	18	18	9	9	18	10	8	-	-	18	9	9	-	-
SEGOVIA	6	3	1	2	6	-	4	2	-	6	-	4	2	-
SEVILLA	38	23	11	12	35	17	16	2	-	35	13	20	2	-
SORIA	4	3	2	1	4	-	3	1	-	4	-	2	2	-
TERUEL	5	4	3	1	5	1	2	1	1	5	2	-	2	1
TOLEDO	11	8	8	-	8	11	2	6	3	-	11	3	6	2
VALENCIA	41	33	16	17	39	20	16	2	1	39	15	19	4	1
VALLADOLID	15	10	7	3	13	5	8	-	-	13	4	5	4	-
ZAMORA	5	2	2	-	5	3	1	1	-	5	3	1	1	-
ZARAGOZA	20	13	9	4	20	11	6	3	-	20	9	8	3	-
CEUTA	2	1	-	1	2	1	1	-	-	2	1	1	-	-
MELILLA	2	1	1	-	2	-	2	-	-	2	-	2	-	-

PROVINCIA	N.º de P.º D.	APARTADO II: Resultados de los Items													
		18					19					20			21
			a	b	c	d		a	b	1	2		a	b	
ALBACETE	11	10	4	5	1	-	9	6	1	1	-	9	4	5	11
ALICANTE	32	30	13	15	2	-	30	19	11	11	-	29	18	11	31
ALMERIA	17	17	7	10	-	-	17	9	8	7	1	9	8	1	17
AVILA	6	6	3	1	2	-	6	5	1	-	1	5	5	-	6
BADAJOS	20	20	4	12	4	-	20	10	10	2	8	19	11	8	20
BALEARES	14	14	6	6	6	2	14	6	8	4	4	14	7	7	11
BURGOS	8	7	4	3	-	-	3	2	1	-	1	8	3	5	7
CACERES	13	13	3	4	5	1	13	4	9	2	7	13	9	4	13
CADIZ	25	25	15	9	1	-	25	11	14	10	4	21	10	11	25
CASTELLON	12	12	7	3	2	-	12	10	2	2	-	6	3	3	12
CIUDAD REAL	18	16	12	2	2	-	16	13	3	2	1	15	10	5	17
CORDOBA	25	25	16	8	1	-	19	13	6	-	6	25	14	11	25
CORUÑA, LA	23	20	5	7	7	1	20	12	8	5	3	12	8	4	20
CUENCA	6	6	3	2	1	-	6	2	4	3	1	4	1	3	6
GRANADA	24	24	11	13	-	-	24	10	14	12	2	14	9	5	24
GUADALAJARA	5	5	5	-	-	-	5	3	2	2	-	5	4	1	6
HUELVA	15	13	7	3	3	-	10	5	3	-	5	7	4	3	13
HUESCA	8	8	4	1	3	-	8	5	3	-	3	8	6	2	8
JAEN	24	24	8	14	2	-	24	9	15	12	3	13	10	3	24
LAS PALMAS	21	18	13	3	2	-	20	8	12	5	7	14	10	4	20
LEON	21	21	18	2	-	1	19	17	2	1	1	15	7	8	18
LUGO	14	14	5	7	2	-	14	5	9	7	2	8	6	2	14
MADRID	82	65	25	34	5	1	58	38	20	13	7	44	24	20	65
MALAGA	23	22	12	4	6	-	23	15	8	2	6	21	16	5	23
MURCIA	29	26	11	11	3	-	20	13	7	3	4	25	13	12	28
NAVARRA	11	11	3	6	1	1	11	6	5	2	3	9	4	5	10
ORENSE	10	10	4	4	2	-	10	6	4	3	1	8	4	4	10
OVIEDO	39	36	31	5	-	-	35	32	3	2	1	33	13	20	37
PALENCIA	7	7	2	4	1	-	7	3	4	1	3	5	3	2	7
PONTEVEDRA	20	12	2	6	4	-	12	9	3	1	2	4	3	1	12
RIOJA, LA	8	8	4	3	1	-	6	4	2	-	2	3	2	1	8
SALAMANCA	11	9	4	1	4	-	8	4	4	1	3	5	3	2	10
S/C TENERIFE	23	22	15	5	1	1	19	12	7	-	7	6	3	3	22
SANTANDER	18	18	15	3	-	-	18	14	4	3	1	17	9	8	18
SEGOVIA	6	6	-	4	1	1	6	1	5	1	4	3	1	2	6
SEVILLA	38	34	23	10	1	-	29	20	9	2	7	22	10	12	32
SORIA	4	4	-	1	3	-	3	1	2	1	1	3	2	1	4
TERUEL	5	5	1	2	2	-	5	-	5	2	3	4	2	2	5
TOLEDO	11	11	3	6	2	-	11	2	9	2	7	8	-	8	11
VALENCIA	41	41	20	18	3	-	33	20	13	6	7	30	17	13	38
VALLADOLID	15	13	6	6	1	-	12	6	6	3	3	10	7	3	13
ZAMORA	5	5	4	-	1	-	5	4	1	-	1	2	2	-	5
ZARAGOZA	20	20	13	4	3	-	17	10	7	1	6	13	8	5	20
CEUTA	2	2	-	2	-	-	2	2	-	-	-	1	-	1	2
MELILLA	2	2	-	2	-	-	2	2	-	-	-	1	1	-	2

PROVINCIA	Nº de I.B.	APARTADO II: Resultados de los Items													
						22					23				
		a	b	c	d		a	b	1	2		a	b	c	d
ALBACETE	11	6	4	-	1	11	8	3	3	-	11	6	4	-	1
ALICANTE	32	16	10	4	1	31	19	12	10	2	29	18	9	2	-
ALMERIA	17	8	7	2	-	17	10	7	5	2	17	7	9	1	-
AVILA	6	4	2	-	-	6	4	2	1	1	6	4	-	2	-
BADAJOS	20	5	9	6	-	20	5	15	7	8	20	6	11	3	-
BALEARES	14	3	5	2	1	14	7	7	3	4	5	4	1	-	-
BURGOS	8	6	-	1	-	7	5	2	2	-	6	4	2	-	-
CACERES	13	2	7	3	1	13	2	11	2	9	13	10	2	1	-
CADIZ	25	16	7	1	1	25	12	13	10	3	21	18	2	-	1
CASTELLON	12	6	4	2	-	12	8	4	3	1	12	7	3	1	1
CIUDAD REAL	18	12	4	1	-	16	13	3	1	2	17	12	2	2	1
CORDOBA	25	17	6	2	-	25	19	6	-	6	25	15	8	1	1
CORUÑA, LA	23	6	6	7	1	20	14	6	3	3	10	6	2	-	-
CUENCA	6	4	1	1	-	5	2	3	3	-	5	5	-	-	-
GRANADA	24	10	14	-	-	24	17	7	6	1	24	15	7	1	1
GUADALAJARA	5	3	2	-	-	5	2	3	2	1	5	5	-	-	-
HUELVA	15	6	6	1	-	12	6	6	1	5	7	2	2	3	-
HUESCA	8	5	1	2	-	8	4	4	-	4	8	6	1	1	-
JAEN	24	7	16	1	-	24	9	16	12	4	24	13	10	1	-
LAS PALMAS	21	12	6	2	-	21	10	11	2	9	7	6	1	-	-
LEON	21	12	3	2	1	19	14	5	2	3	20	16	3	-	1
LUGO	14	5	7	2	-	14	6	8	4	4	4	1	1	2	-
MADRID	82	28	29	6	2	52	34	18	11	7	58	23	24	7	1
MALAGA	23	12	5	4	2	23	14	9	2	7	20	13	5	-	2
MURCIA	29	17	6	4	1	25	16	9	5	4	27	15	5	6	1
NAVARRA	11	6	3	1	-	11	5	6	3	3	8	3	3	2	-
ORENSE	10	4	4	2	-	10	6	4	2	2	2	-	2	-	-
OVIEDO	39	27	9	1	-	36	30	6	5	1	33	25	7	1	-
PALENCIA	7	2	4	1	-	7	4	3	2	1	6	1	3	1	1
PONTEVEDRA	20	4	6	1	1	12	4	8	6	2	8	4	2	1	1
RIOJA, LA	8	3	4	2	-	8	5	3	-	3	8	4	2	-	2
SALAMANCA	11	5	2	3	-	10	4	6	1	5	10	6	1	3	-
S/C TENERIFE	23	12	7	3	-	21	10	11	4	7	17	16	1	-	-
SANTANDER	18	12	6	-	-	18	15	3	3	-	18	15	1	2	-
SEGOVIA	6	-	4	1	1	6	-	6	1	5	6	2	2	2	-
SEVILLA	38	22	9	1	-	31	18	13	7	6	26	17	5	2	2
SORIA	4	2	2	-	-	4	1	3	2	1	3	1	-	2	-
TERUEL	5	2	1	2	-	5	1	4	1	3	5	3	1	1	-
TOLEDO	11	2	6	3	-	11	3	8	2	2	9	1	5	3	-
VALENCIA	41	21	13	4	-	38	21	17	7	10	36	21	8	6	1
VALLADOLID	15	8	3	2	-	12	7	6	3	3	11	6	3	1	1
ZAMORA	5	3	1	1	-	5	4	1	-	1	5	3	1	-	1
ZARAGOZA	20	13	6	1	-	19	11	8	2	6	19	15	3	-	1
CEUTA	2	2	-	-	-	2	2	-	-	-	2	-	2	-	-
MELILLA	2	1	1	-	-	2	1	1	1	-	2	1	1	-	-

## APARTADO II: Resultados de los Items

PROVINCIA	Nº de I. B.	APARTADO II: Resultados de los Items													
		24	a	b	25	a	b	c	d	26	a	b	1	2	27
ALBACETE	11	11	7	4	11	7	4	-	-	9	7	2	1	1	11
ALICANTE	32	30	19	11	30	16	14	-	-	29	23	6	5	1	29
ALMERIA	17	8	7	1	17	8	7	2	-	17	12	5	5	-	17
AVILA	6	4	4	-	6	3	3	-	-	6	3	3	2	1	6
BADAJOS	20	19	9	10	20	5	12	3	-	20	6	14	7	7	20
BALEARES	14	14	3	11	14	5	7	2	-	14	8	6	2	4	11
BURGOS	8	5	2	3	7	7	-	-	-	5	5	-	-	-	7
CACERES	13	13	8	5	13	2	6	4	1	13	3	10	3	7	13
CADIZ	25	23	14	9	25	18	6	1	-	25	15	10	9	1	25
CASTELLON	12	7	4	3	12	7	4	1	-	12	9	3	2	1	12
CIUDAD REAL	18	15	10	5	17	11	5	1	-	18	14	4	3	1	17
CORDOBA	25	25	16	9	25	17	7	1	-	25	15	10	3	7	25
CORUÑA, LA	23	12	7	5	20	6	7	7	-	20	13	7	4	3	20
CUENCA	6	4	3	1	6	4	1	1	-	6	2	4	4	-	6
GRANADA	24	14	8	6	24	15	8	1	-	24	11	13	11	2	24
GUADALAJARA	5	5	1	4	5	4	1	-	-	5	2	3	2	1	5
HUELVA	15	6	3	3	13	5	3	3	-	12	7	5	2	3	14
HUESCA	8	8	5	3	8	4	3	1	-	8	3	5	2	3	8
JAEN	24	15	10	5	24	8	15	1	-	24	13	11	8	3	24
LAS PALMAS	21	15	9	6	18	12	5	1	-	21	16	5	8	5	21
LEON	21	16	6	10	20	16	4	-	-	19	17	2	2	-	19
LUGO	14	10	7	3	14	4	7	2	1	14	7	7	4	3	14
MADRID	82	45	24	21	63	30	28	4	1	57	40	17	8	9	63
MALAGA	23	21	17	4	23	13	7	3	-	20	12	8	5	3	21
MURCIA	29	26	19	7	27	12	10	4	1	20	11	9	5	4	27
NAVARRA	11	9	4	5	10	4	2	4	-	11	5	6	2	4	11
ORENSE	10	5	3	2	10	4	4	2	-	10	6	4	2	2	10
OVIEDO	39	32	15	17	38	34	4	-	-	33	26	7	7	-	36
PALENCIA	7	4	4	-	7	2	3	2	-	7	3	4	1	3	7
PONTEVEDRA	20	6	4	2	12	4	6	2	-	12	9	3	2	1	12
RIOJA, LA	8	4	2	2	8	4	2	2	-	7	3	4	-	4	8
SALAMANCA	11	9	4	5	11	8	2	1	-	10	6	4	-	4	11
S/C TENERIFE	23	11	6	5	22	12	7	2	1	20	12	8	4	4	22
SANTANDER	18	18	9	9	18	16	2	-	-	18	16	2	2	-	18
SEGOVIA	6	3	1	2	6	1	4	-	-	6	-	6	1	5	6
SEVILLA	38	24	14	10	34	25	6	3	-	31	17	14	9	5	33
SORIA	4	3	2	1	4	1	1	2	-	3	1	2	1	1	4
TERUEL	5	3	1	2	5	2	-	3	-	5	2	3	1	2	5
TOLEDO	11	8	-	8	11	1	6	4	-	11	4	7	2	5	9
VALENCIA	41	34	19	15	38	23	11	3	1	38	24	14	6	8	38
VALLADOLID	15	10	6	4	13	9	3	1	-	9	5	4	3	1	13
ZAMORA	5	2	1	1	5	4	-	1	-	5	5	-	-	-	5
ZARAGOZA	20	16	9	7	20	12	6	2	-	19	9	10	5	5	20
CEUTA	2	1	1	-	2	1	1	-	-	2	1	1	1	-	2
MELILLA	2	1	1	-	2	1	1	-	-	2	1	1	1	-	2

PROVINCIA	Nº de I.B.	APARTADO II: Resultados de los Items													
						28				29					
		a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d		
ALBACETE	11	9	2	-	-	10	7	2	1	-	6	3	2	1	-
ALICANTE	32	20	9	-	-	28	20	7	1	-	26	21	5	-	-
ALMERIA	17	8	8	1	-	17	7	7	3	-	17	11	6	-	-
AVILA	6	4	1	1	-	6	3	3	-	-	6	4	2	-	-
BADAJOS	20	3	6	11	-	20	6	10	4	-	20	9	10	1	-
BALEARES	14	5	3	2	1	8	3	2	3	-	6	3	3	-	-
BURGOS	8	3	3	1	-	5	2	2	1	-	-	-	-	-	-
CACERES	13	9	3	1	-	13	-	8	4	1	13	2	9	2	-
CADIZ	25	15	10	2	-	25	13	10	2	-	20	18	2	-	-
CASTELLON	12	8	2	1	1	12	6	-	5	1	12	7	5	-	-
CIUDAD REAL	18	10	5	1	1	15	10	2	2	1	11	11	-	-	-
CORDOBA	25	23	1	1	-	25	11	6	8	-	25	23	1	1	-
CORUÑA, LA	23	6	6	8	-	18	5	7	6	-	9	5	3	1	-
CUENCA	6	3	2	1	-	6	3	2	1	-	5	4	1	-	-
GRANADA	24	12	11	1	-	24	12	10	1	1	24	13	9	2	-
GUADALAJARA	5	3	2	-	-	5	4	1	-	-	5	5	-	-	-
HUELVA	15	8	4	2	-	12	9	3	-	-	6	5	-	1	-
HUESCA	8	2	3	3	-	8	3	3	2	-	8	6	1	1	-
JAEN	24	11	12	1	-	24	9	12	2	1	24	11	11	2	-
LAS PALMAS	21	13	7	1	-	18	9	4	5	-	3	3	-	-	-
LEON	21	11	8	-	-	21	11	9	1	-	13	12	1	-	-
LUGO	14	6	6	1	1	12	6	3	3	-	4	-	2	1	1
MADRID	82	32	25	5	1	62	36	13	12	1	58	33	21	4	-
MALAGA	23	15	4	1	1	20	12	7	1	-	19	14	5	-	-
MURCIA	29	9	9	9	-	27	8	10	8	1	24	12	10	2	-
NAVARRA	11	5	3	2	1	11	6	1	4	-	10	4	5	1	-
ORENSE	10	3	5	2	-	8	4	3	1	-	2	-	2	-	-
OVIEDO	39	28	8	-	-	37	26	9	2	-	29	26	3	-	-
PALENCIA	7	2	2	3	-	5	2	2	1	-	5	2	3	-	-
PONTEVEDRA	20	2	6	4	-	12	2	6	4	-	6	2	2	2	-
RIOJA, LA	8	5	1	2	-	8	6	-	2	-	8	4	4	-	-
SALAMANCA	11	4	6	1	-	11	7	1	3	-	11	9	2	-	-
S/C TENERIFE	23	15	4	3	-	22	10	6	6	-	7	7	-	-	-
SANTANDER	18	12	5	1	-	18	12	5	1	-	18	18	-	-	-
SEGOVIA	6	3	3	-	-	6	2	2	1	1	6	2	1	3	-
SEVILLA	38	17	13	3	-	27	22	2	3	-	21	20	1	-	-
SORIA	4	1	-	3	-	4	2	-	2	-	4	1	1	2	-
TERUEL	5	2	2	1	-	5	1	2	1	1	5	2	2	1	-
TOLEDO	11	-	5	4	-	8	1	2	4	1	9	3	3	3	-
VALENCIA	41	23	10	3	2	35	21	8	5	1	30	23	6	1	-
VALLADOLID	15	7	5	1	-	13	6	5	2	-	8	6	1	1	-
ZAMORA	5	4	1	-	-	5	5	-	-	-	5	5	-	-	-
ZARAGOZA	20	8	7	4	1	19	9	8	2	-	18	16	2	-	-
CEUTA	2	1	1	-	-	2	2	-	-	-	2	1	1	-	-
MELILLA	2	1	1	-	-	2	1	1	-	-	2	1	1	-	-

PROVINCIA	No de I.B.	APARTADO III: Resultados de los Items											
		30					31					32	33
		a	b	c	d	a	b	c	d				
ALBACETE	11	41	-	5	36	-	34	1	20	6	7	11	8
ALICANTE	32	131	-	17	108	6	116	4	62	13	37	31	21
ALMERIA	17	56	1	3	49	3	47	1	26	11	9	14	8
AVILA	6	21	-	1	20	-	20	1	14	1	4	4	-
BADAJOS	20	74	-	9	64	1	60	-	40	13	7	16	7
BALEARES	14	55	1	11	40	4	51	4	33	8	6	14	9
BURGOS	8	35	-	1	33	1	29	-	21	3	5	6	3
CACERES	13	44	-	1	41	2	42	-	19	10	13	10	5
CADIZ	25	90	-	24	66	-	82	-	66	12	4	25	13
CASTELLON	12	47	-	2	44	1	43	-	24	7	12	11	3
CIUDAD REAL	18	63	3	15	40	5	52	2	34	5	11	16	4
CORDOBA	25	94	-	13	79	2	88	1	45	23	19	19	7
CORUÑA, LA	23	112	-	11	100	1	95	1	69	6	22	32	9
CUENCA	6	22	1	10	10	1	17	2	13	1	1	5	4
GRANADA	24	87	-	2	83	2	66	1	30	38	7	20	16
GUADALAJARA	5	17	-	4	13	-	15	-	11	2	2	3	2
HUELVA	15	44	-	6	38	-	42	1	28	3	10	5	2
HUESCA	8	30	-	7	22	1	26	1	13	5	7	8	2
JAEN	24	81	1	11	66	3	75	1	46	17	11	24	13
LAS PALMAS	21	109	-	18	90	1	86	-	69	10	7	13	4
LEON	21	86	15	5	63	3	60	3	43	5	9	19	10
LUGO	14	53	-	1	52	-	42	-	29	6	7	12	6
MADRID	82	469	14	124	309	12	386	60	219	78	29	55	43
MALAGA	23	115	-	15	98	2	104	2	54	33	15	21	9
MURCIA	29	134	-	5	128	1	109	4	61	13	35	28	12
NAVARRA	11	51	-	14	37	-	40	2	32	3	3	10	3
ORENSE	10	39	1	-	37	-	32	1	27	-	4	3	5
OVIEDO	39	159	8	4	143	4	139	5	63	44	27	35	18
PALENCIA	7	26	-	2	22	2	22	-	12	-	10	4	2
PONTEVEDRA	20	98	-	7	91	-	80	2	61	2	15	10	9
RIOJA, LA	8	28	2	4	22	-	24	2	15	2	5	7	-
SALAMANCA	11	46	1	1	43	1	41	2	25	3	11	8	3
S/C TENERIFE	23	104	-	6	97	1	94	-	72	13	9	17	7
SANTANDER	18	66	1	13	50	2	56	4	30	7	15	17	9
SEGOVIA	6	25	-	4	20	1	20	1	15	1	3	5	-
SEVILLA	38	150	-	29	116	5	136	2	102	15	17	23	8
SORIA	4	13	-	2	10	1	10	1	5	2	2	4	2
TERUEL	5	14	-	3	11	-	12	-	6	4	2	5	2
TOLEDO	11	39	-	12	27	-	30	1	22	7	-	4	-
VALENCIA	41	195	5	18	163	9	162	1	131	7	23	34	22
VALLADOLID	15	56	-	5	50	1	53	1	25	4	22	12	6
ZAMORA	5	25	-	2	21	2	20	-	8	5	7	3	2
ZARAGOZA	20	80	-	23	57	-	64	2	36	7	19	18	4
CEUTA	2	11	-	-	11	-	8	-	5	2	1	2	1
MELILLA	2	9	-	-	9	-	10	-	4	3	2	2	-

PROVINCIA	N.º de I.B.	APARTADO III: Resultados de los Items														
		34				35	36	37				38				
		a	b	c				a	b	c		a	b	c		
ALBACETE	11	11	10	1	-	2	9	11	3	3	5	-	-	-	-	
ALICANTE	32	30	14	3	13	3	27	29	5	14	10	5	-	1	-	
ALMERIA	17	14	8	3	3	2	12	12	3	6	3	2	-	2	-	
AVILA	6	5	3	-	2	-	5	5	1	1	3	1	-	-	1	
BADAJOS	20	16	5	-	11	2	14	7	-	5	2	9	-	6	3	
BALEARES	14	14	3	5	6	-	14	13	5	5	3	1	-	-	1	
BURGOS	8	6	4	-	2	2	6	6	-	4	2	-	-	-	-	
CACERES	13	10	3	-	7	1	8	4	-	2	2	6	-	4	2	
CADIZ	25	25	12	6	7	4	21	21	5	11	5	4	1	1	2	
CASTELLON	12	12	5	2	5	1	11	12	1	9	2	1	-	-	1	
CIUDAD REAL	18	17	3	3	11	3	10	9	2	3	4	2	-	-	-	
CORDOBA	25	24	8	7	9	4	21	21	1	8	12	4	-	-	4	
CORUÑA, LA	23	18	8	8	2	2	11	15	4	9	2	5	-	1	4	
CUENCA	6	4	3	-	1	-	4	3	-	1	2	1	-	1	-	
GRANADA	24	22	10	7	5	4	18	21	1	13	7	1	-	1	-	
GUADALAJARA	5	4	1	1	2	-	4	3	1	1	1	1	-	-	1	
HUELVA	15	9	4	-	5	2	6	8	-	2	6	1	-	-	1	
HUESCA	8	8	3	2	3	-	8	8	1	2	5	-	-	-	-	
JAEN	24	24	11	6	7	5	19	24	-	11	13	-	-	-	-	
LAS PALMAS	21	17	7	1	9	-	3	13	1	5	7	-	-	-	-	
LEON	21	21	9	7	5	1	17	19	6	10	3	5	1	-	4	
LUGO	14	12	6	3	3	2	8	11	3	4	4	2	-	-	2	
MADRID	82	60	18	18	24	11	45	49	12	23	14	8	1	-	7	
MALAGA	23	21	9	2	10	2	19	21	6	9	6	-	-	-	-	
MURCIA	29	28	20	5	3	6	21	27	3	11	13	1	-	-	1	
NAVARRA	11	10	4	1	5	1	10	11	-	2	9	-	-	-	-	
ORENSE	10	9	3	5	1	1	6	7	3	3	1	2	-	2	-	
OVIEDO	39	35	11	9	15	3	22	32	8	13	11	2	1	-	1	
PALENCIA	7	6	3	2	1	1	5	5	2	2	1	-	-	-	-	
PONTEVEDRA	20	8	5	2	1	2	6	8	3	3	2	2	-	-	2	
RIOJA, LA	8	7	2	-	5	2	5	8	1	1	6	-	-	-	-	
SALAMANCA	11	9	3	4	2	1	8	9	1	3	5	-	-	-	-	
S/C TENERIFE	23	20	5	5	10	-	6	18	1	4	13	-	-	-	-	
SANTANDER	18	18	4	3	11	2	13	16	5	4	7	6	-	-	6	
SEGOVIA	6	4	2	1	1	2	-	3	-	2	1	1	-	1	-	
SEVILLA	38	27	11	2	14	9	17	23	1	9	13	3	-	-	3	
SORIA	4	4	2	-	1	1	3	3	-	-	3	1	-	-	1	
TERUEL	5	5	1	2	2	-	5	4	-	1	3	1	-	-	1	
TOLEDO	11	4	-	3	1	-	3	3	-	1	2	1	-	-	1	
VALENCIA	41	39	22	9	8	5	28	38	7	18	13	3	-	2	1	
VALLADOLID	15	13	5	2	6	-	11	9	1	5	3	2	2	-	-	
ZAMORA	5	3	2	-	1	-	3	5	2	-	3	-	-	-	-	
ZARAGOZA	20	20	9	2	9	2	18	18	-	3	15	2	-	-	2	
CEUTA	2	2	-	1	1	-	2	2	-	-	2	-	-	-	-	
MELILLA	2	2	-	-	2	-	2	2	-	1	1	-	-	-	-	

PROVINCIA	Nº de I.B.	APARTADO III: Resultados de los Items													
		39	40		41		42	43	44			45			
			a	b	a	b			a	b	c				
ALBACETE	11	8	5	3	5	1	4	11	6	11	10	-	1	2	9
ALICANTE	32	22	11	11	16	1	15	28	18	29	18	5	6	2	27
ALMERIA	17	12	6	6	8	1	7	15	11	15	9	5	1	-	15
AVILA	6	3	-	3	2	-	2	6	-	6	3	1	2	-	6
BADAJOS	20	16	5	11	11	5	6	15	8	16	6	-	10	4	16
BALEARES	14	7	1	6	9	2	7	12	12	14	9	3	2	-	11
BURGOS	8	5	4	1	4	2	2	8	4	6	5	-	1	-	6
CACERES	13	10	3	7	7	-	7	9	4	9	3	-	6	2	6
CADIZ	25	18	9	9	12	4	8	25	17	25	19	3	3	1	24
CASTELLON	12	12	9	3	9	2	7	12	6	12	10	1	1	-	10
CIUDAD REAL	18	5	2	3	13	3	10	17	7	18	8	4	6	1	12
CORDOBA	25	14	6	8	14	-	14	25	15	25	20	4	1	-	25
CORUÑA, LA	23	9	7	2	9	3	6	8	10	18	10	5	3	2	10
CUENCA	6	3	2	1	1	-	1	5	5	6	2	1	3	-	4
GRANADA	24	16	6	10	16	1	15	21	18	21	10	9	2	-	21
GUADALAJARA	5	3	-	3	4	-	4	4	2	5	3	1	1	-	4
HUELVA	15	2	1	1	3	-	3	9	5	11	7	-	4	2	9
HUESCA	8	5	1	4	7	1	6	8	5	8	5	1	2	-	8
JAEN	24	18	9	9	14	4	10	24	18	23	16	5	2	1	22
LAS PALMAS	21	8	4	4	9	1	8	15	5	16	8	1	7	-	1
LEON	21	11	2	9	16	-	16	18	13	20	14	3	3	1	15
LUGO	14	6	6	-	6	1	5	4	10	13	9	2	2	2	3
MADRID	82	39	18	21	42	6	36	68	44	62	37	16	9	8	51
MALAGA	23	18	10	8	12	1	11	20	10	22	15	1	6	6	15
MURCIA	29	16	13	3	22	3	19	28	23	28	22	3	3	2	18
NAVARRA	11	7	2	5	7	-	7	11	10	11	9	1	1	11	11
ORENSE	10	6	5	1	6	4	2	4	4	9	3	5	1	1	6
OVIEDO	39	22	8	14	24	9	15	32	21	37	27	8	2	3	26
PALENCIA	7	4	1	3	3	1	2	4	2	5	1	3	1	1	4
PONTEVEDRA	20	7	6	1	6	4	2	12	6	12	8	2	2	1	4
RIOJA, LA	8	4	-	4	2	-	2	7	6	8	7	-	1	-	8
SALAMANCA	11	6	-	6	2	-	2	11	9	11	9	2	-	-	11
S/C TENERIFE	23	12	4	8	5	2	3	17	8	19	11	2	6	-	3
SANTANDER	18	14	6	8	11	2	9	18	12	18	7	3	8	1	17
SEGOVIA	6	-	-	-	4	2	2	1	-	4	2	-	2	1	-
SEVILLA	38	15	7	8	9	1	8	29	13	31	21	1	9	4	21
SORIA	4	3	-	3	1	-	1	4	3	4	3	-	1	-	4
TERUEL	5	3	1	2	4	-	4	5	4	5	4	-	1	-	5
TOLEDO	11	3	-	3	1	-	1	5	-	7	-	3	4	-	5
VALENCIA	41	25	18	7	21	3	18	36	26	41	27	9	5	2	29
VALLADOLID	15	8	6	2	6	1	5	11	6	13	7	3	3	3	10
ZAMORA	5	3	2	1	2	-	2	4	3	4	2	-	2	-	4
ZARAGOZA	20	13	5	8	9	-	9	20	16	20	15	-	5	1	19
CEUTA	2	2	-	2	2	-	2	2	2	2	1	-	1	-	2
MELILLA	2	-	-	-	2	2	-	2	2	2	1	1	-	-	2

PROVINCIA	Nº de I.B.	APARTADO III: Resultados de los Items													
		46	47			48	49								
			a	b	c		a	b							
ALBACETE	11	11	4	2	5	-	-	-	-	8	7	1	4	3	1
ALICANTE	32	29	5	14	10	2	1	-	1	23	13	10	18	4	14
ALMERIA	17	15	6	9	-	-	-	-	-	14	6	8	11	3	8
AVILA	6	6	1	3	2	-	-	-	-	5	-	5	5	1	4
BADAJOS	20	7	-	4	3	10	-	6	4	16	6	10	12	-	12
BALEARES	14	14	4	6	4	-	-	-	-	10	3	7	11	7	4
BURGOS	8	7	4	3	-	-	-	-	-	5	5	-	4	3	1
CACERES	13	3	-	2	-	6	-	4	2	10	3	7	7	-	7
CADIZ	25	25	9	13	3	-	-	-	-	19	11	8	20	5	15
CASTELLON	12	12	4	4	4	1	-	-	1	11	11	-	8	4	4
CIUDAD REAL	13	13	5	5	3	1	-	-	1	11	1	10	13	4	9
CORDOBA	25	24	6	10	8	1	-	-	1	17	5	12	12	-	12
CORUÑA, LA	23	16	8	7	1	3	-	1	2	14	11	3	12	8	4
CUENCA	6	6	1	3	2	-	-	-	-	4	2	2	2	-	2
GRANADA	24	21	7	11	3	-	-	-	-	18	8	10	18	4	14
GUADALAJARA	5	4	1	1	2	-	-	-	-	5	-	5	3	-	3
HUELVA	15	10	1	5	4	1	-	-	1	6	4	2	4	-	4
HUESCA	8	8	2	5	1	-	-	-	-	7	5	2	5	-	5
JAEN	24	23	4	17	2	-	-	-	-	21	8	13	17	3	14
LAS PALMAS	21	13	5	4	4	1	-	-	1	11	4	7	11	3	8
LEON	21	22	9	10	3	-	-	-	-	18	11	7	13	3	10
LUGO	14	10	5	3	2	2	-	-	2	7	5	2	6	4	2
MADRID	82	61	20	33	8	8	-	5	3	52	32	20	59	18	41
MALAGA	23	20	10	8	2	2	-	1	1	17	12	5	8	1	7
MURCIA	29	24	7	11	5	2	-	1	1	20	14	6	15	3	12
NAVARRA	11	11	6	3	2	-	-	-	-	10	6	4	5	-	5
ORENSE	10	6	2	3	1	3	-	2	1	6	5	1	6	4	2
OVIEDO	39	34	18	12	4	2	-	1	1	30	12	18	27	6	21
PALENCIA	7	4	1	3	-	1	2	2	-	2	2	-	2	-	2
PONTEVEDRA	20	8	2	4	2	4	-	2	2	8	7	1	7	5	2
RIOJA, LA	8	8	2	2	4	-	-	-	-	7	3	4	3	-	3
SALAMANCA	11	11	3	8	-	1	-	-	1	8	4	4	7	1	6
S/C TENERIFE	23	16	3	6	7	2	1	-	1	10	6	4	10	3	7
SANTANDER	18	17	4	6	7	-	-	-	-	13	8	5	12	3	9
SEGOVIA	6	4	-	2	2	-	-	-	-	2	1	1	3	2	1
SEVILLA	38	24	10	9	5	2	-	1	1	20	8	12	17	2	15
SORIA	4	4	1	1	2	-	-	-	-	3	-	3	2	-	2
TERUEL	5	4	-	4	-	1	-	-	1	5	1	4	3	1	2
TOLEDO	11	5	-	2	3	2	-	-	2	3	-	3	4	-	4
VALENCIA	41	40	16	13	11	1	-	-	1	31	20	11	16	2	14
VALLADOLID	15	12	3	5	4	2	1	1	-	4	3	1	7	-	7
ZAMORA	5	5	3	-	2	-	-	-	-	1	-	1	4	-	4
ZARAGOZA	20	19	6	4	9	1	-	-	1	16	9	7	8	1	7
CEUTA	2	2	-	1	1	-	-	-	-	2	-	2	-	-	-
MELILLA	2	2	-	2	-	-	-	-	-	2	1	1	2	-	2



3.1.4. Clasificaciones provinciales de los Institutos de acuerdo con los resultados obtenidos por la encuesta (\*).

---

(\*) Expresada porcentualmente en relación con el total de Centros estudiados.



Provincia

ALBACETE

Nº Institutos

11

- Clasificación de los Centros según la disponibilidad de locales, instalaciones, mobiliario y equipamiento didáctico de los laboratorios y la programación, organización/ y funcionamiento de las enseñanzas experimentales, de Física y Química y de Ciencias Naturales

	MUY DEFICIENTES	DEFICIENTES	ACEPTABLES	BUENOS	MUY BUENOS
Locales, instalaciones y mobiliario destinados a la enseñanza experimental de Física y Química y de Ciencias Naturales	9	27,2	27,2	18,1	18,1
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Física y Química	9	36,3	27,2	8	18,1
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Ciencias Naturales	9	36,3	27,2	18,1	9
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Física y Química	-	9	27,2	45,4	18,1
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Ciencias Naturales	-	36,3	36,3	9	18,1

JUICIO GLOBAL	9	27,2	27,2	27,2	-
---------------	---	------	------	------	---

Provincia

ALICANTE

Nº Institutos

32

- Clasificación de los Centros según la disponibilidad de locales, instalaciones, mobiliario y equipamiento didáctico de los laboratorios y la programación, organización/ y funcionamiento de las enseñanzas experimentales, de Física y Química y de Ciencias Naturales

	MUY DEFICIENTES	DEFICIENTES	ACEPTABLES	BUENOS	MUY BUENOS
Locales, instalaciones y mobiliario destinados a la enseñanza experimental de Física y Química y de Ciencias Naturales	21,8	31,2	25	15,6	6,2
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Física y Química	3,1	43,7	46,8	6,2	-
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Ciencias Naturales	6,2	68,7	25	-	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Física y Química	3,1	34,3	46,8	9,3	3,1
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Ciencias Naturales	6,2	34,3	43,7	15,6	-
<b>JUICIO GLOBAL</b>	3,1	46,3	43,7	6,2	-

Provincia

ALMERIA

Nº Institutos

17

- Clasificación de los Centros según la disponibilidad de locales, instalaciones, mobiliario y equipamiento didáctico de los laboratorios y la programación, organización/ y funcionamiento de las enseñanzas experimentales, de Física y Química y de Ciencias Naturales

	MUY DEFICIENTES	DEFICIENTES	ACEPTABLES	BUENOS	MUY BUENOS
Locales, instalaciones y mobiliario destinados a la enseñanza experimental de Física y Química y de Ciencias Naturales	5,8	17,6	70,5	5,8	-
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Física y Química	11,7	58,8	29,4	-	-
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Ciencias Naturales	-	29,4	35,2	23,4	11,7
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Física y Química	17,6	11,7	47	23,5	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Ciencias Naturales	11,7	-	41,1	41,1	5,8

JUICIO GLOBAL	5,8	35,2	47	-	-
---------------	-----	------	----	---	---

Provincia

AVILA

N° Institutos

6

- Clasificación de los Centros según la disponibilidad de locales, instalaciones, mobiliario y equipamiento didáctico de los laboratorios y la programación, organización/ y funcionamiento de las enseñanzas experimentales, de Física y Química y de Ciencias Naturales

	MUY DEFICIENTES	DEFICIENTES	ACEPTABLES	BUENOS	MUY BUENOS
Locales, instalaciones y mobiliario destinados a la enseñanza experimental de Física y Química y de Ciencias Naturales	-	16,6	50	33,3	-
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Física y Química	-	66,6	16,6	-	16,6
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Ciencias Naturales	-	83,3	16,6	-	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Física y Química	16,6	16,6	50	16,6	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Ciencias Naturales	-	-	50	50	-

JUICIO GLOBAL	-	16,6	66,6	16,6	-
---------------	---	------	------	------	---

Provincia

BADAJOZ

Nº Institutos

20

- Clasificación de los Centros según la disponibilidad de locales, instalaciones, mobiliario y equipamiento didáctico de los laboratorios y la programación, organización/ y funcionamiento de las enseñanzas experimentales, de Física y Química y de Ciencias Naturales

	MUY DEFICIENTES	DEFICIENTES	ACEPTABLES	BUENOS	MUY BUENOS
Locales, instalaciones y mobiliario destinados a la enseñanza experimental de Física y Química y de Ciencias Naturales	5	30	45	20	-
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Física y Química	-	20	55	25	-
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Ciencias Naturales	-	25	60	15	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Física y Química	10	50	25	15	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Ciencias Naturales	5	55	35	5	-
JUICIO GLOBAL	5	45	40	10	-

Provincia

BALEARES

N° Institutos

14

- Clasificación de los Centros según la disponibilidad de locales, instalaciones, mobiliario y equipamiento didáctico de los laboratorios y la programación, organización/ y funcionamiento de las enseñanzas experimentales, de Física y Química y de Ciencias Naturales

	MUY DEFICIENTES	DEFICIENTES	ACEPTABLES	BUENOS	MUY BUENOS
Locales, instalaciones y mobiliario destinados a la enseñanza experimental de Física y Química y de Ciencias Naturales	14,2	21,4	14,2	35,7	14,2
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Física y Química	21,4	21,4	35,7	7,1	14,2
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Ciencias Naturales	21,4	28,5	28,5	14,2	7,1
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Física y Química	21,4	35,7	21,4	21,4	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Ciencias Naturales	14,2	42,8	14,2	28,5	-

JUICIO GLOBAL	7,1	28,5	42,8	14,2	7,1
---------------	-----	------	------	------	-----

Provincia

BURGOS

Nº Institutos

8

- Clasificación de los Centros según la disponibilidad de locales, instalaciones, mobiliario y equipamiento didáctico de los laboratorios y la programación, organización/ y funcionamiento de las enseñanzas experimentales, de Física y Química y de Ciencias Naturales

	MUY DEFICIENTES	DEFICIENTES	ACEPTABLES	BUENOS	MUY BUENOS
Locales, instalaciones y mobiliario destinados a la enseñanza experimental de Física y Química y de Ciencias Naturales	-	37,5	50	12,5	-
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Física y Química	12,5	25	50	12,5	-
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Ciencias Naturales	12,5	25	50	12,5	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Física y Química	-	37,5	50	12,5	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Ciencias Naturales	-	37,5	37,5	25	-

JUICIO GLOBAL	12,5	25	50	12,5	-
---------------	------	----	----	------	---

Provincia

CACERES

N° Institutos

13

- Clasificación de los Centros según la disponibilidad de locales, instalaciones, mobiliario y equipamiento didáctico de los laboratorios y la programación, organización/ y funcionamiento de las enseñanzas experimentales, de Física y Química y de Ciencias Naturales

	MUY DEFICIENTES	DEFICIENTES	ACEPTABLES	BUENOS	MUY BUENOS
Locales, instalaciones y mobiliario destinados a la enseñanza experimental de Física y Química y de Ciencias Naturales	15,3	30,7	7,6	38,4	7,6
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Física y Química	7,6	15,3	53,8	15,3	7,6
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Ciencias Naturales	7,6	15,3	46,1	30,7	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Física y Química	7,6	46,1	30,7	15,3	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Ciencias Naturales	7,6	53,8	23	15,3	-

JUICIO GLOBAL	15,3	23	46,1	15,3	-
---------------	------	----	------	------	---

Provincia

CADIZ

Nº Institutos

25

- Clasificación de los Centros según la disponibilidad de locales, instalaciones, mobiliario y equipamiento didáctico de los laboratorios y la programación, organización/ y funcionamiento de las enseñanzas experimentales, de Física y Química y de Ciencias Naturales

	MUY DEFICIENTES	DEFICIENTES	ACEPTABLES	BUENOS	MUY BUENOS
Locales, Instalaciones y mobiliario destinados a la enseñanza experimental de Física y Química y de Ciencias Naturales	16	8	24	36	16
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Física y Química	4	28	32	32	4
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Ciencias Naturales	4	28	44	24	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Física y Química	-	8	56	24	12
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Ciencias Naturales	-	4	60	12	24
JUICIO GLOBAL	4	12	44	40	-

Provincia

CASTELLON

N° Institutos

12

- Clasificación de los Centros según la disponibilidad de locales, instalaciones, mobiliario y equipamiento didáctico de los laboratorios y la programación, organización/ y funcionamiento de las enseñanzas experimentales, de Física y Química y de Ciencias Naturales

	MUY DEFICIENTES	DEFICIENTES	ACEPTABLES	BUENOS	MUY BUENOS
Locales, Instalaciones y mobiliario destinados a la enseñanza experimental de Física y Química y de Ciencias Naturales	8,3	25	41,6	25	-
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Física y Química	-	33,3	33,3	25	8,3
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Ciencias Naturales	-	33,3	41,6	25	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Física y Química	-	8,3	58,3	25	8,3
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Ciencias Naturales	-	8,3	33,3	58,3	-
JUICIO GLOBAL	-	-	75	25	-

Provincia

CIUDAD REAL

Nº Institutos

18

- Clasificación de los Centros según la disponibilidad de locales, instalaciones, mobiliario y equipamiento didáctico de los laboratorios y la programación, organización/ y funcionamiento de las enseñanzas experimentales, de Física y Química y de Ciencias Naturales

	MUY DEFICIENTES	DEFICIENTES	ACEPTABLES	BUENOS	MUY BUENOS
Locales, instalaciones y mobiliario destinados a la enseñanza experimental de Física y Química y de Ciencias Naturales	22,2	11,1	61,1	5,5	-
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Física y Química	27,7	44,4	27,7	-	-
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Ciencias Naturales	22,2	38,8	33,3	5,5	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Física y Química	-	50	33,3	16,6	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Ciencias Naturales	-	33,3	50	16,6	-

JUICIO GLOBAL	5,5	44,4	44,4	5,5	-
---------------	-----	------	------	-----	---

Provincia

CORDOBA

N° Institutos

25

- Clasificación de los Centros según la disponibilidad de locales, instalaciones, mobiliario y equipamiento didáctico de los laboratorios y la programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas experimentales, de Física y Química y de Ciencias Naturales

	MUY DEFICIENTES	DEFICIENTES	ACEPTABLES	BUENOS	MUY BUENOS
Locales, instalaciones y mobiliario destinados a la enseñanza experimental de Física y Química y de Ciencias Naturales	16	20	48	12	4
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Física y Química	32	32	20	12	4
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Ciencias Naturales	8	28	48	16	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Física y Química	16	32	40	8	4
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Ciencias Naturales	-	32	40	24	4

JUICIO GLOBAL	8	32	48	12	-
---------------	---	----	----	----	---

Provincia

LA CORUÑA

Nº Institutos

23

- Clasificación de los Centros según la disponibilidad de locales, instalaciones, mobiliario y equipamiento didáctico de los laboratorios y la programación, organización/ y funcionamiento de las enseñanzas experimentales, de Física y Química y de Ciencias Naturales

	MUY DEFICIENTES	DEFICIENTES	ACEPTABLES	BUENOS	MUY BUENOS
Locales, instalaciones y mobiliario destinados a la enseñanza experimental de Física y Química y de Ciencias Naturales	8,6	17,3	17,3	34,8	21,7
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Física y Química	8,6	17,3	26	26	21,7
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Ciencias Naturales	8,6	17,3	26	26	21,7
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Física y Química	4,3	4,3	34,8	43,4	13
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Ciencias Naturales	4,3	4,3	26	52,1	13

JUICIO GLOBAL	8,6	26	43,3	17,3	4,3
---------------	-----	----	------	------	-----

Provincia

CUENCA

N° Institutos

6

- Clasificación de los Centros según la disponibilidad de locales, instalaciones, mobiliario y equipamiento didáctico de los laboratorios y la programación, organización/ y funcionamiento de las enseñanzas experimentales, de Física y Química y de Ciencias Naturales

	MUY DEFICIENTES	DEFICIENTES	ACEPTABLES	BUENOS	MUY BUENOS
Locales, instalaciones y mobiliario destinados a la enseñanza experimental de Física y Química y de Ciencias Naturales	16,6	16,6	33,3	16,6	16,6
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Física y Química	-	16,6	33,3	33,3	16,6
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Ciencias Naturales	-	16,6	13	16,6	16,6
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Física y Química	-	13	33,3	16,6	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Ciencias Naturales	-	33,3	13	16,6	-

JUICIO GLOBAL	-	16,6	66,6	16,6	-
---------------	---	------	------	------	---

Provincia

GRANADA

Nº Institutos

24

- Clasificación de los Centros según la disponibilidad de locales, instalaciones, mobiliario y equipamiento didáctico de los laboratorios y la programación, organización/ y funcionamiento de las enseñanzas experimentales, de Física y Química y de Ciencias Naturales

	MUY DEFICIENTES	DEFICIENTES	ACEPTABLES	BUENOS	MUY BUENOS
Locales, instalaciones y mobiliario destinados a la enseñanza experimental de Física y Química y de Ciencias Naturales	-	29,1	58,3	12,5	-
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Física y Química	12,5	33,3	50	4,1	-
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Ciencias Naturales	25	20,8	50	4,1	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Física y Química	16,6	8,3	54,1	20,8	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Ciencias Naturales	8,3	8,3	25	58	-

JUICIO GLOBAL	8,3	41,6	50	-	-
---------------	-----	------	----	---	---

Provincia

GUADALAJARA

N° Institutos

5

- Clasificación de los Centros según la disponibilidad de locales, instalaciones, mobiliario y equipamiento didáctico de los laboratorios y la programación, organización/ y funcionamiento de las enseñanzas experimentales, de Física y Química y de Ciencias Naturales

	MUY DEFICIENTES	DEFICIENTES	ACEPTABLES	BUENOS	MUY BUENOS
Locales, instalaciones y mobiliario destinados a la enseñanza experimental de Física y Química y de Ciencias Naturales	-	20	40	40	-
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Física y Química	-	20	80	-	-
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Ciencias Naturales	-	20	80	-	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Física y Química	-	20	80	-	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Ciencias Naturales	-	80	20	-	-
JUICIO GLOBAL	-	20	80	-	-

Provincia

HUELVA

Nº Institutos

15

- Clasificación de los Centros según la disponibilidad de locales, instalaciones, mobiliario y equipamiento didáctico de los laboratorios y la programación, organización/ y funcionamiento de las enseñanzas experimentales, de Física y Química y de Ciencias Naturales

	MUY DEFICIENTES	DEFICIENTES	ACEPTABLES	BUENOS	MUY BUENOS
Locales, instalaciones y mobiliario destinados a la enseñanza experimental de Física y Química y de Ciencias Naturales	6,6	26,6	26,6	40	-
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Física y Química	13,3	33,3	26,6	26,6	-
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Ciencias Naturales	13,3	33,3	26,6	26,6	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Física y Química	-	40	26,6	6,6	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Ciencias Naturales	13,3	26,6	46,6	13,3	-

JUICIO GLOBAL	6,6	60	26,6	6,6	-
---------------	-----	----	------	-----	---

Provincia

HEUSCA

N° Institutos

8

- Clasificación de los Centros según la disponibilidad de locales, instalaciones, mobiliario y equipamiento didáctico de los laboratorios y la programación, organización/ y funcionamiento de las enseñanzas experimentales, de Física y Química y de Ciencias Naturales

	MUY DEFICIENTES	DEFICIENTES	ACEPTABLES	BUENOS	MUY BUENOS
Locales, instalaciones y mobiliario destinados a la enseñanza experimental de Física y Química y de Ciencias Naturales	25	37,5	-	25	12,5
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Física y Química	37,5	12,5	25	12,5	12,5
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Ciencias Naturales	50	-	37,5	-	12,5
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Física y Química	37,5	12,5	25	25	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Ciencias Naturales	12,5	12,5	12,5	37,5	25

JUICIO GLOBAL	12,5	25	37,5	25	-
---------------	------	----	------	----	---

Provincia

JAEN

Nº Institutos

24

- Clasificación de los Centros según la disponibilidad de locales, instalaciones, mobiliario y equipamiento didáctico de los laboratorios y la programación, organización/ y funcionamiento de las enseñanzas experimentales, de Física y Química y de Ciencias Naturales

	MUY DEFICIENTES	DEFICIENTES	ACEPTABLES	BUENOS	MUY BUENOS
Locales, instalaciones y mobiliario destinados a la enseñanza experimental de Física y Química y de Ciencias Naturales	-	25	58,3	16,6	-
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Física y Química	4,1	50	37,5	8,3	-
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Ciencias Naturales	8,3	41,6	41,6	8,3	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Física y Química	12,5	16,6	50	20,8	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Ciencias Naturales	-	4,1	50	45,8	-

JUICIO GLOBAL	-	66,6	33,3	-	-
---------------	---	------	------	---	---

Provincia

LAS PALMAS

N° Institutos

21

-- Clasificación de los Centros según la disponibilidad de locales, instalaciones, mobiliario y equipamiento didáctico de los laboratorios y la programación, organización/ y funcionamiento de las enseñanzas experimentales, de Física y Química y de Ciencias Naturales

	MUY DEFICIENTES	DEFICIENTES	ACEPTABLES	BUENOS	MUY BUENOS
Locales, instalaciones y mobiliario destinados a la enseñanza experimental de Física y Química y de Ciencias Naturales	14,2	28,5	23,8	14,2	19
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Física y Química	19	28,5	38	14,2	-
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Ciencias Naturales	38	28,5	28,5	23,8	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Física y Química	19	38	25,8	19	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Ciencias Naturales	14,2	38	28,5	19	-

JUICIO GLOBAL	19	33,3	38	9,5	-
---------------	----	------	----	-----	---

Provincia LEON

Nº Institutos 21

- Clasificación de los Centros según la disponibilidad de locales, instalaciones, mobiliario y equipamiento didáctico de los laboratorios y la programación, organización/ y funcionamiento de las enseñanzas experimentales, de Física y Química y de Ciencias Naturales

	MUY DEFICIENTES	DEFICIENTES	ACEPTABLES	BUENOS	MUY BUENOS
Locales, instalaciones y mobiliario destinados a la enseñanza experimental de Física y Química y de Ciencias Naturales	42,8	42,8	9,5	4,7	-
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Física y Química	14,2	76,1	9,5	-	-
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Ciencias Naturales	4,2	76,1	14,2	-	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Física y Química	-	4,7	38	57,1	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Ciencias Naturales	-	-	4,7	90,4	4,7

JUICIO GLOBAL	4,7	33,3	47,6	14,2	-
---------------	-----	------	------	------	---

Provincia

LUGO

N° Institutos

14

- Clasificación de los Centros según la disponibilidad de locales, instalaciones, mobiliario y equipamiento didáctico de los laboratorios y la programación, organización/ y funcionamiento de las enseñanzas experimentales, de Física y Química y de Ciencias Naturales

	MUY DEFICIENTES	DEFICIENTES	ACEPTABLES	BUENOS	MUY BUENOS
Locales, instalaciones y mobiliario destinados a la enseñanza experimental de Física y Química y de Ciencias Naturales	21,4	28,5	21,4	21,4	7,1
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Física y Química	7,1	35,7	28,5	28,5	-
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Ciencias Naturales	7,1	21,4	35,7	28,5	7,1
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Física y Química	14,2	21,4	28,5	35,7	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Ciencias Naturales	7,1	28,5	35,7	21,4	7,1

JUICIO GLOBAL	14,2	28,5	42,8	14,2	-
---------------	------	------	------	------	---

Provincia

MADRID

Nº Institutos

82

- Clasificación de los Centros según la disponibilidad de locales, instalaciones, mobiliario y equipamiento didáctico de los laboratorios y la programación, organización/ y funcionamiento de las enseñanzas experimentales, de Física y Química y de Ciencias Naturales

	MUY DEFICIENTES	DEFICIENTES	ACEPTABLES	BUENOS	MUY BUENOS
Locales, instalaciones y mobiliario destinados a la enseñanza experimental de Física y Química y de Ciencias Naturales	10,9	23,1	46,3	15,8	3,6
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Física y Química	12,1	23,1	43,9	15,8	4,8
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Ciencias Naturales	6	30,4	46,3	12,1	4,8
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Física y Química	2,4	15,8	56	21,9	3,6
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Ciencias Naturales	2,4	14,6	51,2	30,4	1,2
JUICIO GLOBAL	1,2	30,4	50	17	1,2

Provincia

MALAGA

Nº Institutos

23

-- Clasificación de los Centros según la disponibilidad de locales, instalaciones, mobiliario y equipamiento didáctico de los laboratorios y la programación, organización/ y funcionamiento de las enseñanzas experimentales, de Física y Química y de Ciencias Naturales

	MUY DEFICIENTES	DEFICIENTES	ACEPTABLES	BUENOS	MUY BUENOS
Locales, instalaciones y mobiliario destinados a la enseñanza experimental de Física y Química y de Ciencias Naturales	4,3	30,4	26	34,7	4,3
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Física y Química	13	30,4	21,7	30,4	4,3
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Ciencias Naturales	8,6	26	39,1	26	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Física y Química	-	21,7	34,7	39,1	4,3
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Ciencias Naturales	4,3	4,3	60,8	26	4,3

JUICIO GLOBAL	4,3	13	65,2	17,3	-
---------------	-----	----	------	------	---

Provincia

MURCIA

Nº Institutos

29

- Clasificación de los Centros según la disponibilidad de locales, instalaciones, mobiliario y equipamiento didáctico de los laboratorios y la programación, organización/funcionamiento de las enseñanzas experimentales, de Física y Química y de Ciencias Naturales

	MUY DEFICIENTES	DEFICIENTES	ACEPTABLES	BUENOS	MUY BUENOS
Locales, instalaciones y mobiliario destinados a la enseñanza experimental de Física y Química y de Ciencias Naturales	10,3	13,7	20,6	31	24,1
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Física y Química	10,3	27,5	24,1	17,2	20,6
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Ciencias Naturales	6,8	27,5	20,6	27,5	17,2
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Física y Química	3,4	17,2	31	41,3	6,8
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Ciencias Naturales	-	17,2	31	37,9	13,7

JUICIO GLOBAL	3,4	24,1	27,5	31	13,7
---------------	-----	------	------	----	------

Provincia

NAVARRA

N° Institutos

11

- Clasificación de los Centros según la disponibilidad de locales, instalaciones, mobiliario y equipamiento didáctico de los laboratorios y la programación, organización/ y funcionamiento de las enseñanzas experimentales, de Física y Química y de Ciencias Naturales

	MUY DEFICIENTES	DEFICIENTES	ACEPTABLES	BUENOS	MUY BUENOS
Locales, instalaciones y mobiliario destinados a la enseñanza experimental de Física y Química y de Ciencias Naturales	9	36,3	27,2	9	18,1
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Física y Química	18,1	18,1	36,3	18,1	9
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Ciencias Naturales	45,4	-	18,1	27,2	9
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Física y Química	45,4	18,1	27,2	8	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Ciencias Naturales	9	9	-	27,2	54,5

JUICIO GLOBAL	18,1	27,2	27,2	27,2	-
---------------	------	------	------	------	---

Provincia

ORENSE

Nº Institutos

10

- Clasificación de los Centros según la disponibilidad de locales, instalaciones, mobiliario y equipamiento didáctico de los laboratorios y la programación, organización/ y funcionamiento de las enseñanzas experimentales, de Física y Química y de Ciencias Naturales

	MUY DEFICIENTES	DEFICIENTES	ACEPTABLES	BUENOS	MUY BUENOS
Locales, instalaciones y mobiliario destinados a la enseñanza experimental de Física y Química y de Ciencias Naturales	20	20	20	40	-
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Física y Química	20	20	40	20	-
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Ciencias Naturales	20	30	30	20	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Física y Química	10	10	30	50	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Ciencias Naturales	10	20	30	40	-
JUICIO GLOBAL	10	30	50	10	-

Provincia

OVIEDO

N° Institutos

39

- Clasificación de los Centros según la disponibilidad de locales, instalaciones, mobiliario y equipamiento didáctico de los laboratorios y la programación, organización/ y funcionamiento de las enseñanzas experimentales, de Física y Química y de Ciencias Naturales

	MUY DEFICIENTES	DEFICIENTES	ACEPTABLES	BUENOS	MUY BUENOS
Locales, instalaciones y mobiliario destinados a la enseñanza experimental de Física y Química y de Ciencias Naturales	12,8	38,4	38,4	10,2	-
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Física y Química	5,1	58,9	35,8	-	-
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Ciencias Naturales	5,1	76,9	17,9	-	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Física y Química	5,1	20,5	51,2	20,5	2,5
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Ciencias Naturales	2,5	5,1	30,7	20,5	10,2

JUICIO GLOBAL	5,1	33,3	48,7	12,8	-
---------------	-----	------	------	------	---

Provincia **PALENCIA**

Nº Institutos **7**

- Clasificación de los Centros según la disponibilidad de locales, instalaciones, mobiliario y equipamiento didáctico de los laboratorios y la programación, organización/ y funcionamiento de las enseñanzas experimentales, de Física y Química y de Ciencias Naturales

	MUY DEFICIENTES	DEFICIENTES	ACEPTABLES	BUENOS	MUY BUENOS
Locales, instalaciones y mobiliario destinados a la enseñanza experimental de Física y Química y de Ciencias Naturales	14,2	28,5	14,2	28,5	14,2
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Física y Química	14,2	14,2	42,8	14,2	14,2
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Ciencias Naturales	28,5	14,2	28,5	28,5	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Física y Química	-	71,4	28,5	-	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Ciencias Naturales	-	57,1	42,8	-	-

JUICIO GLOBAL	14,2	14,2	28,5	28,5	14,2
---------------	------	------	------	------	------

Provincia

PONTEVEDRA

Nº Institutos

20

- Clasificación de los Centros según la disponibilidad de locales, instalaciones, mobiliario y equipamiento didáctico de los laboratorios y la programación, organización/funcionamiento de las enseñanzas experimentales, de Física y Química y de Ciencias Naturales

	MUY DEFICIENTES	DEFICIENTES	ACEPTABLES	BUENOS	MUY BUENOS
Locales, instalaciones y mobiliario destinados a la enseñanza experimental de Física y Química y de Ciencias Naturales	10	25	40	15	10
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Física y Química	10	20	40	20	10
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Ciencias Naturales	10	20	40	20	10
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Física y Química	10	20	50	15	5
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Ciencias Naturales	10	20	50	15	5

JUICIO GLOBAL	10	30	45	15	-
---------------	----	----	----	----	---

Provincia

LA RIOJA

Nº Institutos

8

-- Clasificación de los Centros según la disponibilidad de locales, instalaciones, mobiliario y equipamiento didáctico de los laboratorios y la programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas experimentales, de Física y Química y de Ciencias Naturales

	MUY DEFICIENTES	DEFICIENTES	ACEPTABLES	BUENOS	MUY BUENOS
Locales, instalaciones y mobiliario destinados a la enseñanza experimental de Física y Química y de Ciencias Naturales	-	12,5	75	12,5	-
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Física y Química	25	12,5	37,5	-	25
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Ciencias Naturales	37,5	12,5	25	25	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Física y Química	62,5	12,5	12,5	12,5	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Ciencias Naturales	12,5	-	50	37,5	-
JUICIO GLOBAL	-	50	37,5	12,5	-

Provincia

SALAMANCA

Nº Institutos

11

-- Clasificación de los Centros según la disponibilidad de locales, instalaciones, mobiliario y equipamiento didáctico de los laboratorios y la programación, organización/ y funcionamiento de las enseñanzas experimentales, de Física y Química y de Ciencias Naturales

	MUY DEFICIENTES	DEFICIENTES	ACEPTABLES	BUENOS	MUY BUENOS
Locales, instalaciones y mobiliario destinados a la enseñanza experimental de Física y Química y de Ciencias Naturales	27,2	27,2	9	36,3	-
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Física y Química	27,2	27,2	18,1	18,1	9
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Ciencias Naturales	18,1	36,3	18,1	27,2	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Física y Química	27,2	27,2	18,1	27,2	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Ciencias Naturales	-	-	63,6	36,3	-
JUICIO GLOBAL	-	36,3	36,3	27,2	-

Provincia **Sta. CRUZ DE TENERIFE**

Nº Institutos **23**

- Clasificación de los Centros según la disponibilidad de locales, instalaciones, mobiliario y equipamiento didáctico de los laboratorios y la programación, organización/ y funcionamiento de las enseñanzas experimentales, de Física y Química y de Ciencias Naturales

	MUY DEFICIENTES	DEFICIENTES	ACEPTABLES	BUENOS	MUY BUENOS
Locales, instalaciones y mobiliario destinados a la enseñanza experimental de Física y Química y de Ciencias Naturales	4,3	8,6	47,8	30,4	8,6
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Física y Química	4,3	60,8	21,7	8,6	4,3
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Ciencias Naturales	17,3	65,2	8,6	8,6	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Física y Química	21,7	39,1	26	8,6	4,3
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Ciencias Naturales	13	30,4	21,7	13	13

JUICIO GLOBAL	13	39,1	30,4	17,3	-
---------------	----	------	------	------	---

Provincia

SANTANDER

N° Institutos

18

- Clasificación de los Centros según la disponibilidad de locales, instalaciones, mobiliario y equipamiento didáctico de los laboratorios y la programación, organización/ y funcionamiento de las enseñanzas experimentales, de Física y Química y de Ciencias Naturales

	MUY DEFICIENTES	DEFICIENTES	ACEPTABLES	BUENOS	MUY BUENOS
Locales, instalaciones y mobiliario destinados a la enseñanza experimental de Física y Química y de Ciencias Naturales	5,5	27,7	16,6	50	-
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Física y Química	-	61,1	33,3	5,5	-
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Ciencias Naturales	5,5	77,7	16,6	-	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Física y Química	-	50	33,3	16,6	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Ciencias Naturales	5,5	44,4	22,2	27,7	-

JUICIO GLOBAL	-	55,5	44,4	-	-
---------------	---	------	------	---	---

Provincia

SEGOVIA

Nº Institutos

6

- Clasificación de los Centros según la disponibilidad de locales, instalaciones, mobiliario y equipamiento didáctico de los laboratorios y la programación, organización/ y funcionamiento de las enseñanzas experimentales, de Física y Química y de Ciencias Naturales

	MUY DEFICIENTES	DEFICIENTES	ACEPTABLES	BUENOS	MUY BUENOS
Locales, instalaciones y mobiliario destinados a la enseñanza experimental de Física y Química y de Ciencias Naturales	16,6	-	33,3	50	-
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Física y Química	-	16,6	50	33,3	-
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Ciencias Naturales	-	-	66,6	33,3	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Física y Química	-	50	50	-	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Ciencias Naturales	-	33,3	66,6	-	-

JUICIO GLOBAL	-	16,6	66,6	16,6	-
---------------	---	------	------	------	---

Provincia

SEVILLA

N° Institutos

38

- Clasificación de los Centros según la disponibilidad de locales, instalaciones, mobiliario y equipamiento didáctico de los laboratorios y la programación, organización/ y funcionamiento de las enseñanzas experimentales, de Física y Química y de Ciencias Naturales

	MUY DEFICIENTES	DEFICIENTES	ACEPTABLES	BUENOS	MUY BUENOS
Locales, instalaciones y mobiliario destinados a la enseñanza experimental de Física y Química y de Ciencias Naturales	23,6	26,3	23,6	18,4	7,8
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Física y Química	21	23,6	26,3	26,3	2,6
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Ciencias Naturales	26,3	23,6	21	28,9	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Física y Química	18,4	36,8	21	21	2,6
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Ciencias Naturales	10,5	34,2	36,8	15,7	2,6

JUICIO GLOBAL	23,6	31,5	23,6	18,4	2,6
---------------	------	------	------	------	-----

Provincia SORIA

Nº Institutos 4

- Clasificación de los Centros según la disponibilidad de locales, instalaciones, mobiliario y equipamiento didáctico de los laboratorios y la programación, organización/ y funcionamiento de las enseñanzas experimentales, de Física y Química y de Ciencias Naturales

	MUY DEFICIENTES	DEFICIENTES	ACEPTABLES	BUENOS	MUY BUENOS
Locales, instalaciones y mobiliario destinados a la enseñanza experimental de Física y Química y de Ciencias Naturales	-	25	50	25	-
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Física y Química	-	-	50	50	-
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Ciencias Naturales	25	-	25	50	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Física y Química	50	25	25	-	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Ciencias Naturales	25	-	25	25	25

JUICIO GLOBAL	25	-	50	25	-
---------------	----	---	----	----	---

Provincia

TERUEL

Nº Institutos

5

- Clasificación de los Centros según la disponibilidad de locales, instalaciones, mobiliario y equipamiento didáctico de los laboratorios y la programación, organización/ y funcionamiento de las enseñanzas experimentales, de Física y Química y de Ciencias Naturales

	MUY DEFICIENTES	DEFICIENTES	ACEPTABLES	BUENOS	MUY BUENOS
Locales, instalaciones y mobiliario destinados a la enseñanza experimental de Física y Química y de Ciencias Naturales	20	-	40	20	20
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Física y Química	20	-	20	40	20
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Ciencias Naturales	40	-	-	60	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Física y Química	40	20	40	-	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Ciencias Naturales	20	-	-	80	-

JUICIO GLOBAL	20	20	20	40	-
---------------	----	----	----	----	---

Provincia

TOLEDO

Nº Institutos

11

- Clasificación de los Centros según la disponibilidad de locales, instalaciones, mobiliario y equipamiento didáctico de los laboratorios y la programación, organización/ y funcionamiento de las enseñanzas experimentales, de Física y Química y de Ciencias Naturales

	MUY DEFICIENTES	DEFICIENTES	ACEPTABLES	BUENOS	MUY BUENOS
Locales, instalaciones y mobiliario destinados a la enseñanza experimental de Física y Química y de Ciencias Naturales	36,3	36,3	9	-	18,1
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Física y Química	-	18,1	63,6	18,1	-
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Ciencias Naturales	-	18,1	63,6	18,1	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Física y Química	45,4	18,1	9	27,2	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Ciencias Naturales	27,2	18,1	36,3	18,1	-
JUICIO GLOBAL	27,2	18,1	36,3	18,1	-

Provincia

VALENCIA

N° Institutos

41

- Clasificación de los Centros según la disponibilidad de locales, instalaciones, mobiliario y equipamiento didáctico de los laboratorios y la programación, organización/ y funcionamiento de las enseñanzas experimentales, de Física y Química y de Ciencias Naturales

	MUY DEFICIENTES	DEFICIENTES	ACEPTABLES	BUENOS	MUY BUENOS
Locales, Instalaciones y mobiliario destinados a la enseñanza experimental de Física y Química y de Ciencias Naturales	12,1	24,3	39	21,9	2,4
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Física y Química	4,8	34,1	46,3	9,7	4,8
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Ciencias Naturales	7,3	48,7	39	2,4	2,4
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Física y Química	-	14,6	43,9	36,5	4,8
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Ciencias Naturales	-	7,3	58,5	31,7	2,4
JUICIO GLOBAL	2,4	19,5	63,4	14,6	-

Provincia

VALLADOLID

Nº Institutos

15

- Clasificación de los Centros según la disponibilidad de locales, instalaciones, mobiliario y equipamiento didáctico de los laboratorios y la programación, organización/ y funcionamiento de las enseñanzas experimentales, de Física y Química y de Ciencias Naturales

	MUY DEFICIENTES	DEFICIENTES	ACEPTABLES	BUENOS	MUY BUENOS
Locales, instalaciones y mobiliario destinados a la enseñanza experimental de Física y Química y de Ciencias Naturales	13,3	26,6	26,6	13,3	20
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Física y Química	13,3	26,6	20	26,6	13,3
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Ciencias Naturales	20	20	33,3	26,6	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Física y Química	-	33,3	33,3	33,3	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Ciencias Naturales	-	33,3	33,3	33,3	-
JUICIO GLOBAL	13,3	20	20	26,6	20

Provincia ZAMORANº Institutos 5

- Clasificación de los Centros según la disponibilidad de locales, instalaciones, mobiliario y equipamiento didáctico de los laboratorios y la programación, organización/ y funcionamiento de las enseñanzas experimentales, de Física y Química y de Ciencias Naturales

	MUY DEFICIENTES	DEFICIENTES	ACEPTABLES	BUENOS	MUY BUENOS
Locales, instalaciones y mobiliario destinados a la enseñanza experimental de Física y Química y de Ciencias Naturales	-	-	60	40	-
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Física y Química	-	80	-	-	20
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Ciencias Naturales	20	60	20	-	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Física y Química	-	60	-	20	20
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Ciencias Naturales	-	40	40	20	-

JUICIO GLOBAL	-	60	20	20	-
---------------	---	----	----	----	---

Provincia

ZARAGOZA

Nº Institutos

20

- Clasificación de los Centros según la disponibilidad de locales, instalaciones, mobiliario y equipamiento didáctico de los laboratorios y la programación, organización/ y funcionamiento de las enseñanzas experimentales, de Física y Química y de Ciencias Naturales

	MUY DEFICIENTES	DEFICIENTES	ACEPTABLES	BUENOS	MUY BUENOS
Locales, instalaciones y mobiliario destinados a la enseñanza experimental de Física y Química y de Ciencias Naturales	15	20	50	5	10
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Física y Química	25	35	10	20	10
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Ciencias Naturales	45	15	30	10	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Física y Química	35	15	50	-	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Ciencias Naturales	5	20	25	20	30

JUICIO GLOBAL	15	40	25	20	-
---------------	----	----	----	----	---

CEUTA

Nº Institutos

2

- Clasificación de los Centros según la disponibilidad de locales, instalaciones, mobiliario y equipamiento didáctico de los laboratorios y la programación, organización/ y funcionamiento de las enseñanzas experimentales, de Física y Química y de Ciencias Naturales

	MUY DEFICIENTES	DEFICIENTES	ACEPTABLES	BUENOS	MUY BUENOS
Locales, instalaciones y mobiliario destinados a la enseñanza experimental de Física y Química y de Ciencias Naturales	-	-	100	-	-
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Física y Química	100	-	-	-	-
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Ciencias Naturales	100	-	-	-	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Física y Química	-	50	50	-	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Ciencias Naturales	-	-	100	-	-

JUICIO GLOBAL	-	100	-	-	-
---------------	---	-----	---	---	---

Provincia

MELILLA

N° Institutos

2

- Clasificación de los Centros según la disponibilidad de locales, instalaciones, mobiliario y equipamiento didáctico de los laboratorios y la programación, organización/ y funcionamiento de las enseñanzas experimentales, de Física y Química y de Ciencias Naturales

	MUY DEFICIENTES	DEFICIENTES	ACEPTABLES	BUENOS	MUY BUENOS
Locales, instalaciones y mobiliario destinados a la enseñanza experimental de Física y Química y de Ciencias Naturales	-	-	100	-	-
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Física y Química	-	100	-	-	-
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Ciencias Naturales	-	50	50	-	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Física y Química	-	100	-	-	-
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Ciencias Naturales	-	-	50	50	-
JUICIO GLOBAL	-	50	50	-	-



3.1.5. Resultados generales



## Resumen Nacional (\*)

Nº Institutos

792

- Clasificación de los Centros según la disponibilidad de locales, instalaciones, mobiliario y equipamiento didáctico de los laboratorios y la programación, organización/ y funcionamiento de las enseñanzas experimentales, de Física y Química y de Ciencias Naturales (\*\*)

	MUY DEFICIENTES	DEFICIENTES	ACEPTABLES	BUENOS	MUY BUENOS
Locales, instalaciones y mobiliario destinados a la enseñanza experimental de Física y Química y de Ciencias Naturales	13	24,3	35,3	20,7	6,5
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Física y Química	11,4	34,1	34,3	15,3	4,7
Equipamiento de material didáctico del Seminario de Ciencias Naturales	13,3	33,9	33,8	15,1	2,4
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Física y Química	10,9	24,8	38,7	22,8	2,5
Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas de Ciencias Naturales	5,3	20,7	38,2	30,1	5,4
<b>JUICIO GLOBAL</b>	<b>7,6</b>	<b>32,6</b>	<b>42,4</b>	<b>16</b>	<b>1,1</b>

(\*) Salvo los Institutos de las Comunidades Autónomas de Cataluña y el País Vasco.

(\*\*) Expresada porcentualmente en relación con el total de Centros estudiados. Asimismo los items de la encuesta se expresan de idéntica forma (excepto los números 30 y 31) Los subitems se reflejan porcentualmente en relación con el total de los que corresponden a cada item.

## I LOCALES, INSTALACIONES Y MOBILIARIO

Centros que, independientemente del número de laboratorios de que dispon-

gan:

1	24,7	Todos o parte de los laboratorios carecen de una superficie igual o superior a 50 m <sup>2</sup> cada uno	1 laboratorio	a	36,5			
			2 laboratorios	b	24,7	F	G	CN
					75,2	59,2	67,5	
			3 laboratorios	c	38,6			
2	19,7	No disponen de agua corriente y - desagües en todos o parte de los laboratorios	1 laboratorio	a	51,6			
			2 laboratorios	b	21,9	F	G	CN
					75	43,2	67	
			3 laboratorios	c	26,4			
3	29,4	Todos o parte de los laboratorios carecen de instalación eléctrica/suficiente	1 laboratorio	a	35,9			
			2 laboratorios	b	24,2	F	G	CN
					65,8	58	80	
			3 laboratorios	c	39,8			
4	68,6	Todos o parte de los laboratorios carecen de suministro de gas	1 laboratorio	a	16,9			
			2 laboratorios	b	18,9	F	G	CN
					82,5	76,5	69,5	
			3 laboratorios	c	64,8			
5	73,8	Carecen de sala de preparación aneja al laboratorio	1 laboratorio	a	14,3			
			2 laboratorios	b	19,8	F	G	CN
					82,2	79,1	80,1	
			3 laboratorios	c	65,8			

6	53,4	Carecen de campana de gases en el laboratorio de Química o, si disponen, no está instalada	<ul style="list-style-type: none"> <li>Carencia <span style="float: right;">a</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">66,3</span></li> <li>disponibilidad sin instalación <span style="float: right;">b</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">33,6</span></li> </ul>
7	74,1	Carecen de cámara oscura o laboratorio fotográfico o, si disponen, no tiene dotación de ampliadora	<ul style="list-style-type: none"> <li>sin cámara oscura <span style="float: right;">a</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">77,9</span></li> <li>sin dotación <span style="float: right;">b</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">21,1</span></li> </ul>
8	47	Carecen de despacho-seminario para Física y Química, o si disponen, es insuficiente para acoger a todos los profesores del Seminario	<ul style="list-style-type: none"> <li>carencia <span style="float: right;">a</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">77,2</span></li> <li>insuficiente - disponibilidad <span style="float: right;">b</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">22,8</span></li> </ul>
9	50	Carecen de despacho-seminario para Ciencias Naturales o, si disponen, es insuficiente para acoger a todos los profesores del Seminario	<ul style="list-style-type: none"> <li>carencia <span style="float: right;">a</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">76,5</span></li> <li>insuficiente - disponibilidad <span style="float: right;">b</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">23,5</span></li> </ul>
10	72,3	Carecen de extintores de incendios en los laboratorios	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 laboratorio <span style="float: right;">a</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">13,9</span></li> <li>2 laboratorios <span style="float: right;">b</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">20,8</span></li> <li>3 laboratorios <span style="float: right;">c</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">65,2</span></li> </ul>
11	82,6	Carecen de botiquín de primeros auxilios en los laboratorios	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 laboratorio <span style="float: right;">a</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">9,2</span></li> <li>2 laboratorios <span style="float: right;">b</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">19,1</span></li> <li>3 laboratorios <span style="float: right;">c</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">71,6</span></li> </ul>

12	64,5	Carecen de armarios, vitrinas es tanterfias, etc., en los laboratorios o, si disponen, son insuficientes	}	carencia	a	F	Q	CN
					33,7	23,5	21,7	25,6
13	41,9	Carecen de mobiliario para salas de preparaci3n (cuando se dispone de este tipo de locales) o, si se dispone, es insuficiente	}	insuficiente disponibilidad	b	F	Q	CN
					36,3	45,4	45,4	45,6
14	46,3	Carecen de mobiliario para despachos-seminario (cuando disponen/ de este tipo de locales) o, si disponen, es insuficiente	}	carencia	a	F	Q	CN
					4,7	61,4	52,5	66,5
15	46,3	Carecen de mobiliario para despachos-seminario (cuando disponen/ de este tipo de locales) o, si disponen, es insuficiente	}	insuficiente disponibilidad	b	F	Q	CN
					25,3	20,3	14,5	17,3
16	46,3	Carecen de mobiliario para despachos-seminario (cuando disponen/ de este tipo de locales) o, si disponen, es insuficiente	}	carencia	a	FQ	CN	
					57,8	52,3	50,6	
17	96	Institutos que disponen de productos qu3micos y de reactivos (calidad y cantidad)	}	insuficiente disponibilidad	b	FQ	CN	
					42,2	33	3,4	

## II. EQUIPAMIENTO DE MATERIAL DIDACTICO DE LOS SEMINARIOS DE FISICA Y QUIMICA

### Y CIENCIAS NATURALES.

#### A. QUIMICA

15	72,5	Institutos que disponen de inventario de material y equipos	}	actualizado	a		
					56,5		
16	94,3	Institutos que disponen de material de vidrio (calidad y cantidad)	}	no actualizado	b		
					43,5		
17	96	Institutos que disponen de productos qu3micos y de reactivos (calidad y cantidad)	}	insuficiente	a		
				aceptable	b		
				bueno	c		
				muy bueno	d		
18	96	Institutos que disponen de productos qu3micos y de reactivos (calidad y cantidad)	}	insuficientes	a		
				aceptables	b		
				buenos	c		
				muy buenos	d		

18	80,2	Institutos que disponen de una dotación de material general (excluido el vidrio)	incompleta	53		
			b			
			aceptable	83,4		
			c			
			buena	12,4		
			d			
			muy buena	1,1		
			a			
19	87,5	Institutos que disponen de una dotación de equipos de alumnos	incompleta	59,7		1
			b		insuficiente	49
			completa	40,3		2
					suficiente	91
<u>B. FISICA</u>						
20	70,1	Institutos que disponen de inventario de material y equipos	actualizado	57		
			b			
			no actualizado	42,9		
			a			
21	91,9	Institutos que disponen de una dotación de material general	incompleta	52,5		
			b			
			aceptable	33,7		
			c			
			buena	11,7		
			d			
			muy buena	1,9		
			a			
22	91,4	Institutos que disponen de una dotación de equipos para alumnos	incompleta	57,3		1
			b		insuficiente	50,3
			completa	42,7		2
					suficiente	49,7

23	88,3	Institutos que disponen de una dotación de aparatos y equipos para experiencias de cátedra	a	incompleta	60,1
			b	aceptable	26,7
			c	buena	9,7
			d	muy buena	3,3

C. CIENCIAS NATURALES

24	73,2	Institutos que disponen de inventario de material y equipos	a	actualizado	58,4
			b	no actualizado	41,6

25	94,2	Institutos que disponen de una dotación de material general	a	incompleta	53,9
			b	aceptable	35,5
			c	buena	9,7
			d	muy buena	0,7

26	80,6	Institutos que disponen de una dotación de equipos para alumnos	a	incompleta	58,4
			b	completa	41,6

insuficiente	1	57
suficiente	2	43

27	93,2	Institutos que disponen de una dotación de material óptico	a	incompleta	52,6
			b	aceptable	32,9
			c	buena	12,7
			d	muy buena	1,4

28	88,1	Institutos que disponen de colecciones de ejemplares naturales o modelos de los mismos.	<table border="0"> <tr><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">incompletas</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">51,8</td></tr> <tr><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">insuficientes</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">29,6</td></tr> <tr><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">buenas</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">16,4</td></tr> <tr><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">muy buenas</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2,1</td></tr> </table>	incompletas	51,8	insuficientes	29,6	buenas	16,4	muy buenas	2,1
incompletas	51,8										
insuficientes	29,6										
buenas	16,4										
muy buenas	2,1										
29	72,7	Institutos que disponen de una dotación de aparatos y equipos para experiencias de cátedra y otras actividades experimentales específicas	<table border="0"> <tr><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">incompleta</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">66,3</td></tr> <tr><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">aceptable</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">27,5</td></tr> <tr><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">buena</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">6,1</td></tr> <tr><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">muy buena</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td></tr> </table>	incompleta	66,3	aceptable	27,5	buena	6,1	muy buena	0
incompleta	66,3										
aceptable	27,5										
buena	6,1										
muy buena	0										

### III. PROGRAMACION, ORGANIZACION Y FUNCIONAMIENTO DE LAS ENSEÑANZAS EXPERIMENTALES DE FISICA Y QUIMICA Y DE CIENCIAS NATURALES

#### TALES DE FISICA Y QUIMICA Y DE CIENCIAS NATURALES

##### A. Profesorado

30	3,335	Nº de profesores que imparten Física y/o Química en los I.B.	<table border="0"> <tr><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">Licenciados Físico-Química</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1,6</td></tr> <tr><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">Licenciados Física</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">14</td></tr> <tr><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">Licenciados Química</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">81,8</td></tr> <tr><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">Otras titulaciones</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2,4</td></tr> </table>	Licenciados Físico-Química	1,6	Licenciados Física	14	Licenciados Química	81,8	Otras titulaciones	2,4
Licenciados Físico-Química	1,6										
Licenciados Física	14										
Licenciados Química	81,8										
Otras titulaciones	2,4										
31	2,849	Nº de profesores que imparten Ciencias Naturales (Biología/ y Geología incluidas) en los I.B.	<table border="0"> <tr><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">Licenciados C. Naturales</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4,7</td></tr> <tr><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">Licenciados Biológicas</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">80,4</td></tr> <tr><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">Licenciados Geológicas</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">7,3</td></tr> <tr><td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">Otras titulaciones</td><td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">7,6</td></tr> </table>	Licenciados C. Naturales	4,7	Licenciados Biológicas	80,4	Licenciados Geológicas	7,3	Otras titulaciones	7,6
Licenciados C. Naturales	4,7										
Licenciados Biológicas	80,4										
Licenciados Geológicas	7,3										
Otras titulaciones	7,6										

B. Seminarios de Física y Química

- |    |      |  |  |   |
|----|------|--|--|---|
| 32 | 78,9 | Institutos cuyo seminario de Física y Química incluye actividades experimentales dentro de la programación general.  |  |   |
| 33 | 39,7 | Institutos cuyo Seminario de Física y Química, somete a evaluación los contenidos de las enseñanzas experimentales previstos en la programación.   |  |   |
| 34 | 85,4 | Institutos en los que todos o parte de los grupos de alumnos que tienen Física y Química, reciben enseñanzas experimentales de esas materias   | <p>Todos los grupos de alumnos y en todas las asignaturas de F. y Química</p> <p>No todos los grupos pero si en todas las asignaturas de F. y Química.</p> <p>Sólo parte de los grupos y no en todas las asignaturas de F. Química</p> | <p>a<br/>42</p> <p>b<br/>20,2</p> <p>c<br/>37,6</p>   |
| 35 | 11,6 | Institutos en los que las actividades experimentales de F. y Química se reducen a experiencias de cátedra sin participación de todos los alumnos del grupo   |  |   |
| 36 | 65,5 | Institutos en los que las actividades experimentales constan de experiencias de cátedra y de otros experiencias, ciclicamente organizadas o no, desarrolladas con la participación efectiva de alumnos |  |   |
| 37 | 78   | Institutos en donde las actividades experimentales de F. y Química se desarrollan periódicamente/a lo largo del curso con una distribución temporal acorde con la de los contenidos teóricos.          | <p>más de 15 clases prácticas al año</p> <p>entre 10 y 15 — clases prácticas al año</p> <p>menos de 10 clases prácticas al año</p>   | <p>a<br/>78,6</p> <p>b<br/>41,4</p> <p>c<br/>41,6</p> |

39	10,9	Institutos en donde las actividades experimentales de Física y Q. se desarrollan, de forma concentrada al final del curso o en otros momentos del mismo, sin relación directa con la distribución temporal de los contenidos/teóricos	más de 15 clases	6,9
			entre 10 y 15 — clases prácticas al año	b 25,5
			menos de 10 clases prácticas al año	c 67,4
39	56,5	Institutos en los que los alumnos de Física y Química vienen obligados a llevar un cuaderno de prácticas de laboratorio	todos	a 67,4
			parte	b 52,6
40	50,7	Institutos en los que todos o parte de los alumnos de Física y Q. desarrollan regularmente un programa de experiencias tales como/visita a fábricas, industrias, minas, museos, etc.	todos	a 18,3
			parte	b 81,7

### C. Seminarios de Ciencias Naturales

41	82,9	Institutos cuyo Seminario de C. Naturales incluye actividades experimentales dentro de la programación general.		
42	54,7	Institutos cuyo Seminario de Ciencias Naturales — somete a evaluación los contenidos de las enseñanzas experimentales previstas en la programación		
43	89,5	Institutos en los que todos o — parte de los grupos de alumnos — que tienen Ciencias Naturales, reciben enseñanza experimentales.	todos los grupos de alumnos y en/ todas las asignaturas de C. Naturales	a 61,8
			no todos los grupos de alumnos — pero si en todas las asignaturas/ de C. Naturales	b 17,3
			sólo parte de — los grupos y no/ en todas las asignaturas de C. Naturales	c 2,7

44	8,1	Institutos en los que las actividades experimentales de Ciencias Naturales se reducen a experiencias de cátedra sin participación de todos los alumnos del grupo.		
45	66,4	Institutos en los que las actividades experimentales constan de experiencias de cátedra y de otras experiencias, ciclicamente organizadas o no, desarrolladas con la participación efectiva de los alumnos.		
46	80,4	Institutos en donde las actividades experimentales de Ciencias Naturales se desarrollan periódicamente a lo largo del curso, con una distribución temporal acorde con la de los contenidos teóricos	más de 15 clases prácticas al año	a 29,9
			entre 10 y 15 clases prácticas al año	b 45,6
			menos de 10 clases prácticas al año	c 24,3
47	7,6	Institutos en donde las actividades experimentales de Ciencias Naturales se desarrollan, de forma concentrada al final del curso o en otros momentos del mismo, sin relación directa con la distribución temporal de los contenidos teóricos	más de 15 clases prácticas al año	a 4,7
			entre 10 y 15 clases prácticas al año	b 45,2
			menos de 10 clases prácticas al año	c 50
48	65,3	Institutos en los que los alumnos de Ciencias Naturales vienen obligados a llevar un cuaderno de prácticas de laboratorio	todos	a 70,2
			parte	b 2,8
49	55,8	Institutos en los que todos o parte de los alumnos de Ciencias Naturales desarrollan regularmente un programa de experiencias tales como visita a fábricas, industrias, minas, museos, etc.	todos	a 20,3
			parte	b 79,7
50	68,8	Institutos en los que todos o parte de los alumnos realizan regularmente salidas al campo para desarrollar actividades prácticas de Ciencias Naturales	todos	a 24,3
			parte	b 75,7

### 3.1.6. Análisis de los resultados

Como ya quedó dicho anteriormente, el estudio y análisis de los resultados de la encuesta distribuida a los Institutos, se llevó a cabo durante la celebración de los Seminarios Permanentes de Inspectores de Física y Química y de Ciencias Naturales del año 1.982.

Fueron estudiadas una a una las diferentes contestaciones ofrecidas para cada ítem y subítem, contrastando los resultados y valorando, en su caso, las contradicciones que se producían.

Como resultado final se ha obtenido una información detallada de los diversos aspectos que interesaba conocer, lo que ha permitido, al mismo tiempo, elaborar unas conclusiones globales sobre la situación actual del tema.

A continuación, se comentan los resultados obtenidos.

#### I. Locales, instalaciones y mobiliario

Ítem 1: "Todos o parte de los laboratorios carecen de una superficie -- igual o superior a 50 m<sup>2</sup> cada uno".

Las contestaciones señalan que un 24,7% de los Institutos (la cuarta parte) poseen alguno de sus laboratorios (de Física, Química y Ciencias Naturales) con superficie inferior a 50 m<sup>2</sup>. De los centros afectados, el 38,6% presentan esta deficiencia en sus tres laboratorios (75 Institutos/ que representan el 10,45% de todos los centros). El mayor número de laboratorios en estas condiciones corresponden a Física (se da esta coincidencia en el 75,2% de los Institutos afectados).

Estas deficiencias se consideran muy importantes, y más si se tiene en cuenta que a los casos anteriores hay que sumar: 110 (13,8%) Institutos que carecen de un laboratorio, 9 (1,1%) a los que les faltan dos y 38 (4,7%) que no poseen ninguno de los tres que necesariamente debían existir.

Item 2: "No disponen de agua corriente o desagües en todos o parte de los laboratorios":

El 19,77% que viene a representar la quinta parte de los Institutos carece de agua corriente en alguno de sus laboratorios. No obstante, este dato debe contrastarse con los que aportan los correspondientes subtesms; así, carecen de agua en el laboratorio de Química el 8,45% del total de Institutos y en el de Ciencias Naturales el 13,28%. La falta de agua en el laboratorio de Física no se considera alarmante dada su funcionalidad específica.

Item 3: "Todos o parte de los laboratorios carecen de instalación eléctrica suficiente".

En un total de 231 Institutos (29,46%) se han detectado deficiencias en el servicio de corriente eléctrica. Sin embargo, este dato se considera ambiguo ya que en principio existen discrepancias en relación con el concepto de suficiencia en materia de instalación eléctrica para los laboratorios. Los laboratorios peor dotados son los de Ciencias Naturales, presentandose esta deficiencia en el 80% de los Institutos afectados (184 centros).

Item 4: "Todos o parte de los laboratorios carecen de suministro de gas".

Los datos respuesta al item dan como resultado que 538 Institutos (68,62%) carecen de dicho servicio. Se estima existe ambigüedad en las

respuestas, considerando que en muchos casos se ha confundido suministro de gas con instalación de gas por lo que resulta difícil analizar este dato, aunque previsiblemente el problema no sea significativo como indica la encuesta (son muchos los Institutos que disponen de cartuchos de gas individuales en sus laboratorios).

Item 5: "Carecen de sala de preparación aneja al laboratorio"

En 579 Institutos (73,89%) se presenta esta carencia, número muy alto como puede observarse y en parte relacionado con el Item 1. La opinión de los dos Seminarios Permanentes es unánime en considerar la necesidad/ de este tipo de locales anejos a los laboratorios, en especial, por su utilización secundaria como almacén de productos potencialmente peligrosos para la seguridad del centro y sus ocupantes.

Item 6: "Carecen de campana de gases en el laboratorio de Química o, si/ disponen, no está instalada".

Las respuestas a este Item evidencian que un total de 419 (53,43%)/ Institutos no poseen o, no tienen instalada, la campana de gases en sus laboratorios de Química. La carencia alcanza a un 66,3% de los centros afectados (el 35,4% del total). Esta deficiencia se considera muy peligrosa puesto que ciertas prácticas o no se hacen o de lo contrario, si se hacen, se está incurriendo en imprudencias cuyos resultados pudieran llegar a ser irreparables para la integridad física de profesores y alumnos.

Item 7: "Carecen de cámara oscura o laboratorio fotográfico o, si disponen, no tiene dotación de ampliadora".

581 Institutos, el 74,10% o carecen de cámara oscura o no tienen dotación. De ellos, la carencia alcanza a 453 Institutos, lo que viene a representar el 57,8% de los centros. No se considerara substantiva es-

ta deficiencia, estimándose, en todo caso, que bastaría con un sólo laboratorio fotográfico para todo el Instituto.

Item 8: "Carecen de despacho-seminario para Física y Química o si disponen, es insuficiente para acoger a todos los Profesores del Seminario".

El 47,06% de los Institutos presentan deficiencias en este aspecto. De ellos, carencia se da en 285 casos e insuficiencia en los restantes 84. Se considera imprescindible corregir esta deficiencia si se quiere conseguir un trabajo en equipo y consecuentemente una mejor calidad/ de la enseñanza que se imparte, sobre todo, en los casos de ausencia total de locales destinados a este fin.

Item 9: "Carecen de despacho-seminario para Ciencias Naturales, o si disponen, es insuficiente para acoger a todos los Profesores de Seminario".

Los valores de este ítem, 50% que afecta a 392 Institutos, son semejantes al anterior, siendo también similares las consideraciones que merece el resultado.

Item 10: "Carecen de extintores de incendios en los laboratorios".

El dato obtenido es sumamente preocupante; 567 Institutos, el 72,32% carecen de extintores en alguno de sus laboratorios. Se agrava si se consideran los subítems, dado que del total de centros afectados el 65,2% - lo son en los tres laboratorios. El riesgo que para el Instituto y sus ocupantes conlleva esta deficiencia no necesita de mayor comentario.

Item 11: "Carecen de botiquín de primeros auxilios en los laboratorios".

El 82,65% de los Institutos (648 centros) carecen de este equipo en sus laboratorios, considerado de todo punto indispensable para la seguri-

dad de las actividades experimentales. Contrastando el dato con el de los subítems se agrava la situación al observar que el 71,6% de los centros/afectados (464 Institutos) carecen de botiquín de primeros auxilios en los tres laboratorios. Al igual que en el ítem anterior la situación que se evidencia es verdaderamente preocupante.

Item 12: "Carecen de armarios, vitrinas, estanterías, etc., en los laboratorios o, si disponen, son insuficientes".

La carencia se da en 171 Institutos (21,81%) y la insuficiencia en/335 (42,73%). En ambos casos la situación es semejante para los tres laboratorios. Esta deficiencia está íntimamente ligada a las normas sobre construcción de centros y a las etapas de edificación de los mismos. Su origen se produjo a raíz de la construcción de Institutos con armarios empujados de fábrica hecho que dio lugar al cese de adquisiciones de armarios específicos; posteriormente se reconsideró esa concepción en los proyectos de los edificios sin que al mismo tiempo se produjera la correspondiente adquisición de armarios para subsanar tal deficiencia. Este problema se incrementa al considerar que, además, carecen de mobiliario en general en sus laboratorios los siguientes centros: 60 en un laboratorio, 35 en dos y 74 en los tres.

Item 13: "Carecen de mobiliario para salas de preparación (cuando se dispone de este tipo de locales) o, si dispone, es insuficiente".

La deficiencia alcanza al 41,96% de los Institutos (329 centros)./ La carencia es lo más frecuente, extendiéndose al 74,7% del total de los centros afectados. Su distribución entre los diferentes laboratorios está muy equilibrada. Este es un tema que está ligado, en unos casos, al de la dotación de mobiliario para los Institutos de nueva creación, y en otros, al de la reposición de mobiliario para centros en funcionamiento.

Item 14: "Carecen de mobiliario para despachos-seminario (cuando disponen de este tipo de locales) o, si disponen, es insuficiente".

El 46,30% de los Institutos (363 centros) presentan esta deficiencia, siendo algo más de la mitad carencia (57,8%) y el resto insuficiencia. Al igual que en el item anterior este tema está ligado a los de dotación y reposición de mobiliario de los Institutos.

## II. Equipamiento de material didáctico de los Seminarios de Física y Química y de Ciencias Naturales:

### A. Química

Item 15: "Institutos que disponen de inventario de material y equipos".

El porcentaje de Institutos cuyo inventario de material de Química/ está actualizado resulta relativamente bajo (41%). Aunque el 72,9% dice/ tener inventario lo cierto es que el dato relativo a su actualización es, a nuestro juicio, de mayor fiabilidad a la hora de determinar la verdadera situación del tema. Se considera innecesario insistir sobre la conveniencia de que dichos inventarios sean confeccionados y puestos al día - dado que la propia trascendencia y significado de los mismos justifica - sobradamente todo lo que sobre el particular se pueda decir.

Item 16: "Institutos que disponen de material de vidrio (calidad y cantidad)".

El análisis de este item debe realizarse agrupando los valores de los subitems: "aceptable", "bueno" y "muy bueno". De esa forma 395 Institutos, que representan el 50,38%, pueden considerarse suficientemente atendidos en este aspecto. El resto se distribuye de modo que el 5,7% carece de este material y otro 44% presenta insuficiencias. Las insuficiencias pueden estar motivadas por la desproporción entre el número de alumnos y/

las dotaciones que se suministran y, también, por las dificultades que plantea la reposición del material.

Item 17: "Institutos que disponen de productos químicos y de reactivos (calidad y cantidad)".

Aplicando el mismo criterio que en el ítem anterior, la suma de los subítems "aceptable", "bueno" y "muy bueno", evidencia que 466 Institutos (59,43%) no presentan deficiencias en este aspecto. Los comentarios al ítem son similares a los esbozados para el caso anterior. Estas deficiencias pueden resolverse mucho más fácilmente si se da participación a los propios centros. En ese sentido, si se les concediese alguna dotación presupuestaria destinada a esos fines ellos mismos podrían ir cubriendo las necesidades que se fueran planteando.

Item 18: "Institutos que disponen de una dotación de material general (excluido el vidrio)".

Más de la mitad de los Institutos carecen de dotación o, si la tienen, es incompleta. Sumando los 85 centros que no disponen de esta dotación a los 371 que dicen tenerla incompleta, tenemos 551 Institutos, el 70,79%, en los que esta clase de deficiencia está presente. En estas condiciones la actividad experimental se hace difícil, si bien, como atenuante, en la mayoría de los casos el problema es más cuantitativo que cualitativo. El tema de las dotaciones incompletas merece idénticos comentarios a los ya emitidos para casos anteriores.

Item 19: "Institutos que disponen de una dotación de equipos de alumnos".

El porcentaje de Institutos con una dotación completa y suficiente es extraordinariamente bajo, sólo el 18% de los centros se encuentran en esa situación. Los restantes datos resultan más difíciles de interpretar

por la superposición de los conceptos incompleto e insuficiente. En todo caso, aparece desprenderse que las dotaciones no son proporcionales al número de alumnos que las han de utilizar.

### B. Física:

#### Item 20: "Institutos que disponen de inventario de material y equipos".

Se pueden hacer comentarios similares a los del item 15, en el que los porcentajes son del mismo orden. Sobre la necesidad de confeccionar/ y poner al día los inventarios de este tipo las consideraciones son también idénticas.

#### Item 21: "Institutos que disponen de una dotación de material general".

Sumando los resultados de los subitems b, c y d, aparecen 342 Institutos que disponen de una dotación completa de material general de Física. Este número, que representa el 43,62% de los centros, se atribuye a que existe mayor dificultad para la reposición y mantenimiento de los equipos de Física por su mayor costo y por los inconvenientes que encuentran los Institutos para reponer piezas de aparatos. Los servicios técnicos de las casas suministradoras y la disponibilidad de recambios no son funcionales, así se da lugar a que queden inservibles los aparatos como consecuencia del defecto de una sencilla pieza.

#### Item 22: "Institutos que disponen de una dotación de equipos para alumnos".

Se observa que un número elevado de centros carece de este material, 67. El porcentaje de Institutos con dotación incompleta (52,42%) es elevado; este alto porcentaje podría explicarse también por la inclusión en este grupo de centros a los que les faltan algunas piezas aisladas.

das en sus equipos. Asimismo el carácter de insuficiente (19,64%) tiene/ también su origen, como en casos anteriores, en la falta de proporcionalidad entre el número de alumnos usuarios y el de elementos de la dotación.

Item 23: "Institutos que disponen de una dotación de aparatos y equipos para experiencias de cátedra".

Se considera muy difícil el determinar de una manera absoluta la dotación idónea de aparatos y equipos para experiencias de cátedra, ya que este aspecto depende fundamentalmente de la capacidad del Seminario para obtener un óptimo aprovechamiento del equipo en cuestión. No obstante, - los resultados de este ítem deben ser sometidos a un estudio más profundo, pues si bien el porcentaje de Institutos que disponen de esta dotación es alto (80,9%), la realidad es que en la mayoría de los casos esa/ dotación se considera incompleta, con todo el subjetivismo que encierra/ tal concepto.

### C. Ciencias Naturales

Item 24: "Institutos que disponen de inventario de material y equipos".

Los resultados, en porcentajes similares a los de los ítems 15 y - 20, merecen los mismos comentarios.

Item 25: "Institutos que disponen de una dotación de material general".

Sólo el 5,8% de los Institutos carece de la dotación cuestionada, -- sin embargo, al igual que en Física y Química, más de la mitad de los -- centros disponen de una dotación incompleta. Las interpretaciones que sobre estos resultados se pueden hacer son equivalentes a las emitidas para los ítems 18 y 21.

Item 26: "Institutos que disponen de una dotación de equipos para alumnos".

Nuevamente se superponen en esta cuestión los conceptos incompleto e insuficiente que enmascaran los resultados. No obstante el 10,4% de los Institutos carece de este tipo de dotación y pasan de la mitad los que la tienen incompleta, lo que significa que sólo algo más del 30% de los centros consideran completa su dotación y de ellos, a su vez, tan sólo el 43% la estiman suficiente.

Item 27: "Institutos que disponen de una dotación de material óptico".

La suma de los resultados de los subítems b, c y d, evidencia que algo menos de la mitad de los Institutos disponen de una dotación aceptable, buena o muy buena. El 6,8% de los centros carece de este tipo de dotación y pasan del 48% los que la tienen incompleta. Estas cifras, realmente altas, dan idea de la magnitud de la deficiencia en material óptico (lupas y microscopios); aunque debe significarse que en estos equipos posiblemente es donde más concurre el problema de las piezas de recambio de ahí que gran parte de las situaciones calificadas como de dotación incompleta se hayan originado por estar fuera de servicio un elevado número de aparatos.

Item 28: "Institutos que disponen de colecciones de ejemplares naturales o modelos de los mismos".

Más del 10% de los Institutos carecen de este tipo de colecciones y son casi la mitad los que las tienen incompletas. Sin embargo, aquí el concepto de incompleta también es muy subjetivo, puesto que depende de la idea que el profesor se haya formado acerca de cuáles deben ser los contenidos de estas colecciones.

Item 29: "Institutos que disponen de una dotación de aparatos y equipos para experiencias de cátedra y otras actividades experimentales específicas".

Esta cuestión, semejante a la planteada en el ítem 23, evidencia en sus resultados que el 27,3% de los centros carece de tales equipos o aparatos. Como hecho significativo merece citarse el resultado del subítem/d, según el cual, ningún Instituto estima poseer una dotación de este género que pueda calificarse como muy buena. El porcentaje de centros que dicen disponer de una dotación incompleta sí como las consideraciones — que pudieran hacerse sobre el particular, son similares a las que figuran en el ítem 23.

### III. Programación, organización y funcionamiento de las enseñanzas experimentales de Física y Química y de Ciencias Naturales:

#### A. Profesorado

Item 30: "Número de profesores que imparten Física y/o Química en los Institutos de Bachillerato".

Son 3.335 los profesores que imparten estas asignaturas. Los correspondientes subítems aclaran que las titulaciones de los mismos se distribuyen como sigue: Licenciados en Física y Química 54, Licenciados en Físicas 470, Licenciados en Química 2.729 y profesores con otras titulaciones 82. Se evidencia una abrumadora mayoría de profesores titulados en la Licenciatura de Química, el 88,2% cuyo origen hay que buscarlo en la propia estructura universitaria española y en la relación existente entre — la formación universitaria recibida y los contenidos de los programas de oposiciones establecidos para la provisión de plazas en el Bachillerato.

Item 31: "Número de profesores que imparten Ciencias Naturales (Biología y Geología incluidas) en los Institutos de Bachillerato".

En los mismos términos que en el ítem anterior los resultados señalan que son 2.849 los profesores que imparten estas materias. Los subítems precisan que por titulaciones se distribuyan como sigue: Licenciados en Ciencias Naturales 98, Licenciados en Ciencias Biológicas 1.252, Licenciados en Ciencias Geológicas 357 y profesores con otras titulaciones 365. Aquí, además de los comentarios hechos en el ítem anterior, merece significarse el elevado número de profesores que poseen titulaciones distintas de las de la especialidad, un 17,6%. La afinidad entre las asignaturas de Ciencias Naturales y titulaciones como las de Farmacia, Veterinaria, Medicina, Químicas... etc., podría justificar tal hecho.

#### B. Seminarios de Física y Química

Item 32: "Institutos cuyo seminario de Física y Química incluye actividades experimentales dentro de la programación general".

Atendiendo a los resultados del ítem se desprende que en 619 Institutos, esto es, en el 78,9% de los centros, se incluye dentro de la programación actividades experimentales. La consideración más inmediata que se puede hacer está en relación con ese 21% de centros que no incluyen tales actividades. Se estima que son graves y sintomáticas esas ausencias y más, si se tienen en cuenta que de muchos de los Seminarios que dicen incluir esas actividades experimentales en sus programaciones, hay constancia de que en la realidad desarrollan menos prácticas de las señaladas.

Item 33: "Institutos cuyo Seminario de Física y Química, somete a evaluación los contenidos de las enseñanzas experimentales previstos en la pro

gramación".

Sólo el 39,7% de los Seminarios dicen someter a evaluación los contenidos de las enseñanzas experimentales, este valor es en sí muy bajo, lo cual permite pensar, generalizando, que tales enseñanzas tienen un tratamiento de "segunda categoría", incluso por parte de los propios profesores de Física y Química. Esta situación viene en parte generada por toda una serie de dificultades que el profesorado encuentra para desarrollar dichas enseñanzas, entre ellas cabe citar: programas teóricos extensos, número elevado de alumnos por grupo, escasez de medios materiales...etc.

Item 34: "Institutos en los que todos o parte de los grupos de alumnos que tienen Física y Química, reciben enseñanzas experimentales en esas materias".

Los resultados del ítem deben analizarse a través de los de sus correspondientes subítems, así se observa que solamente en 282 Institutos (35,96%) todos los alumnos de estas asignaturas realizan prácticas en las mismas. El número es muy bajo frente a las otras respuestas en donde "no todos los grupos pero sí en todas las asignaturas" realizan prácticas. Y más bajo aún si a las anteriores respuestas se suman los 115 Institutos (14,6%) cuyos alumnos no realizan prácticas. Estos resultados están en parte relacionados con los de los dos ítems anteriores, evidenciando asimismo una deficiencia ya conocida: la falta de coordinación existente en muchos de los Seminarios didácticos. Como otro factor más habría que añadir también la situación de los Estudios Nocturnos en los que, por las especiales circunstancias de sus horarios, de hecho no se desarrollan actividades experimentales.

Item 35: "Institutos en los que las actividades experimentales de Física/

y Química se reducen a experiencias de cátedra sin participación de todos los alumnos del grupo".

La interpretación de los resultados de este ítem no es nada fácil, no tanto por sí mismo, sino al compararlos con los del ítem anterior. La suma de los dos (670 del ítem 34 y 91 de este) da 761, valor que se aproxima al 792 que representa la totalidad de los Institutos. Sin embargo, el conocimiento que de la realidad posee la Inspección pone en tela de juicio la exactitud de este dato.

No obstante, aún siendo exacto, se considera que la experiencia de cátedra, apreciando en ella su indudable valor, no puede sustituir, desde el punto de vista didáctico y formativo, a la experiencia personal del alumno en el laboratorio.

Ítem 36: "Institutos en los que las actividades experimentales constan de experiencias de cátedra y de otras experiencias, ciclicamente organizadas o no, desarrolladas con la participación efectiva de los alumnos".

De los datos obtenidos se deduce que en 584 Institutos (65,9%) las actividades experimentales constan de experiencias de cátedra y de otras experiencias. Este valor evidencia una vez más el elevado número de centros en los que los alumnos no realizan ningún tipo de actividad experimental, y que estimativamente podrían cifrarse en 120 (valor ponderado de los resultados de este ítem en relación con los de los anteriores), lo que supone aproximadamente el 15% de los Institutos.

Ítem 37: "Institutos en donde las actividades experimentales de Física y Química se desarrollan periódicamente a lo largo del curso con una distribución temporal acorde con la de los contenidos teóricos".

Los resultados, 596 Institutos (76,02%), dan un valor aparentemente/

alto pues si se observa el subitem c, se ve que en 250 de esos centros/ (41,9%) se imparten menos de 10 clases prácticas al año, valor muy poco/ satisfactorio en relación con el número de clases teóricas por año. Las respuestas al ítem no hacen sino redundar en el matiz, ya apuntado, de/ la insuficiente consideración que reciben las enseñanzas experimentales en muchos de los seminarios didácticos.

Item 38: "Institutos en donde las actividades experimentales de Física y Química se desarrollan, de forma concentrada al final del curso o en otros momentos del mismo, sin relación directa con la distribución temporal de los contenidos teóricos".

El 10,9% de los Institutos participa de este sistema. Independientemente de que desde el punto de vista pedagógico del procedimiento seguido, considerando su planteamiento general y salvando las excepciones/ que puedan justificarlo, reste eficacia al proceso educativo, los resultados de este ítem permiten, sumados a los del anterior (78% más 10,9%), confirmar el número aproximado (avanzado en el ítem 36) de los Institutos en los que no se realizan prácticas, concretándolo ahora en el 13,1% de los centros, es decir 104 Institutos, cifra nada desdeñable a la hora de evaluar el rendimiento educativo de los seminarios en materia de desarrollo de actividades experimentales.

Item 39: "Institutos en los que los alumnos de Física y Química vienen obligados a llevar un cuaderno de prácticas de laboratorio".

Se exige el cuaderno de prácticas en 443 Institutos (56,9%) lo que/ representa un valor relativamente bajo, y más, si se consideran los subítems correspondientes ya que "todos los alumnos" solo están obligados a/ llevar dicho cuaderno en 210 centros (26,7%). Los datos evidencian dos hechos negativos:

1. En un número elevado de centros el trabajo experimental se lleva a cabo de forma poco sistemática y nada uniforme, en contradicción con el rigor exigido en todo trabajo científico.
2. La falta de uniformidad en la existencia del cuaderno de prácticas dentro de un mismo Instituto evidencia, una vez más, la falta de coordinación existente en muchos Seminarios didácticos, poniendo también de relieve la ausencia de dirección por parte de sus Jefes.

Item 40: "Institutos en los que todos o parte de los alumnos de Física y Química desarrollan regularmente un programa de experiencias tales como/ visita a fábricas, industrias, minas, museos, etc."

Los resultados señalan que la mitad de los Institutos llevan a cabo programas de esta naturaleza. Concretamente son 398 centros, lo que viene a representar el 50,76% de los Institutos. Este porcentaje es poco satisfactorio, si bien, existen imponderables que no son imputables al profesorado de los centros, tales como: falta de medios económicos, distancias número de alumnos, etc.

### C. Seminarios de Ciencias Naturales

Item 41: "Institutos cuyo Seminario de Ciencias Naturales incluye actividades experimentales dentro de la programación general".

Con resultados algo más elevados (4 puntos) que en el ítem 32, sigue siendo grave y sintomático que en el 17,9% de los Institutos, 134 centros ni siquiera se incluya dentro de la programación del Seminario de Ciencias Naturales un plan de actividades experimentales. Los comentarios hechos para el ítem 32 son extrapolables a este.

Item 42: "Institutos cuyo Seminario de Ciencias Naturales somete a evaluación los contenidos de las enseñanzas experimentales previstas en la programación".

El 54,7% de los Institutos señala que el Seminario de Ciencias Naturales somete a evaluación tales contenidos. También en este caso los porcentajes son superiores a los que para la misma cuestión ofrecen los Seminarios de Física y Química (15 puntos más). Sin embargo, sigue siendo bajo el valor que se desprende, puesto que casi la mitad de los Institutos dejan fuera del proceso educativo la valoración del aprovechamiento de los alumnos en materia de actividades experimentales de Ciencias Naturales.

Item 43: "Institutos en los que todos o parte de los grupos de alumnos - que tienen Ciencias Naturales, reciben enseñanzas experimentales de esa materia".

Al igual que en casos anteriores y también en relación con el mismo tipo de cuestión planteada a los Seminarios de Física y Química (item 34), los resultados del ítem dan valores más elevados para Ciencias Naturales. Observando el subítem a se constata que en 435 Institutos (59%) "todos - los grupos de alumnos en todas las asignaturas" reciben este tipo de enseñanzas. Este dato, frente al de 282 que resulta en el ítem 34, podría sugerir que relativamente son más frecuentes las actividades experimentales en Ciencias Naturales que en Física y Química (más adelante se verá como el dato es inexacto), quizás como consecuencia de la propia naturaleza de la disciplina y, también por la mayor sencillez, en general, de la preparación de sus actividades prácticas (equipos más sencillos, montajes menos complicados, etc.). Sin embargo, el problema sigue existiendo - en los ítems siguientes se va a evidenciar más - puesto que todavía aparece un elevado número de centros donde o no se imparten esas enseñanzas

(10,5%), o no todos los alumnos las reciben (34,5%). Los comentarios, - salvando los porcentajes, son similares a los emitidos en el ítem 34.

Ítem 44: "Institutos en los que las actividades experimentales de Ciencias Naturales se reducen a experiencias de cátedra sin participación - de todos los alumnos del grupo.

Sólo el 8,1% de los Institutos sigue el sistema de experiencias de cátedra, dato que, aún siendo bajo, merece idénticos comentarios a los/ emitidos para el ítem 38.

Ítem 45: "Institutos en los que las actividades experimentales constan - de experiencias de cátedra y de otras experiencias, ciclicamente organizadas o no, desarrollada con la participación efectiva de los alumnos".

En 526 Institutos (66,4%) se sigue este sistema. Este dato es sen- siblemente igual al obtenido para Física y Química en el ítem 36. Los co- mentarios que se pueden hacer son por tanto similares.

De este ítem se desprende una contradicción entre sus resultados y/ los obtenidos en el ítem 43. En efecto, sumados los valores de los ítems 44 y 45 (74,5%) el resultado que se obtiene está 15 puntos por debajo - del que figura en el ítem 43. La comparación de estos tres ítems da lu- gar a que surjan dos valores diferentes a la hora de determinar el núme- ro de Institutos en los que no se imparten actividades experimentales - (un 10,5% contando con los resultados del ítem 43 o un 25,5% si tomamos/ los valores sumados de los ítems 44 y 45). Parece más significativo el - valor que aportan los ítems 44 y 45 (más congruente además con el que pa- ra Física y Química dan los ítems 35 y 36), por ello, y en contra de lo/ que se podría desprender del ítem 43, el problema de la falta de activi- dades experimentales no sólo no es menor en Ciencias Naturales sino que/

es ligeramente superior al de Física y Química, un 25,9% frente a un 22,9%. Como conclusión, cabe señalar entonces que en 200 Institutos no se imparten enseñanzas prácticas de Ciencias Naturales.

Item 46: "Institutos en donde las actividades experimentales de Ciencias Naturales se desarrollan periódicamente a lo largo del curso, con una distribución temporal acorde con la de los contenidos teóricos".

Los resultados de este ítem hay que considerarlos en relación también con sus correspondientes subítems.

Globalmente son 635 los Institutos que desarrollan una programación periódica de las actividades experimentales, no obstante este dato se matiza cuando se observa el valor que ofrece el subítem c, en el que unos 160 centros dicen llevar a cabo menos de 10 clases prácticas al año. Esta cifra unida al 12% que no realiza prácticas (según se desprende de los ítems 46 y 47) y al 7,6% que las lleva a cabo de forma concentrada, valor nuevamente el tema de la ausencia o deficiencia acusada de actividades experimentales en Ciencias Naturales en una cifra que oscila entre el 25% y el 30% de los Institutos. Valor que por sí mismo se comenta.

Item 47: "Institutos en donde las actividades experimentales de Ciencias Naturales se desarrollan, de forma concentrada al final del curso o en otros momentos del mismo, sin relación directa con la distribución temporal de los contenidos teóricos".

El valor resultante (7,6%) siendo poco significativo pone de manifiesto lo ya comentado en otros ítems respecto de la escasa bondad del método y el bajo grado de aceptación del mismo por parte del profesorado. Los comentarios que permite son similares a los ya emitidos en el ítem 38.

Item 48: "Institutos en los que los alumnos de Ciencias Naturales vienen obligados a llevar un cuaderno de prácticas de laboratorio".

En algo más de la mitad de los Institutos los alumnos vienen obligados a llevar un cuaderno de prácticas de laboratorio en Ciencias Naturales. Son concretamente 517 centros pero, de ellos, sólo en el 70,2% -- (364 Institutos que representan el 46% del total) la obligación alcanza a todos los alumnos. La glosa de estos datos es semejante a la que se hizo para el item 39.

Item 49: "Institutos en los que todos o parte de los alumnos de Ciencias Naturales desarrollan regularmente un programa de experiencias tales como visitas a fábricas, industrias, minas, museos, etc.".

El valor resultante, ligeramente superior a la mitad de los centros (55,8%), es poco satisfactorio puesto que, según el subitem b, de los 432 Institutos que dicen poner en práctica tales actividades, más de las tres cuartas partes (79,7%) reconocen que en ellas no participan todos los alumnos.

La valoración adecuada de las circunstancias reales de esta cuestión exige, como en el caso del item 40, la estimación de imponderables ajenos al profesorado.

Item 50: "Institutos en los que todos o parte de los alumnos realizan regularmente salidas al campo para desarrollar actividades prácticas de Ciencias Naturales."

Los resultados son francamente decepcionantes puesto que el número de Institutos donde no todos los alumnos llevan a cabo experiencias de este tipo (pedagógicamente imprescindibles en el caso de Ciencias Naturales) se eleva a 520, a los que habría que añadir los centros en los que/

no se realizan estas actividades. En consecuencia, tan sólo en 167 Institutos todos los alumnos desarrollan experiencias de campo en Ciencias Naturales. El valor, de todo punto insatisfactorio, pone en evidencia la propia calidad de la enseñanza que se imparte, y al mismo tiempo la falta de coordinación en los Seminarios de Ciencias Naturales. No obstante/lo anterior, y en descargo del profesorado, hay que señalar que son muchos los imponderables con los que actualmente se tropieza para organizar estas actividades, tales como: horarios, dificultades económicas, número de alumnos, distancia, etc..

Como síntesis del análisis pormenorizado de la encuesta, a nivel nacional se destacan los datos siguientes:

El 59,5% de los Institutos encuestados ofrecen, globalmente considerados condiciones aceptables, buenas o muy buenas en materia de enseñanzas experimentales de Física, Química y Ciencias Naturales, y tan sólo un 7,6% (unos 60 centros) presentan condiciones muy deficientes. El resto se califica dentro de la categoría de deficientes (258 centros).

En relación con los aspectos contemplados en el apartado I de la encuesta (locales, instalaciones y mobiliario), los datos obtenidos determinan que con calificación buenos o muy buenos figuran aproximadamente la cuarta parte (27,2%) de los Institutos. Se constata que este grupo está integrado, en general, por centros construidos en la década del 60 ó anteriores. Disponen de Aulas-Laboratorio, salas anejas de preparación, despachos de Seminarios, almacén y cámara oscura.

Dentro de la categoría de aceptables (35,3%) se considera que la mayoría de los Institutos de este grupo pertenecen al tipo de los construidos de acuerdo con las normas del año 1.975. Disponen de laboratorios pero carecen de otras instalaciones anejas.

Finalmente, un 37,3% de los centros se clasifican como deficientes / o muy deficientes en esta materia. Se detecta también que, en la mayoría de los casos, son Institutos que provienen de la transformación de antiguas Secciones Delegadas, Extensiones Secciones Filiales y C.L.As o Institutos creados en los últimos años que ocupan locales provisionales. — Sus condiciones, cuando no han experimentado obras de remodelación, son — notoriamente desfavorables para la práctica de cualquier trabajo de tipo experimental.

Como datos singularizados dentro de este apartado merecen significar se los siguientes:

- Un 24,7% de los centros tienen laboratorios con dimensiones inferiores a los 50 m<sup>2</sup> cada uno.
- El 19,7% de los Institutos encuestados no disponen de agua corriente en todos o parte de los laboratorios. De ellos, en el 51,6% de los casos el problema afecta a un sólo laboratorio, en un 21,9% a dos y, por último, en un 26,4% a los tres laboratorios del Centro.
- Un 29,4% de los centros no disponen de instalación eléctrica adecuada en los laboratorios. La peor situación la soportan los laboratorios de Ciencias Naturales, que en el 80% de estos Institutos/ tienen planteado ese problema.
- El 53,4% de los Institutos carecen de campana de gases (o no la — tienen instalada) en el laboratorio de Química.
- Es elevado el número de Centros que carecen en los laboratorios de las debidas medidas de seguridad.
- Carecen de locales para Seminarios didácticos aproximadamente el — 37% de los Institutos.

Dentro del apartado II (Equipamiento de material didáctico), la encuesta señala que la situación es muy similar tanto en Física y Química como en Ciencias Naturales. Aproximadamente el 57% de los Institutos disponen de equipamiento aceptable, bueno o muy bueno; el 34% presentan algunas deficiencias y el 13% restante, deficiencias muy acusadas.

No obstante los datos de la encuesta, se puede considerar en términos generales, que el equipamiento es aceptable en la mayor parte de los casos, con las siguientes matizaciones:

- Muchas de las deficiencias registradas son cuantitativas. Es frecuente que el material no guarde proporción con el número de alumnos. Las dotaciones son insuficientes y convendría aumentarlas al menos pensando en un equipo por cada dos alumnos en los laboratorios (aproximadamente 24 alumnos).
- No están resueltos adecuadamente los problemas de la reposición o reparación de elementos del material didáctico.

Finalmente, con respecto al apartado III (Programación organización y funcionamiento de las enseñanzas), los datos que arroja la encuesta evidencian que más del 60% de los Seminarios de Física y Química y Ciencias Naturales tienen un buen funcionamiento. El 78,9% de los Seminarios de Física y Química incluye actividades experimentales dentro de la programación general. En Ciencias Naturales ese porcentaje se eleva al 82,9%. Pasan del 75% los Institutos cuyos alumnos desarrollan periódicamente actividades experimentales de Física y Química y son un 89,5% los Centros en los que los alumnos realizan de ordinario prácticas de Ciencias Naturales.

Sin embargo, los datos de la encuesta correspondientes a este apartado a juicio de los Seminarios Permanentes de Inspectores de Física y Quí-

mica y Ciencias Naturales no son del todo fiables (esta apreciación se ve en parte confirmada al desarrollar el análisis pormenorizado de la encuesta ya que son frecuentes y numerosas las contradicciones que aparecen al comparar los resultados de unos items con los de otros). Por una parte, aquí actúa singularmente la tasa de optimismo a que nos referíamos al principio, debido al 12,7 % de respuestas obtenidas directamente de los propios Centros y que, como es obvio, difícilmente declaran sus propias deficiencias de programación o realización. Por otra parte, varios items permiten contestaciones similares para actuaciones distintas, ya que por razones de simplificación engloban en un mismo subitem situaciones variadas que se prestan a interpretaciones muy diferentes. Por poner un ejemplo, "recibir enseñanzas experimentales de..." es un término muy amplio al que se puede contestar afirmativamente desde situaciones reales muy dispares.

Por otro lado, algunas contestaciones (p.e. items números 34, 39, 40, 43, 49 y 50) evidencian falta de coordinación dentro del Seminario didáctico, especialmente en aspectos como realización de prácticas, exigencia de cuadernos, planteamiento de exámenes, etc. Y ello aún en el caso de que la impresión general sobre la coordinación del Seminario haya sido dada por positiva.

En resumen y en lo que respecta a este apartado, los resultados han de ser contemplados con una cierta reserva y no pueden ser manejados fuera del contexto de las cuestiones que los producen y que marcan el amplio espectro de posibilidades que conducen a cada respuesta. En caso contrario podríamos incurrir en un pecado de optimismo exagerado con respecto a la docencia de estas materias en nuestros Centros.

### 3.2. Análisis de las necesidades de profesorado ligadas a las actividades experimentales.

La necesidad de desarrollar actividades de tipo práctico en las asignaturas de carácter experimental conlleva la exigencia de medios materiales específicos pero también la de los efectivos humanos apropiados. En este capítulo pretendemos un análisis de esta parcela y de modo especial en su aspecto cuantitativo.

Empezaremos por estudiar la situación actual en los centros oficiales de Bachillerato en lo que se refiere a horas lectivas de profesorado específicamente destinadas a actividades experimentales. Una panorámica de las distintas soluciones adoptadas por los centros para afrontar el tema de las enseñanzas prácticas nos facilitará la elección de un modelo con suficientes garantías de calidad para ser adoptado como punto de referencia.

La situación de cada uno de nuestros centros será analizada con respecto a ese patrón y los resultados cuantificados al objeto de permitir el cálculo de los efectivos de personal que serían necesarios para generalizar el modelo a la totalidad de los Institutos.

El análisis se refiere a los 792 institutos de Bachillerato que funcionan en España excluidos los situados en Cataluña y País Vasco; no incluye tampoco los institutos españoles situados en países extranjeros. Si incluye en cambio, 16 extensiones que funcionan en localidades distintas de las de sus institutos y por tanto con iguales necesidades, salvo lo cuantitativo, que aquéllos.

La enseñanza de las materias experimentales alcanza a un total de 557.440 alumnos que se distribuyen de la siguiente forma:

	CURSOS			COU	TOTAL
	1º	2º	3º		
BIOLOGIA	169.578	-	75.928	50.173	307.866
GEOLOGIA				12.187	
FISICA	-	147.641	71.898	70.096	349.574
QUIMICA				59.939	
TOTAL	169.578	147.641	147.826	192.395	657.440

Estos alumnos están repartidos en 20.438 grupos cuya distribución por materias se recoge a continuación. Se hace una separación con los grupos de menos de 25 alumnos a efectos de cálculos posteriores.

	GRUPOS CON :			
	25 ó más alumnos		Menos de 25 alumnos	
	Nº	%	Nº	%
Ciencias Naturales	8.434	85,20	1.464	14,79
Física y Química	9.298	88,25	1.237	11,74
Total	17.732	86,78	2.701	13,21

### 3.2.1. Características de los laboratorios

La mayoría de nuestros institutos disponen de los adecuados laboratorios y éstos contienen la dotación necesaria. Las carencias e insuficiencias que afectan estos medios materiales han quedado reflejadas en la encuesta sobre actividades experimentales recogidas en el apartado 3.1. No insistiremos en ello ahora, solo recordaremos que al momento de la encuesta el número de centros que presentaban una carencia de instalaciones o deficiencias graves de dotación se elevaba a 67 (8,32%).

Lo que si es necesario señalar aquí son las características de los laboratorios de nuestros Institutos así como la dotación de equipos didácticos ya que ambos factores inciden en el aspecto que queremos estudiar, los medios humanos necesarios. Existen diferencias notables en la concepción de los laboratorios en consonancia con la época en que fue construido el centro y también con el destino inicial del edificio (Secciones Delegadas o C.L.A.s posteriormente transformados en Institutos con o sin obras de ampliación, etc.) pero en general disponen de tres laboratorios, Física, Química y Ciencias Naturales con capacidad para 24 puestos de trabajo cada uno. Institutos de mucha tradición pueden tener más de tres laboratorios o más corrientemente estar dotados de mayor número de puestos de trabajo; centros procedentes de transformación pueden contar con tan solo dos laboratorios. Finalmente algunos centros instalados en locales provisionales pueden no tener ningún laboratorio. En cualquier caso su número, como se verá en los cuadros que ofreceremos a continuación, no es significativo y la consideración de número de laboratorios y puestos de trabajo que hemos hecho es una generalización perfectamente aceptable que será estricta realidad en más del 80% de los casos.

La fijación a 24 del número de puestos de trabajo en cada laboratorio, si bien no ha sido establecida explícitamente en ninguna norma de/

carácter legal, viene dada por diversos factores convergentes y de hecho/ ha venido funcionando como cifra de referencia en la mayoría de las operaciones de dotación de mobiliario y equipo a los laboratorios. A este/ respecto véase la información sobre las dos últimas operaciones generales que han venido a dotar de mobiliario, en conjunto, a más de 750 laboratorios.

Los factores convergentes a que aludimos son los siguientes: la superficie destinada a cada laboratorio está establecida (véase capítulo dedicado a normas constructivas) en 60 m<sup>2</sup> aproximadamente. A razón de 2 m<sup>2</sup> por alumno y contando con las servidumbres de circulación y custodia de equipos no es posible rebasar la cifra de los 24-25 alumnos.

La dotación de equipos didácticos para alumnos se rige por unos módulos que dependen del número de unidades para los que se construye el centro. En el mejor de los casos estas dotaciones permiten un trabajo eficaz de unos 20 a 22 alumnos descendiendo grandemente su eficacia si hay/ que distribuirlo entre grupos mayores.

El número de alumnos por grupo está establecido como máximo en 40 y a este número tienden la mayoría de los grupos en un elevado porcentaje de Institutos. La incompatibilidad de este número con los datos expuestos en los dos párrafos anteriores lleva necesariamente al fraccionamiento del grupo y para que éste sea mínimo hay que contar con al menos 20 puestos en cada laboratorio.

Y queda para el final la que para nosotros constituye la razón de mayor peso: 24 ó 25 alumnos parece el máximo que un profesor puede atender adecuadamente en el laboratorio y aun así contando con una buena infraestructura y una cuidada organización. Queremos hacer notar que en la expresión atender adecuadamente incluimos todo un conjunto de acciones que ineludiblemente debe llevar a cabo un profesor en el laborato-

rio y que incluyen entre otras las siguientes: dirigir el trabajo de los alumnos consiguiendo que este sea productivo y no simple repetición de una receta, mantener despierta su curiosidad y fomentar su sentido de la observación, obligarles a extraer consecuencias y a relacionarlas con los planteamientos hechos en la clase teórica o a retenerlas en espera de su posterior organización teórica, mantener el orden que permita un trabajo eficaz y velar por la seguridad de los bienes y especialmente de las personas.

En fin, concebimos la labor del profesor en el laboratorio como de alta responsabilidad, que exige un fuerte grado de preparación profesional y que no puede diluirse entre un número grande de alumnos so pena de atentar gravemente contra su eficacia y contra la seguridad personal. Por ello la Inspección de Bachillerato se manifiesta en contra del trabajo si multáneo en el laboratorio de más de 25 alumnos aun en el supuesto de que existiera espacio suficiente para ello (cosa improbable si se piensa que por razones de seguridad este espacio no podría ser para el grupo normal de 40 alumnos inferior a 80 m<sup>2</sup>).

Con estas consideraciones quedan diseñados ya algunos aspectos del modelo de organización que posteriormente vamos a proponer.

### 3.2.2. Algunas de las soluciones aplicadas

La diversidad de condicionantes que afectan a los centros en combinación con los diferentes grados de iniciativa ha desarrollado un variado conjunto de soluciones a un problema que siempre se formularía mas o menos así: ¿cómo realizar prácticas con los grupos de numerosos alumnos, con las instalaciones existentes y dentro de las limitaciones de profesorado en que nos movemos?. Recojamos algunas, las más típicas o generalizadas, de las soluciones adoptadas:

- 1.- No se realizan actividades experimentales de ningún tipo. Con esta "solución" no podremos estar nunca de acuerdo por entender - que atenta contra la naturaleza misma de estas materias. Afortunadamente, la encuesta constata que esta actitud es absolutamente minoritaria.
- 2.- Sólo se realizan experiencias de cátedra. Los alumnos asisten a la experiencia que realiza el profesor sin participar manualmente en ella. Este tipo de experiencia, muy útil y necesario, es - de por sí insuficiente cuando es la única actividad experimental que se desarrolla en el centro.

Todas las fórmulas siguientes exigen una previa determinación de cuáles de las unidades didácticas de la materia van a destinarse a actividades experimentales. De acuerdo con la normativa académica vigente se dedicarán a ellas no menos de una hora por semana para cada grupo. Veamos varias maneras de organizar la que normalmente llamamos "hora de prácticas".

- 3.- El profesor se lleva la totalidad del grupo al laboratorio aprovechando que éste tiene una superficie que él estima suficiente y - está dotado del número de equipos necesario. Ya nos hemos manifestado en contra de esta solución en cuanto al exceso de alumnos - puede impedir al profesor dedicarles la debida atención.
- 4.- El laboratorio dispone del espacio conveniente, ya sea en la propia sala o en alguna contigua para acoger a la mitad del grupo - que queda realizando ejercicios o cualquier otro tipo de trabajo personal mientras la otra mitad realiza las actividades experimentales. La más mínima atención que sea necesario dedicar al semigrupo que realiza ejercicios irá en detrimento de la eficacia y seguridad que exige el trabajo práctico. No nos parece, por ---

tanto, una solución buena.

- 5.- El grupo se divide en dos. La mitad marcha al laboratorio para/ realizar las prácticas que han sido programadas. ¿Qué hace la otra mitad? Puede quedarse en su aula habitual bajo la tutela del profesor de guardia (tutela más bien nominal por la necesidad que tendrá este profesor de atender a sus múltiples obligaciones) o/ puede pasar a la biblioteca o sala de estudios en el supuesto de que el Instituto disponga a esas horas de este servicio. A veces se hacen coincidir estas unidades con las primeras o últimas de/ la jornada escolar y se dispensa a estos alumnos de su asistencia al Instituto en dichas horas. Esta última fórmula, bastante/ empleada, presenta un solo inconveniente, pero grave: reduce en/ una hora quincenal (más de 15 horas al cabo del año a cada alumno) el tiempo lectivo dedicado a unas materias ya de por sí muy/ escasas del mismo.
- 6.- Se pueden realizar combinaciones en determinados cursos de modo/ que coincidan en el tiempo dos asignaturas experimentales yendo/ cada mitad de los alumnos a un laboratorio diferente, situación/ que se invierte a la semana siguiente. Es preferible a la fórmula anterior en cuanto no deja alumnos sin profesor pero solo es/ aplicable en algunos casos porque introduce complejidad en el horario y en definitiva origina la misma disminución de horario lectivo que hemos señalado.
- 7.- Nuevamente el grupo se divide en dos. Medio grupo realiza actividades experimentales en el laboratorio correspondiente, el otro realiza ejercicio numéricos, trabajos de recapitulación, asiste/ a sesiones de experiencias de cátedra o cualquier otra actividad productiva bajo la dirección de otro profesor del Seminario. Es-

ta solución es, sin duda, la más adecuada de las que hemos analizado ya que permite la realización de clases prácticas en condiciones idóneas y no reduce las horas dedicadas a la asignatura. Hemos llegado al momento de proponer o defender un modelo de organización.

### 3.2.3. Propuesta de un modelo de organización

Basado en soluciones que vienen aplicándose en algunos centros desde hace muchos años, no pretende ser, en modo alguno, una innovación; mas bien el retorno a prácticas que estuvieron generalizadas en otras épocas y que solamente la necesidad prioritaria de atender a una demanda escolar desbordada ha impedido mantener. A pesar de su poca originalidad vamos a describir este modelo con detalle para dejarlo bien definido a efectos de la cuantificación que posteriormente vamos a establecer.

Tampoco vamos a decir que este modelo sea el mejor o el único de los posibles. Creemos sinceramente que es un buen modelo y en cualquier caso/ es un punto de referencia, un patrón sobre el que contrastar la realidad/ actual y sobre el que establecer la base de un posterior cálculo de necesidades.

Aún a riesgo de ser reiterativos vamos a enumerar las premisas básicas sobre la que se asienta:

- a) Todo alumno de una asignatura experimental debe tener una hora semanal de actividades de tipo práctico de acuerdo con las orientaciones pedagógicas establecidas en el plan de estudios. Se planificarán estas actividades de manera que al menos quincenalmente tenga el alumno una sesión de trabajo personal en el laboratorio/ y en la otra semana una actividad de tipo práctico que llamaremos complementaria (resolución de ejercicios, experiencias de cátedra,

preparación bibliográfica de los trabajos experimentales, etc. - etc.).

- b) Debe respetarse para cada alumno el número de horas dedicado a la materia que establece el plan de estudios.
- c) El número de alumnos que se pueden atender en el laboratorio es/ como máximo de 25. Los grupos que superen este número de alumnos se desdoblarán en una de las horas semanales de clase de estas asignaturas.
- d) Durante dicha hora de clase cada semigrupo quedará a cargo de un profesor del Seminario siéndoles computables a ambos como horas lectivas. El profesor que se incorpora desarrollará la actividad que le planifique el profesor habitual del grupo. En lo sucesivo le llamaremos profesor de apoyo.
- e) Los grupos de 25 ó menos alumnos no serán en ningún caso objeto/ de desdoble. Para los grupos mas numerosos el número de horas des dobladas se limitará a una por semana.

#### 3.2.4. La situación actual en comparación con el modelo propuesto

La necesidad de contar con un estudio cuantitativo y actualizado so bre los efectivos de personal que se dedican específicamente a las actividades experimentales se venía sintiendo desde hacía un par de años. Efectivamente, desde septiembre de 1.979 las instrucciones de puesta en marcha de los respectivos cursos académicos venían contemplando la posibilidad de dedicar, en aquellos Institutos en que la plantilla lo permitiera, horas lectivas del profesorado a la realización de estas activida des. Interesaba conocer en que extensión se había podido aplicar esta me dida y también que efectivos serían necesarios para su total generaliza- ción.

A estos fines, la Inspección de Bachillerato realizó una recogida de información sobre los datos contrastados de las Memorias informativas anuales de los Institutos. En la operación, bastante laboriosa, colaboró/ la totalidad de los inspectores cada uno de ellos analizando los datos de los centros a su cargo. El documento básico de recogida de información se reproduce en la página siguiente. Como se ve, este documento clasifica los grupos de alumnos en cinco situaciones con referencia al tema que nos ocupa. Convendrá que aclaremos totalmente estas cinco posibilidades.

- Un grupo se encuentra en situación A cuando existe imposibilidad/ material para realizar actividades experimentales (falta de local, carencia absoluta de medios, etc.) por lo que no procede hacer con sideración alguna sobre el profesorado. Lógicamente cuando en un Instituto se da esta circunstancia la totalidad de los grupos quedan incluidos en esta situación. Este dato será por lo tanto un in dicativo más del número, ya conocido por otras vías, de centros sin la dotación mínima.
- Todos los grupos de 25 ó más alumnos que no cuentan con profesorado de apoyo para realización de clases prácticas se incluyen en el grupo B. Esto no prejuzga que dichos grupos no realicen actividades experimentales, pueden hacerlo con alguna de las soluciones 2 a 6 que señalábamos antes, sino tan solo que no invierten en ello horas lectivas del profesorado.
- Un grupo se considera en situación C si el número de alumnos que/ lo componen es inferior a 25. Estos grupos pueden realizar cualquier tipo de actividad práctica sin necesidad de profesores de apoyo por lo que en ningún caso crearán necesidades en este senti do.



- Los grupos en la situación D son aquellos que teniendo 25 ó mas - alumnos, han podido ser organizados de acuerdo con el modelo de - referencia, es decir, se dividen, y cuentan con un profesor de a- poyo durante una hora semanal.
- Finalmente, los grupos en situación E son aquellos que superan - las previsiones del modelo originando un consumo de horas lecti- vas superior al que éste establece. Dos son, en general, las cau- sas posibles: la subdivisión de un grupo pequeño o la aplicación/ de profesorado de apoyo en más de 1 hora semanal.

Los datos de cada centro han sido trasladados a estadillos provincia- les y finalmente al cuadro I, que se recoge en la página siguiente y que nos muestra el número de grupos de estas asignaturas que se encuentran en cada una de las situaciones previstas. La mayor incidencia, como era pre- visible, corresponde a los grupos en situación B (no son desdoblados) que representan el 70,87% de los grupos de Ciencias Naturales y el 71,24% de/ los de Física y Química.

Se constata también que un 5,09% de los grupos de Ciencias Naturales y un 5,25% de los de Física y Química no pueden realizar experiencias por dificultades insalvables de tipo material.

El número de grupos que, de acuerdo con el modelo establecido, se - encuentran en una situación aceptable (C+D en el cuadro) alcanza el - - 23,06% y el 21,98% en Ciencias Naturales y Física y Química respectiva- mente.

Finalmente un 0,96% y un 1,50% de los grupos, lo que representa una cantidad muy pequeña, se encuentran en situación E, es decir, por encima de las exigencias del modelo definido.

## DISTRIBUCION PROVINCIAL GRUPOS SEGUN SU SITUACION

Provincia	CIENCIAS NATURALES					FISICA Y QUIMICA					CONJUNTO
	Nº de grupos en situación:					Nº de grupos en situación:					
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	
Albacete	-	108	11	-	-	-	119	20	-	-	175
Alicante	31	281	69	5	-	29	306	61	17	-	495
Almería	9	113	36	3	7	11	109	28	18	-	139
Avila	-	54	13	-	-	-	50	9	-	-	60
Badajoz	-	151	48	3	-	-	152	43	15	-	288
Baleares	12	133	24	1	-	8	128	13	9	-	249
Burgos	5	66	12	12	-	5	64	18	23	-	114
Cáceres	4	74	36	6	-	4	63	29	34	-	119
Cádiz	3	240	57	-	-	4	269	53	-	-	509
Castellón	11	104	19	-	-	12	120	9	6	-	219
Ceuta	-	24	4	-	-	2	22	-	-	-	44
Ciudad Real	11	128	30	1	-	19	129	27	6	-	249
Córdoba	4	190	44	35	4	3	180	44	63	-	278
Coruña, La	8	196	28	69	-	2	182	40	76	5	348
Cuenca	-	55	4	-	-	-	60	7	-	2	112
Granada	-	236	36	5	-	-	261	21	11	-	347
Guadalajara	16	23	10	-	-	20	31	7	2	-	54
Huelva	-	109	29	-	-	-	106	30	2	-	195
Huesca	-	57	28	-	-	-	38	38	21	-	98
Jaén	5	177	40	-	-	9	182	42	-	-	220
León	-	190	38	-	-	-	210	32	-	-	400
La Rioja	-	26	20	32	-	-	27	19	37	-	33

...../.....

DISTRIBUCION PROVINCIAL GRUPOS SEGUN SU SITUACION

Provincia	CIENCIAS NATURALES					FISICA Y QUIMICA					CONJUNTO
	Nº de grupos en situación:					Nº de grupos en situación:					
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	
Lugo	11	58	18	48	-	10	79	30	31	-	119
Madrid	177	970	57	173	22	225	1.008	28	188	74	1.706
Málaga	5	164	52	100	7	5	194	26	102	7	267
Melilla	-	21	6	-	-	-	25	5	-	-	34
Murcia	-	314	63	-	-	-	361	40	-	-	392
Navarra	-	96	17	21	-	-	97	15	34	-	216
Orense	12	76	20	-	-	-	55	15	3	-	92
Oviedo	-	349	113	-	-	-	396	73	-	-	745
Palencia	15	39	18	-	5	11	49	14	5	8	26
Palmas, Las	14	193	37	57	-	11	175	43	92	-	378
Pontevedra	-	267	45	59	32	29	255	53	42	56	172
Salamanca	-	105	23	-	-	-	135	13	-	-	165
Sta. Cruz de Tenerife	23	139	52	95	-	26	187	36	88	-	318
Santander	7	122	34	13	-	5	159	28	13	-	281
Segovia	-	54	13	-	-	-	69	11	-	-	118
Sevilla	71	355	55	16	-	49	407	40	12	-	745
Soria	-	28	6	-	4	-	34	7	-	-	55
Teruel	-	30	13	-	-	-	32	11	-	-	72
Toledo	-	33	10	-	-	-	36	14	-	-	27
Valencia	42	417	89	18	10	47	486	71	26	-	786
Valladolid	8	168	34	4	2	8	121	21	35	-	200
Zamora	-	57	6	-	-	-	66	2	5	1	101
Zaragoza	-	128	44	43	3	-	143	47	63	6	190
	504	7.015	1.464	819	96	554	7.506	1.237	1.079	159	11.950

El cuadro recoge también en su última columna las horas de profesorado que deberían ser dedicadas a las actividades experimentales - además de las que ya son actualmente - para alcanzar los requerimientos del modelo propuesto. En principio este número de horas debería ser igual a la diferencia entre el número de grupos B menos el de grupos E pero en la realidad es algo menor debido a la existencia, computada centro por centro, de horas "residuales" del profesorado de ciencias que no son empleadas en este fin y de las cuales una buena parte podrían ser reconducidas al mismo mediante una política adecuada.

Llamamos horas "residuales" a aquellas de carácter lectivo que significan la diferencia entre el número de horas legalmente exigidas para cada profesor según la dedicación a que esté acogida (20,17 ó 14 menos/ las reducciones por jefatura o C.O.U. a que tenga derecho) y el número de clases que imparte computando como tales las de profesor de apoyo en actividades prácticas. Son por tanto, horas dedicadas a actividades lectivas diferentes de las clases o de la función ya definida de profesor de apoyo. En general son horas de biblioteca o más corrientemente de recuperación para alumnos preñientes de cursos anteriores siendo en este caso muy frecuente que esta recuperación sea de Matemáticas, incluso si el profesor es de Física y Química. En esta circunstancia se contabilizan, para el conjunto de los centros analizados, mas de 1200 hcras, cifra muy significativa por cuanto representa la canalización de horas realmente disponibles a actividades diferentes de las experimentales en centros que disponen de medios adecuados.

La sola existencia de una prelación semejante, que atenta contra la esencia misma de estas asignaturas, debe ser denunciada energicamente. La Orden Ministerial de 22 de marzo de 1.975 que establece el Plan de Estudios de Bachillerato obliga a la realización de actividades expe

rimentales. Normas complementarias orientan las actividades de recuperación, establecen la forma en que deben llevarse a cabo y admiten que se destinen, siempre que exista disponibilidad, algunas horas del profesorado a dicha función. La diferencia entre obligar y admitir creemos que debería marcar, sin ningún género de dudas, la preferencia que en la dedicación de las horas residuales del profesorado de ciencias ha de darse a las tareas experimentales.

Las circulares de comienzo de curso, redactadas con el mejor espíritu de favorecer la realización de actividades prácticas, no han podido clarificar decididamente el tema al encontrarse con la necesidad de condicionarlo a las disponibilidades reales de profesorado. La redacción utilizada "... Pero la demanda de escolarización y la limitación de cupos de profesorado no permiten la autorización de tales desdoblamientos, salvo que existan en el Centro profesores numerarios, con destino definitivo en el mismo, que no tengan suficientes horas de clase de la asignatura respectiva" se entiende más como una permisividad hacia los centros que, teniendo profesorado, voluntariamente programen enseñanzas prácticas que como la obligatoriedad de dedicar a estos fines las horas disponibles del profesorado de ciencias\*. Convendría, pues, establecer con carácter imperativo esta prioridad en tanto, por subsistir las actuales limitaciones de profesorado, no pueda ordenarse la obligatoriedad del doble profesor durante las actividades experimentales.

Los datos recogidos en el cuadro I, aun siendo exhaustivos, son poco útiles para comparar la situación entre los diferentes institutos o entre las diferentes provincias. A estos efectos se ha confeccionado el

---

\* Se refiere al curso 1.981-82. En el actual se han modificado los términos de la Circular en el sentido que apuntaba nuestra sugerencia.

cuadro II en el que se pretende mostrar una panorámica provincial. Para hacerlo se ha clasificado cada uno de los institutos dentro de seis -- grandes tipos que reflejan el menor o mayor grado de ajuste de su situación actual con el modelo propuesto. En líneas generales, los seis ti-pos se definen de la siguiente manera:

Tipo 0. El tema del profesorado queda fuera de consideración habi-  
da cuenta de la imposibilidad material grave de realizar --  
actividades prácticas.

Tipo 1. En estos institutos ninguno de los grupos de más de 25 --  
alumnos se desdobra para realizar prácticas. El ajuste es,  
por tanto, NULO.

Los grupos siguientes comprenden institutos en los que actúan pro-  
fesores de apoyo y la diferencia se establece por la mayor o menor ex--  
tensión de esta medida. Se ha tomado como parámetro clasificador el co-  
ciente "t" entre el número de grupos que se encuentran de acuerdo con --  
el modelo y el de aquellos que no lo satisfacen. De acuerdo con la sim-  
bología del cuadro I sería  $t = (C + D + E)/B$

Tipo 2. Ajuste al modelo : MINIMO. El cociente t es inferior a 0,5

Tipo 3. Ajuste al modelo: PEQUEÑO. El cociente t está comprendido  
entre 0,5 y 0,99.

Tipo 4. El ajuste al modelo puede clasificarse de MEDIO. El co-  
ciente t varía de 1 a 3.

Tipo 5. Se puede clasificar como GRANDE su ajuste al modelo. El co-  
ciente t supera el valor 3; es decir, el número de grupos/  
que sigue el modelo es superior al triple del de aquellos/  
que no lo hacen.

SITUACION ACTUAL DE LOS CENTROS EN COMPARACIONCON EL MODELO PROPUESTO

PROVINCIA	Nº de CENTROS (Institutos y extensiones) analizados	PORCENTAJE DE CENTROS CON AJUSTE:					
		Fuera de consi- de- ra- ción	Nulo	Mí- ni- mo	Pe- que- ño	Me- dio	Grande
		(0)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Albacete	11		100				
Alicante	33	15,1	66,7	12,1	3,0	3,0	
Almería	18	5,6	77,8	5,6		11,1	
Ávila	6		100				
Badajoz	20		80,0	10,0		10,0	
Baleares	14	14,3	78,6		7,1		
Burgos	8		75,0		12,5		12,5
Cáceres	13	15,4	38,5	7,7	7,7	23,1	7,7
Cádiz	28		100				
Castellón	12	8,4	91,7				
Canta	2		100				
Ciudad Real	18	5,6	83,3		11,1		
Córdoba	25	4,0	44,0	24,0	20,0	8,0	
Coruña, La	22	4,5	59,1	9,1		18,2	18,2
Cuenca	6		83,3	16,7			
Granada	24		100				
Guadalajara	7	57,1	28,6			14,3	
Huelva	15		93,3			7,1	
Huesca	10		70,0			30,0	
Jaén	24	4,2	59,8				
León	21		100				
Lugo	14	14,3	42,8	7,1	7,1	21,4	7,1
Madrid	83	18,1	42,2	27,7	7,2	4,8	
Málaga	23	4,3	43,8	13,0	4,3	17,4	17,4
Melilla	2		100				
Murcia	31		100				
Navarra	11		72,7		9,1		18,2

CON EL MODELO PROPUESTO (Continuación)

PROVINCIA	Nº de CENTROS (Institutos y extensiones)	PORCENTAJES DE CENTROS CON AJUSTE:					
		Fuera de considera ción	Nulo	Mínimo	Pequeño	Medio	Grande
		(0)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Orense	12		83,3	8,3	8,3		
Oviedo	39		100				
Palencia	7	14,3	71,4			14,3	
Palmas, Las	24	16,7	25,0	16,7	16,7	12,5	12,5
Pontevedra	20		60,0	10,0	15,0	10,0	5,0
Rioja, La	8		75,0				25,0
Salamanca	11		100				
Sta. Cruz de Tenerife	23	13,0	21,7	13,0	8,7	30,4	13,0
Santander	18	5,6	50,0	11,1	11,1	5,6	
Segovia	7	14,3	85,7				
Sevilla	38	21,1	65,8	5,3	5,3		2,6
Soria	4		100				
Teruel	5		100				
Toledo	11		100				
Valencia	41	12,2	73,2	4,9	4,9	4,9	
Valladolid	15	6,7	53,3	15,0	20,0	6,7	
Zamora	5		80,0		20,0		
Zaragoza	20		65,0		20,0	5,0	10,0
Totales .....	809	7,7	70,2	7,6	5,3	6,1	3,1

Por otra parte y a efectos de comparación, todos los datos se han expresado en porcentajes, salvando con ello las grandes diferencias de volumen entre las provincias.

### 3.2.5. Estimación de necesidades

La visión de los cuadros I y II indica con suficiente claridad que la situación actual de nuestros institutos difiere sensiblemente de la que resultaría de la aplicación generalizada del modelo propuesto.

En términos absolutos sería necesario disponer de 11.950 horas lectivas suplementarias de profesorado de ciencias. En una primera aproximación, y en el supuesto de que pudiera lograrse una distribución de estas horas entre un mínimo de profesoras, cada uno de los cuales imparta 21 horas a la semana, serían necesarios 570 profesores adicionales. Este cálculo, en cualquier caso, es poco significativo pues es evidente que la distribución está condicionada por factores de dispersión/del conjunto horario. Procede, pues, estudiar la situación centro por centro, para lo cual se dispone de información suficiente a partir del estadillo inicial. Conviene no obstante fijar de partida algún criterio para traducir las horas necesarias en profesores que se requieren./ Naturalmente el primer criterio es sencillo: cada profesor desempeñaría 20 ó 21 horas ya que estos docentes no tendrían en ningún caso acceso a otras reducciones. Mas difícil es señalar el límite a partir del cual se considera necesaria la asignación de un profesor. ¿Dos horas en un Instituto que es único en su localidad justifican el nombramiento de un profesor? ¿Y diez? las disponibilidades económicas son las que tienen la palabra porque desde el punto de vista de la calidad de la enseñanza lo único importante es que estas actividades prácticas se realicen en las debidas condiciones teniendo poca significación si se contrata un nuevo profesor o estas pocas horas se adjudican a los ya existentes

tes con el regimen de compensación que se establezca. No obstante, a efectos de los cálculos se hace preciso fijar unos límites y puesto que estos límites serán puramente convencionales todos los resultados que obtengamos deberán recibir el calificativo de estimaciones.

Se ha convenido en establecer que menos de diez horas no justifican la asignación de un profesor suplementario y así sobre la base de las 21 horas semanales por profesor se han establecido los bloques horarios del cuadro III. Las fracciones inferiores a 10 horas no se computan en ningún bloque en el entendimiento de que su absorción será cada vez más fácil a medida que aumenta el conjunto de profesores del centro. La confección del cuadro se ha realizado mediante comparación entre la situación actual y la propuesta para cada uno de los centros.

De este análisis se puede estimar en 616 el número de profesores que serían necesarios. Lógicamente, esta cifra es superior a los 570 que aparecían por la simple división por 21 de las horas lectivas calculadas y es, sin duda, una mejor estimación al tener en cuenta la dispersión geográfica de las necesidades. Con todo, estos 616 profesores no cubrirían la totalidad de las horas necesarias ya que no siempre las horas de actividades prácticas en sus institutos son exactamente múltiplos de 21. Calculamos que podrían impartir 9.856 de las horas de prácticas existentes y que por otra parte dispondrían de 3.080 horas para otras tareas lectivas en sus respectivos institutos. Sigue quedando un remanente de 2.094 horas de prácticas que debido a su dispersión geográfica no justifican la asignación a un profesor. Como máximo, la posibilidad de que dos institutos de la misma localidad y cercanos compartan un profesor. Del análisis pormenorizado de las situaciones se ha encontrado que ello sería viable en 63 casos (126 institutos). De aceptar esta posibilidad el número de profesores previsto se elevaría a 679 añadiendo con ello 1.008 horas experimentales.

CUADRO III  
 PROFESORADO SUPLEMENTARIO PARA ACTIVIDADES EXPERIMENTALES

(además del utilizado en el curso 1981-82)

PROVINCIA	HORAS NECESARIAS	Nº DE INSTITUTOS QUE NECESITAN ..... HORAS						ESTIMACION PROFESORES NECESARIOS
		ninguna	1 a 9	10 a 29	30 a 49	50 a 69	70	
Albacete	175		3	7	1			9
Alicante	495		14	13	6			25
Almería	139	1	12	4	1			6
Avila	60		3	3				3
Badajoz	288		9	9	2			13
Baleares	249	2	2	8	2			12
Burgos	114	2	1	4	1			6
Cáceres	119		8	5				5
Cádiz	509	3	3	17	5			27
Castellón	219	1	2	7	1	1		12
Ceuta	44			1	1			3
Ciudad Real	249	1	4	12	1			14
Córdoba	278		10	14	1			16
Coruña, La	348	2	6	11	2	1		18
Cuenca	112		1	4	1			6
Granada	347		6	17	1			19
Guadalajara	54	4	2			1		2
Huelva	195		7	6	2			10

CUADRO III  
 PROFESORADO SUPLEMENTARIO PARA ACTIVIDADES EXPERIMENTALES

(además del utilizado en el curso 1.981-82)

PROVINCIA	HORAS NECESARIAS	Nº DE INSTITUTOS QUE NECESITAN ..... HORAS						ESTIMACION PROFESORES NECESARIOS
		ninguna	1 a 9	10 a 29	30 a 49	50 a 69	70	
Huesca	98	1	5	3	1			5
Jaén	220	3	14	7				7
León	400		8	8	5			18
Lugo	119	3	6	5				5
Madrid	1.706	21	5	34	19	3	1	85
Málaga	267	1	8	11	3			17
Melilla	34		1	1				1
Murcia	392	1	11	17	2			21
Navarra	216	1	3	5	1	1		10
Orense	92	3	5	3	1			5
Oviedo	745		11	19	8	1		38
Palencia	26	2	2	2	1			4
Palmas, Las	378	6	6	9	3			15
Pontevedra	172	4	1	11	3		1	21
Rioja, La	33	1	6	1				1
Salamanca	165	1	4	3	3			9
Sta. Cruz de Tenerife	318	6	4	11	1	1		16
Santander	281	2	4	10	2			14

CUADRO III

PROFESORADO SUPLEMENTARIO PARA ACTIVIDADES EXPERIMENTALES

(además del utilizado en el curso 1.981-82)

PROVINCIA	HORAS NECESARIAS	Nº DE INSTITUTOS QUE NECESITAN..... HORAS						ESTIMACION PROFESORES NECESARIOS
		ninguna	1 a 9	10 a 29	30 a 49	50 a 69	70	
Segovia	118	1	1	4		1		7
Sevilla	745	6	4	22	4	2		36
Soria	55		1	3				3
Teruel	72		1	4				4
Toledo	27	5	5	1				1
Valencia	786	5	6	21	7	2		41
Valladolid	200	2	4	8	1			10
Zamora	101		2	1	2			5
Zaragoza	190	3	8	7	2			11
<b>T o t a l e s .....</b>	<b>11.950</b>	<b>94</b>	<b>229</b>	<b>373</b>	<b>98</b>	<b>13</b>	<b>2</b>	<b>616</b>

En resumen la situación podría reflejarse así:

- Datos -

Horas que hubieran sido necesarias para la completa implementación del modelo .....	17.732
Horas disponibles para ello (no necesariamente utilizadas).....	5.782
Necesidades suplementarias (17.732-5.782).....	11.950

- Estimaciones -

Conversión a número de profesores de las necesidades horarias suplementarias:

a) Límites de la estimación

Mínimo. Bloques completos de 21 horas sin tener en cuenta la dispersión de/ necesidades .....	570 profesores
---	----------------

Máximo. Un profesor por cada bloque horario de 21 horas o fracción de cualquier entidad.....	1.080 profesores
--	------------------

b) Estimación ponderada:

- Un profesor por cada bloque horario de 21 horas o fracción superior a - 9 horas .....	616
---	-----

- 63 bloques horarios se completan - entre dos centros.....	63
Total.....	679

c) Cómputo horario para la estimación ponderada:

Horas experimentales que impartirán - estos profesores.....	10.864(90,91%)
Horas lectivas disponibles de este pro fesorado (para completar sus horarios/ con otras actividades).....	3.395
Horas experimentales sin asignar (a es tudiar su asignación por vía de compen sación).....	1.086(9,09%)

Estos datos se han calculado para el curso 1.981-82. La apertura - de nuevos centros, puesta en marcha de locales con la consiguiente dota- ción de laboratorios allí donde no existían, las ampliaciones de plan- tilla y las fluctuaciones en el número de alumnos han de modificarlos - para los próximos cursos.

### 3.2.6 Conclusiones

- En las materias propiamente experimentales, Ciencias Naturales y Física y Química, la calidad de la enseñanza pasa necesariamente por la programación y realización de las adecuadas actividades experimentales. La normativa académica vigente contempla esta circunstancia al exigir - la dedicación a estas actividades de al menos una hora semanal. La labor práctica a nivel de Bachillerato se manifiesta en dos vertientes diferen- tes: una, la realización por los propios alumnos, en equipos reducidos -

y en el laboratorio, de las experiencias adecuadas; la otra, comprende un variado conjunto de actividades que va desde la resolución de ejercicios o problemas y la preparación bibliográfica del trabajo práctico — a la asistencia a experiencias de cátedra que realiza el profesor. Parece oportuno alternar estos dos tipos de tareas de manera que cada una se realice como mínimo quincenalmente.

— El trabajo práctico requiere que los centros cuenten con laboratorios debidamente instalados y dotados del material didáctico conveniente. También exige que el número de alumnos que trabajan simultáneamente sea reducido, no superior a 24 en ningún caso. Entre las múltiples razones que se pueden aportar para justificar esta limitación la más importante, sin duda, es la necesidad de que los alumnos estén debidamente atendidos tanto en el aspecto científico como en el importante tema de la seguridad. Nos encontramos pues con la necesidad de desdoblar todos los grupos (más del 80%) que superan aquella cifra de alumnos, al momento de realizar trabajos de laboratorio.

— Esta práctica, que era habitual en nuestros institutos y que estaba amparada por normas tan clásicas ya como la de 1 de septiembre de 1.967, fué quedando fuera de uso debido a la necesidad prioritaria de atender la demanda de escolarización y solo en estos últimos años ha podido ser reimplantada en alguna medida.

— Convenía, pues, realizar un análisis de la situación en primer lugar para determinar en que grado se está llevando a la práctica el desdoblamiento de grupos, es decir, para tener una idea exacta de la realidad actual y en segundo término para evaluar cuantitativamente las necesidades de profesorado que generaría la implantación del sistema — a todos los centros. Como método de trabajo se elaboró un modelo de organización y se realizó una comparación centro por centro con el patrón

propuesto. Todos los datos que se manejan corresponden al curso 81-82 y para años venideros deberían modificarse en base a las variaciones habidas en alumnado, profesorado y centros.

- Como resultado de este análisis se demuestra que en la actualidad solo el 23,73% de los grupos de alumnos que siguen enseñanzas de las materias experimentales están en la situación del modelo.

También se ha posido calcular que la extensión del modelo a todos/ los grupos dentro del máximo aprovechamiento de recursos horarios aumentaría las necesidades del profesorado en 11.950 horas semanales, lo que significa un incremento del orden del 1,8% en relación con el total de/ horas actualmente impartidas en Institutos.

- Como es lógico, estas 11.950 horas presentan una fuerte dispersión geográfica. Deberán, pues, ponderarse las distintas opciones que - en teoría se ofrecen para atender esta demanda y en definitiva elegir - la que se juzgue mas apropiada. Las posibilidades van en dos líneas: a- asignarlas a los profesores ya existentes mediante el oportuno sistema - de compensaciones o nombrar los profesores que sean necesarios en función de las horas a impartir en cada centro. Cabe también una fórmula - mixta entre las dos mencionadas.

- Para el supuesto del nombramiento de nuevo profesorado se han - realizado estimaciones sobre la base de los datos existentes y buscando un equilibrio entre el deseo de atender la totalidad del horario y los/ criterios de economía que exigen un bloque horario mínimo para justifi- car la asignación de un profesor. Sucesivas aproximaciones han estable- cido que 679 profesores permitirían cubrir el 90,91% de las necesidades, al tiempo que generaban 3.395 nuevas horas lectivas para otras tareas - diferentes de las clases propiamente dichas o de las actividades de la-

boratorio que estarán ya perfectamente atendidas en sus respectivos centros. El 9,09% restante de las horas experimentales son de muy difícil atención por el sistema de profesores específicos ya que su elevada dispersión haría crecer de forma exagerada las necesidades de profesorado; se impondría un sistema de compensación.

- Si el número de profesores estimado para atender la casi totalidad de las necesidades horarias en materia experimental resultara superior a las posibilidades de la Administración, siempre sería factible y conveniente obtener avances parciales en función de las disponibilidades presupuestarias. Por ello creemos útil recordar que la mejora de la calidad de la enseñanza pasa más por la sistematización de actividades/ como la que nos ocupa que por la pura y simple disminución indiscriminada del número de alumnos por grupo.

- En cualquier caso, no debe olvidarse, que cualquier acción que se emprenda para facilitar la realización de las actividades experimentales sería totalmente ineficaz si no va acompañada de los adecuados mecanismos de programación y supervisión de aquellas actividades. En otras palabras, admitido que estas actividades son esenciales para determinadas asignaturas, hay que facilitar los medios tanto materiales como humanos que requieren para que la Administración Educativa pueda pasar/ de una posición de "tolerancia" hacia las tareas prácticas a otra de exigencia estricta de las mismas.



### 3.3. La Seguridad en los laboratorios

Un documento como el presente, que tiene la intención de estudiar todas las implicaciones de la enseñanza de las asignaturas experimentales no podía en modo alguno, dejar de lado esta cuestión, cuya importancia es innecesario justificar pero que nunca es ocioso recordar.

El tema, por otra parte, merece por si mismo una publicación completa y específica que esperamos poder ofrecer en un futuro. En esta ocasión nos contentaremos con dos aproximaciones que, con toda su carga de provisionalidad, tienen el valor de haber roto el hielo y desbrozado caminos/ para futuros estudios en un momento en que el tema parecía discurrir placidamente, sólo en nuestro país, por los caminos de la indiferencia; indiferencia y pasividad que en esto solo pueden ser portadores de malos presagios.

El primer estudio recogido es una ponencia elaborada por la Inspectora de Física y Química, Begoña Velasco para la reunión de 1.982 del Seminario de Inspectores de la asignatura. Fue seguida con atención y ampliamente analizada por el conjunto de estos inspectores cuya sensibilización por el tema había sido ya puesta de manifiesto en 1.981 cuando se acordó incluir el tema en la reunión posterior.

Allí surgió la idea de enviar a todos los centros, tanto Institutos como privados, un sencillo documento sobre cuyo propósito y objetivos no nos extenderemos aquí porque ya vienen recogidos en el propio trabajo, el segundo de los estudios que incluimos en la presente sección.

Inevitablemente, la ponencia y el documento habían de tener muchos puntos en común y no pocas repeticiones. Por ello la primera se incluye -

de forma extractada, omitiendo aquellos extremos más directamente reco  
gidos por el documento que se ha querido presentar en los propios térmi  
nos en que fué recibido por los centros.

Como quedó dicho al principio y como expresa el documento publica-  
do, nos proponeremos ampliarlo y mejorarlo en cuanto sea posible y corre-  
girlo en cuanto sea necesario. Por ello reiteramos una vez más nuestra/  
petición de sugerencias, comentarios y críticas que pueden ser canaliza-  
das a través de la Inspección.

## LA SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS DE FÍSICA Y QUÍMICA\*

### I. INTRODUCCION

El trabajo en los laboratorios de Física y Química de nuestros Centros de Bachillerato presenta a veces riesgos que no suelen ser tenidos/ en cuenta debidamente y que pueden llegar a provocar situaciones lamentables que en la medida de lo posible deben ser evitadas.

Si bien es cierto que no es posible conseguir una seguridad total - ya que surgen fallos e imprevistos difíciles de evitar, pueden eliminarse muchos riesgos con unas instalaciones adecuadas, uso de material en buenas condiciones, correcta elección de las prácticas y profundo conocimiento por parte de los profesores y alumnos del funcionamiento de los - peligros que puede entrañar cada trabajo de no ser realizado correctamente.

La responsabilidad de la seguridad en los laboratorios se puede considerar existente en tres niveles: individual, docente y organizativo, o dicho de otro modo, directamente implicados en el tema están los alumnos, profesores y Ministerio o Departamentos de Educación.

Cualquier persona que trabaje en un laboratorio y por tanto también los alumnos, está obligada a enterarse de la forma de operar y de los peligros previsibles en cada caso, respetando en todo momento las indicaciones del profesor y tratando el material de forma adecuada.

---

\* Extracto de la ponencia presentada a la Reunión de mayo de 1.982 del Seminario Permanente de Inspectores de Física y Química por D<sup>a</sup> Begoña Velasco Ortega, Inspectora de la asignatura con destino en el País Vasco.

El profesor tiene la responsabilidad de enseñar la forma en que debe realizarse cada trabajo, integrando las medidas de seguridad en el desarrollo de la materia y sensibilizando a los alumnos por el tema. Igualmente ha de velar por la conservación del material e instalaciones en las debidas condiciones, proponiendo se tomen las medidas necesarias cuando corresponda.

En cuanto a la Administración y titulares de los Centros, su responsabilidad se centra, por una parte, en la dotación de material e instalaciones seguras, facilitando además medios suficientes para su conservación. Igualmente debe promover y facilitar los medios para la formación y perfeccionamiento del profesorado en este campo.

En estos niveles de responsabilidad, el papel de la Inspección podrá ser por una parte de promoción y colaboración en las actividades de perfeccionamiento y por otra de preocupación porque la seguridad de las instalaciones sea la aconsejable, orientando a los profesores en sus visitas a los laboratorios y proponiendo a la Administración las medidas que deban tomarse.

## II. RIESGOS MAS FRECUENTES

### A. Eléctricos:

En general la probabilidad de que un accidente eléctrico sea grave o mortal es mayor que con cualquier otro tipo de accidente.

Los efectos del paso de la corriente a través del organismo varían según las condiciones, desde hormigueo, calambre, quemaduras..., hasta lesiones cerebrales, paro cardiaco y muerte.

Al ser sometido a una tensión, el cuerpo humano se verá atravesado por una corriente cuya intensidad vendrá dada por la aplicación de la ley de Ohm, siendo la resistencia variable según las condiciones de humedad, trayectoria, condiciones físicas de la persona, etc.

Para el cincuenta por ciento de la población examinada, el valor umbral de la percepción para corrientes de cincuenta hertz se sitúa al rededor de 1,1 m A, mientras que la corriente límite (aquella por encima de la cual la persona no puede soltarse del electrodo) para un 99,5% de las personas se sitúa alrededor de los 10 m A.

Pero no solamente interesa la intensidad que atraviesa el cuerpo humano, sino que hay que tener en cuenta el binomio intensidad-tiempo. Para corriente alterna de 50 a 100 ciclos, los valores de seguridad, valorando las probabilidades de contacto son las siguientes:

<u>Tiempo máximo de corte</u> (segundos)	<u>Intensidad de contacto</u> (m A.)
5	25
5	25
1	43
0,5	56
0,2	77
0,1	120
0,05	210
0,03	300

Sin embargo, los valores tiempo-intensidad son inadecuados, para aplicarlas al diseño práctico de las instalaciones, ya que el valor de las intensidades de corriente que puedan atravesar el organismo en el/

caso de un contacto eléctrico no es directamente medible. Por ello las medidas de protección se refieren a tensiones.

Se establece la "tensión límite convencional" como el valor máximo/ de la tensión que puede mantenerse, sin peligro para las personas, entre dos elementos simultáneamente accesibles. Se denomina también tensión de seguridad.

Las tensiones de seguridad, según el Reglamento electrotécnico de/ baja tensión, se establecen en:

Corriente alterna rectificada	50 voltios en locales secos.
	24 " en locales húmedos
Corriente continua (lisa):	75 voltios.

Tensiones superiores a esos valores pueden resultar peligrosas y - el citado Reglamento electrotécnico establece entonces la necesidad de/ sistemas de protección ante la posibilidad de contactos directos o indirectos. Para ~~los contactos directos~~ (con partes activas de los materia-~~les y equipos~~) las medidas de protección a tomar pueden ser:

- a) Alejamiento de las partes activas de la instalación de forma - que sea imposible un contacto fortuito.
- b) Interposición de obstáculos que impidan todo contacto accidental con las partes activas de la instalación.
- c) Aislamiento de las partes activas por recubrimiento de las mis mas con un aislante adecuado.

En cuanto a los contactos indirectos (con masas puestas accidentalal

mente en tensión por defecto de aislamiento), las medidas de protección pueden ser de las clases siguientes:

Clase A: - Separación de circuitos.

- Empleo de pequeñas tensiones de seguridad.
- Separación entre las partes activas y las masas accesibles por medio de aislamiento de protección.
- Inaccesibilidad simultanea de elementos conductores y masas.
- Recubrimiento de las masas con aislamiento de protección.

Clase B: - Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto.

- Puesta a tierra de las masas y dispositivo de corte por tensión de defecto.
- Puesta a neutro de las masas y dispositivo de corte por intensidad de defecto.

El sistema de protección subrayado consiste en la puesta a tierra de las masas, asociada a un dispositivo de corte automático sensible a la intensidad de defecto, que origine la desconexión de la instalación defectuosa.

Como dispositivos asociados de corte automático pueden utilizarse los interruptores diferenciales.

El valor mínimo de la corriente de defecto a partir de la cual el interruptor diferencial debe abrir automáticamente, en un tiempo conveniente, la instalación a proteger, determina la sensibilidad de funcionamiento del aparato.

Este sistema de protección se considera el adecuado para las instalaciones de los laboratorios. Elegido el interruptor diferencial correcto, proporciona un elevado nivel de seguridad, ante los posibles contactos indirectos.

Asimismo, el Reglamento electrotécnico establece medidas de protección de las instalaciones contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse, para lo cual la interrupción del circuito se realizará en un tiempo conveniente. Las sobreintensidades pueden estar motivadas por sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia o por cortocircuitos.

#### B. El Gas.

No hace falta insistir en el peligro que el gas utilizado como elemento de combustión para los mecheros, puede suponer en nuestros laboratorios como origen de incendios y explosiones, y en las precauciones que han de tomarse para su almacenamiento y uso.

Los riesgos relativos al empleo de botellas, fundamentalmente explosión o fuga de gas, han de atribuirse principalmente al uso imprudente e anormal de las botellas y accesorios correspondientes, a su mal estado de conservación y a la ausencia de un cuidado regular y minucioso.

El excesivo aumento de la presión interna, consecuencia provocada por una elevación de temperatura, constituye una de las causas más frecuentes de explosión. Para evitarlo, deben alejarse las botellas de cualquier fuente calorífica a no ser que existan medidas eficaces de protección.

Los golpes violentos y las caídas pueden también provocar la explo

sión de una botella, o por lo menos deteriorar los dispositivos de regulación y seguridad.

Las causas más frecuentes de fuga son el mal funcionamiento o la rotura de una llave. Para mantener las llaves en perfecto estado no habrán de someterse ni a choques, ni a polvo ni a la acción de los agentes atmosféricos o al ataque de sustancias químicas.

Los pequeños quemadores "camping gas" que pueden ser tan útiles en muchos casos, representan un peligro a tener en cuenta. Fácilmente pueden caer o rodar con probable rotura de válvulas y consiguiente escape. Si se utilizan como fuente de combustible para los mecheros, deben instalarse sobre una amplia base para aumentar la estabilidad y deben ser retiradas de los laboratorios cuando no se estén utilizando.

En cuanto a las instalaciones fijas de gas, ciudad o butano, aparte de que cumplan la normativa vigente, debe dedicarse una atención especial a su revisión periódica y reparación si procede.

### C. Incendios.

Tres elementos son necesarios para que un incendio tenga lugar: punto de ignición, aire y combustible. El fuego continuará siempre que estos tres componentes se mantengan. Sin embargo, para su iniciación habrá existido una cuarta circunstancia: descuido, olvido o algún aparato de funcionamiento defectuoso.

Un cortocircuito, la llama de los mecheros o cualquier reacción explosiva, puede ser en nuestros laboratorios el foco de ignición. Los disolventes orgánicos u otros reactivos tales como el fósforo, sodio, cloratos, etc., pueden actuar como magníficos combustibles que contribuyen/

a que el incendio tome proporciones peligrosas.

Según el combustible que arde puede considerarse el fuego en cuatro categorías:

a) Combustibles ordinarios, tales como ropa, madera, papel, plástico, etc.

Pueden extinguirse con agua.

b) Derivados del petróleo.

El agua al no ser miscible con los disolventes orgánicos es poco efectiva en este tipo de incendios.

Pueden utilizarse extintores de  $\text{CO}_2$  o de polvo sólido.

c) Originados en el equipo eléctrico.

Una vez que el equipo ha sido desconectado pueden utilizarse extintores de  $\text{CO}_2$  o polvo sólido.

d) Combustibles metálicos tales como magnesio, metales alcalinos o sus hidruros.

Lo mejor es tratarlos con arena seca.

En orden a la prevención de incendios ha de cuidarse el almacenaje de los productos químicos inflamables, que ha de realizarse en lugares/especiales a ser posible y fuera de los laboratorios de los alumnos.

A falta de local específico se recomienda se instalen los disolventes en armarios metálicos que llevarán aberturas para una suficiente ventilación.

Está claro que las principales medidas de seguridad conducen a evitar, en el ambiente de trabajo, la presencia de vapores de líquidos inflamables y a suprimir, en las proximidades de éstos, toda fuente de ignición.

nición (llamas libres, instalaciones eléctricas no protegidas, chispas/ electrostáticas, etc.). Es evidente que ha de imponerse la prohibición - de fumar.

Igualmente han de tomarse las debidas precauciones tanto en el almacenamiento como en la manipulación de otras sustancias químicas que pueden ser origen de incendios. Unas, como el fósforo blanco, el magnesio, / aluminio finamente dividido que pueden arder en contacto con el oxígeno/ del aire y otras como los metales alcalinos y alcalinotérreos, el carburo cálcico, etc. que al tomar contacto con el agua (a veces con la humedad ambiente basta), desprenden gases inflamables, así como una gran cantidad de calor capaz de provocar la inflamación o explosión.

#### D. Radiaciones.

##### 1. Materiales radioactivos.

En la legislación inglesa se dividen las fuentes radioactivas en - - tres categorías:

- a) Compuestos usuales de uranio, thorio, potasio y rubidio.
- b) Fuentes cerradas (la muestra dentro de una base inerte) de otros/ radionucleidos tales como radio o plutonio.
- c) Fuentes abiertas. Compuestos o soluciones de sales conteniendo radio-nucleidos, como por ejemplo carbono 14 en forma de disolución de carbonato sódico.

En la citada reglamentación no existe restricción para los experimentos relativos a la categoría a). Para las fuentes de tipo b) y cuando su actividad total no supera los 30  $\mu$ c. no se necesita por parte del - profesor una preparación especial, pero el Departamento de Educación debe ser informado de su existencia.

Para manipular con las fuentes del tipo c) es necesaria una titulación específica.

Las fuentes radioactivas remitidas a nuestros Institutos de Bachillerato, en el lote de "material especial" parece deben encuadrarse en/ el tipo b).

El material radioactivo ha de ser debidamente etiquetado y guardado con llave en un lugar tan lejano como sea posible, de las personas - que trabajen en el laboratorio.

No debe tocarse nunca ninguna fuente radioactiva con la mano, ni enfocarse el orificio de la misma hacia las personas, manteniéndose una distancia mínima de 30 cm entre el foco y el cuerpo.

## 2. Laser.

Puede producir daños en la vista y en la piel.

El laser que se ha enviado a los Institutos en el lote de "material especial" y según se indica en el folleto de instrucciones adjunto al mismo, no tiene potencia suficiente como para que pueda presentar peligro por quemaduras en la piel o en la ropa. Sin embargo, para la vista sí que puede resultar altamente nocivo.

Nunca debe mirarse el rayo laser ni directamente ni reflejado especularmente.

Se debe recordar que cualquier superficie que atraviere el rayo laser puede originar reflexiones y que muchas superficies que actúan como reflectores difusos para la luz ordinaria, pueden reflejar una alta proporción de la luz del laser bajo determinadas condiciones. Es necesario

asegurarse de que esas reflexiones no lleguen al observador y deben ser apantalladas.

El nivel de iluminación en la habitación donde se trabaja con el - laser, debe ser tan alto como sea posible, no debiéndose operar en to- tal oscuridad.

Cuando el láser está funcionando en el laboratorio, debe advertirse en el exterior a fin de que quede aislada cualquier persona que venga a entrar en el mismo.

### 3. Rayos X

Deben tomarse especiales medidas de precaución cuando se trabaja con Rayos X, evitando innecesarias exposiciones a los mismos.

De hecho cualquier tubo de vacío o descarga, utilizado con voltajes altos, pueden producir Rayos X en alguna proporción, circunstancia que/ ha de ser tenida en cuenta en las experiencias con los mismos.

### E. Peligros químicos.

Se señalan a continuación algunas sustancias o actividades más co- rrientes que presentan un peligro en nuestros laboratorios de Química.

Benceno. Aparte de ser inflamable es tóxico y agente cancerígeno,/ siendo peligrosa tanto su inhalación como la absorción del líquido a - través de la piel.

Debe tenderse a su eliminación de los laboratorios de enseñanza.

Tetracloruro de carbono. Aunque una exposición limitada a esta sus

tancia no es peligrosa, exposiciones prolongadas producen narcosis, — irritación o daño al hígado y riñón. Si se utiliza en alguna ocasión, / ha de ser en pequeñas cantidades y con buena ventilación.

Cloro. Su preparación presenta dos peligros. De una parte por su / toxicidad y de otra por el método de preparación en que el ácido clorhí / drico reacciona con cristales secos de permanganato potásico. Se sabe — que estos dos reactivos, en alguna ocasión han explotado al ponerse en / contacto, quizás debido a una impureza en alguno de ellos. Esto se pue / de evitar cubriendo los cristales con agua antes de añadir el clorhidri / co.

Cromatos y dicromatos. Tanto en seco como en disolución pueden — producir dermatitis y hasta cáncer de piel. Deben ser cuidadosamente ma / nipulados, con lavado de manos inmediatamente después de su uso.

Sulfuro de hidrógeno. Es venenoso, causando irritación en los ojos / y en las mucosas, aún a bajas concentraciones. Su obtención debe ser — evitada o realizada en la campana de gases.

Mercurio y sus compuestos. No solamente debe tenerse mucho cuidado / para evitar salpicaduras de mercurio metálico, sino que también debe evi / tarse el calentamiento de sus compuestos. Todos los compuestos de mercu / rio son venenosos y la mayoría son volátiles o se descomponen al calen / tar liberando el metal, alcanzándose fácilmente la concentración límite / aconsejable.

Vapores nitrosos. Las reacciones del ácido nítrico con metales u / otros agentes reductores producen vapores nitrosos que pueden dar origen / a edema pulmonar.

Tales reacciones deben ser evitadas o realizadas en vitrina.

Residuos de fósforo. En cualquier experiencia en que se use fósforo blanco o se haya calentado el rojo, debe cuidarse la eliminación de los posibles residuos por una persona responsable, mediante combustión al aire libre. La eliminación por las pilas constituye un grave peligro de incendio.

Potasio. Al peligro de inflamación por contacto con el aire debe añadirse el debido a su posible "vejez". Un potasio que a causa del tiempo ha cambiado su color a amarillo grisáceo no puede considerarse seguro. Parece ser que se forma un peróxido inestable que puede reaccionar con el metal descubierto mediante un corte, de forma explosiva.

Pasado un tiempo el potasio debe ser eliminado.

Mezclas ácido sulfúrico-agua. Aunque se trata de un peligro bien conocido, no debe dejar de insistirse en la correcta manipulación de estas sustancias, añadiendo siempre el ácido al agua.

Venenos. Aún cuando una gran parte de las sustancias utilizadas en el laboratorio de Química son tóxicas, debe tenerse especial cuidado con aquellas de toxicidad más elevada, entre las que se encuentran compuestos de bario, arsénico, mercurio, antimonio, etc.

Estos venenos deben guardarse en armarios específicos y cerrados con llave.

Reacciones violentas. Deben ser evitadas las reacciones entre los pares de sustancias que a continuación se indica, ya que muchas veces son extremadamente violentas:

Acidos cocentrados	- álcalis cocentrados
Acidos cocentrados	- metales alcalinos o alcalinotérreos
Agentes oxidantes	- polvos metálicos

Agentes oxidantes	- agentes fuertemente reductores
Agentes oxidantes	- líquidos orgánicos
Metales alcalinos	- agua caliente
Metales alcalinos	- compuestos orgánicos clorados
Metales alcalinos	- cloruros no metálicos
Hidruros metálicos	- agua
Nitratos de metales pesados	- calentados con ácidos orgánicos o sus sales
Nitratos de metales pesados	- cualquier agente reductor fuerte

Líquidos en ebullición. Pueden proyectarse salpicaduras fuera del recipiente con el consiguiente riesgo de quemaduras. Conviene añadir siempre al recipiente un trozo de plato poroso.

Pipeteo. Está claro el peligro de pipetear con la boca determinados líquidos. Debe extenderse el uso de pipetas más seguras.

Obtención de gases y recogida de los mismos sobre agua, al calentar en un matraz alguna sustancia. Puede que los reactivos o el gas recogido no presenten en sí peligro, pero el diseño del experimento puede hacerlo.

La operación debe realizarse de forma que se evite el paso del agua fría al matraz caliente, que se rompería.

Una vez concluida la reacción, ha de desconectarse el aparato.

#### IV. EL TRABAJO EN EL LABORATORIO

Aparte de las consideraciones hechas en apartados anteriores, serían muchas las precauciones a tomar en cuenta a la hora de organizar el trabajo en los laboratorios y de entre ellas y a título de muestra se podrían señalar las siguientes:

- En el laboratorio debe reinar el orden y la limpieza.
- Todos los reactivos han de estar debidamente etiquetados, desechando los que no lo están.
- No deben devolverse a sus recipientes restos de reactivos no utilizados.
- Ha de cuidarse la eliminación de los residuos químicos, no debiéndose utilizar la pila del agua para los sólidos inflamables/ni para los sólidos o disolventes orgánicos.
- A la hora de elegir las experiencias a realizar han de tenerse en cuenta los aspectos relativos a su seguridad.
- No deben admitirse en el laboratorio más alumnos que los que por el espacio y profesores puedan ser debidamente atendidos.
- Nunca deben trabajar los alumnos solos en los laboratorios.
- Los laboratorios no deben ser utilizados por personas ajenas ni/para otras actividades distintas a aquellas para las que fueron concebidos.
- Los laboratorios han de estar cerrados cuando no se usan.
- Debe indicarse el voltaje de los enchufes.
- Las centrifugas no han de funcionar sin la tapa correspondiente.
- Debe colocarse una pantalla enfrente de cualquier aparato con posibilidad de explosión.
- Debe prohibirse fumar, comer o cocinar en los laboratorios.
- Inmediatamente después del contacto con cualquier producto químico, han de lavarse las manos.
- Todo accidente ha de ser comunicado e investigado para establecer las causas del mismo.



## ORIENTACIONES SOBRE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS DOCENTES\*

### I. Justificación y propósito

1. Los trabajos de recogida de información para la encuesta sobre la situación actual de las enseñanzas experimentales en los Institutos, -- próxima a publicarse, han puesto de manifiesto la conveniencia de intensificar la labor de animación que la Inspección de Bachillerato -- viene realizando en el tema de la seguridad en los centros docentes y más concretamente en lo que se refiere a los laboratorios.
2. Las presentes orientaciones no pretenden en modo alguno ser imperativas. No parece necesaria una actitud en tal sentido, y, por lo demás/ las mejores cotas de seguridad no se alcanzan por la imposición jerárquica de reglas de actuación, sino mediante el convencimiento de cuantos trabajan en los laboratorios (o tengan algún grado de responsabilidad educativa) de que es preciso mantener una actitud de preocupación constante en este ámbito.
3. Tampoco pretenden estas orientaciones ser un tratado completo sobre/ seguridad y sólo aspiran a recoger una visión globalizadora que pueda ser el núcleo de una tarea mucho más completa e importante para la que confía en despertar el interés de todos los sectores implicados y reiterar cosas ya conocidas por la mayoría de los profesores (tan sólo -- puede ofrecer alguna novedad a los de reciente incorporación) con el/ ánimo de obtener una atención más generalizada hacia las mismas.

### II. Consideraciones generales

4. El trabajo experimental es imprescindible para una correcta docencia

---

\* Documento elaborado por la Inspección de Bachillerato y remitido a todos los centros públicos y privados de este nivel.

en las materias de Física y Química y Ciencias Naturales. Cuando éste falta no solo decrece notablemente la calidad de la enseñanza sino que se desvirtúa el carácter mismo de estas ciencias y se anula en gran medida el elemento diferenciador que justifica su inclusión en el Bachillerato.

5. La experimentación, por otra parte, además de exigir los recursos humanos y materiales adecuados, comporta algunos riesgos que es preciso conocer y mantener bajo control si queremos alcanzar en nuestros centros docentes las cotas de seguridad que requiere la conservación del patrimonio y sobre todo la salvaguardia de la integridad física de alumnos y profesores.
6. La seguridad general de los centros y la específica de los laboratorios ha de ser preocupación constante de cuantos intervienen en el proceso educativo. El elemento humano es el más importante de los que confluyen en la consecución de la seguridad, influyendo tanto por su manera de actuar como por el control que sobre otros factores puede y debe establecer. Es preciso conseguir una fina sensibilización de alumnos, profesores, padres y centros directivos hacia este tema.
7. La seguridad en los laboratorios es un equilibrio complejo que depende de muchos factores. La seguridad absoluta no existe. No obstante es posible alcanzar un nivel muy elevado de seguridad eliminando todas las causas de riesgo conocidas y preparando los medios de defensa adecuados para atajar y reducir las consecuencias de los incidentes que no hayan podido ser previstos.
8. La seguridad en la actividad experimental requiere a la vez instalaciones adecuadas y métodos de trabajo correcto. El primer aspecto donde se trabaja, exige por una parte una instalación adecuadamente con-

cebida y en perfecto funcionamiento y por otra la existencia de medios específicos destinados a combatir con eficacia los accidentes previsibles.

El segundo aspecto, cómo se trabaja, es todavía más importante./ De él depende en definitiva el nivel de seguridad de un laboratorio./ Un sistema de trabajo racional, diseñado bajo el prisma de la seguridad, es indispensable aún con las mejores instalaciones. Cuando éstas son insuficientes permiten mantener las garantías con la elección de prácticas que no sobrepasen la capacidad de trabajo seguro de aquel laboratorio.

### III. Locales y mobiliario

9. Los locales destinados a laboratorios deben reunir ciertas condiciones. A continuación se ofrece un breve análisis de las que pueden considerarse idóneas y que no siempre concurren en los laboratorios actualmente en servicio. Hay que señalar que, rebasados unos mínimos imprescindibles, siempre se puede trabajar en condiciones de seguridad suficiente si se tiene en cuenta que cualquier deficiencia en las condiciones, en relación con las consideradas idóneas, incrementa los riesgos del trabajo experimental y exige un aumento paralelo de las precauciones que siempre deben tomarse.
10. Los locales destinados a laboratorio deben ser amplios, con circulaciones fáciles y puertas suficientes.

Cuantitativamente, esto se puede traducir en los siguientes datos:

- El número de alumnos que pueden trabajar simultáneamente en un laboratorio no excederá nunca del que permita que a cada a-

lumno le correspondan al menos  $2 \text{ m}^2$  de superficie (superficie total del laboratorio/nº de alumnos  $\geq 2$ ).

- Las circulaciones entre mesas no deberían medir menos de 80 cm de ancho y más de 5 m de largo. El número de alumnos trabajando en una de estas circulaciones no debería exceder de 8. Las circulaciones básicas deberían tener más de 130 cm de amplitud.
- Como mínimo cada laboratorio tendrá dos puertas de salida no contiguas. Una de ellas, al menos, conducirá directamente a los pasillos de circulación general. La solución óptima implica puertas que abren hacia afuera pero sin interferir la circulación en los pasillos; es decir, girando en entrantes de éste.

11. Los laboratorios deben disponer de luz y ventilación naturales. La ventilación es esencial en el de Química, debiéndose instalar extractores en los casos en que la aireación natural se juzgue insuficiente. Este laboratorio debe contar con vitrina de gases en estado de correcto funcionamiento en evitación de los riesgos inherentes a la producción de gases tóxicos.

12. Los laboratorios deben contar con gabinetes anejos que puedan servir de laboratorios para los profesores, almacén de material y muy especialmente para almacén de productos químicos. El almacenamiento de productos químicos en el propio laboratorio de trabajo aumenta notablemente los riesgos.

En el caso de que no exista almacén de productos, se debe procurar encontrar un lugar adecuado para guardar los de mayor peligro.

En cualquier caso, los productos químicos se almacenarían bajo llave y preferentemente en armarios metálicos.

13. El mobiliario tiene en principio una incidencia limitada en el tema que nos ocupa. Sin embargo deben evitarse los materiales demasiado frágiles, muy fácilmente combustibles y/o atacables por agentes químicos. Materiales totalmente inatacables y que se obtengan a precios asequibles no existen. No obstante, la mayoría de los existentes en el mercado especializado cumplen esta condición si reciben el tratamiento adecuado.

No se considera prudente trabajar en mesas pequeñas fácilmente desplazables o incluso volcables. En el caso de que sea necesario su uso, se impone su sujeción mecánica.

No son recomendables los suelos de madera ni de materiales plásticos.

#### IV. Instalaciones

14. Las instalaciones, especialmente las de gas y electricidad son factores importantes en la seguridad. Conviene, pues, vigilar atentamente su funcionamiento. Las deficiencias deben ser corregidas de inmediato y en tanto no se hayan subsanado los fallos es necesario prescindir de la instalación. No debemos olvidar que ninguna de ellas, por importante que sea en nuestro laboratorio, es imprescindible. Se pueden utilizar medios alternativos (casi siempre válidos aunque menos cómodos) o sustituir las prácticas previstas por otras que no requieran su uso.
15. La instalación eléctrica debe estar de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y disposiciones complementarias (ver anexo/

referente a bibliografía). Aquéllas que se realizaron con anterioridad o hubieran sido modificadas por personal no especializado deberían ser revisadas. Es también necesario revisar la instalación periódicamente al objeto de mantenerla en correcto funcionamiento.

Cada laboratorio debe disponer, además de la llave general, de un interruptor diferencial y de un dispositivo destinado a evitar las sobrecargas.

16. La instalación de gas, en los laboratorios que cuenten con ella, debe estar de acuerdo con la O.M. de 29 de marzo de 1.973. También en este caso son necesarias revisiones periódicas de la instalación, que dispondrá de una llave general situada en lugar fácilmente accesible.

El almacenamiento de pequeñas bombonas o cartuchos de gas se realizará en las condiciones que establezca cada Dirección Provincial de Industria u organismo que asuma sus competencias.

17. Se prestará especial atención a los problemas que pueda originar la coexistencia de dos o más instalaciones. Por ejemplo, gas y electricidad o corriente eléctrica y circulación de líquidos. Especialmente, la posible existencia de llaves y/o derivaciones de dos instalaciones dentro de espacios reducidos y cerrados debe ser evitada.
18. Cada laboratorio debe estar dotado de un equipo de seguridad situado en lugar fácilmente accesible y conocido por cuantos trabajan en el mismo.

Es aconsejable que este equipo esté constituido como mínimo por los siguientes elementos: un extintor de incendios, una manta ininflamable, un cajón de arena y un juego de gafas y viseras.

Hay que recordar que los extintores de incendios deben ser revisados y recargados periódicamente.

Hacia el futuro sería muy interesante disponer de algunos elementos más costosos, como la ducha de seguridad, para una eventual inflamación de las ropas y la fuente para lavado continuo de ojos.

Los laboratorios deben contar con un pequeño botiquín específico para el laboratorio que contenga medios de auxilio contra cortes, quemaduras, salpicaduras de ácidos o álcalis concentrados, ingestión de venenos, medios para el lavado de ojos, etc. (anexo I).

19. Todas las dudas sobre instalaciones deben ser consultadas a la Unidad Técnica de la Dirección Provincial correspondiente.

#### V. Organización del trabajo

20. Sin duda éste es el factor más importante de los que condicionan la seguridad del trabajo experimental. El riesgo que éste comporta adquiere/necesariamente proporciones incalculables cuando se carece de la adecuada organización. Esta por otra parte, viene exigida por la propia naturaleza del método científico que se intenta hacer comprender a los alumnos. Es también el factor que puede corregir los riesgos adicionales originados por locales o instalaciones no idóneos.

21. Es fundamental, pues, establecer, respetar y hacer respetar un sistema/ de trabajo basado en los principios del método científico y acomodado a las especiales circunstancias de cada laboratorio. Pero es también importante que la organización sea aceptada por cuantos trabajan en los laboratorios del centro, conscientes todos ellos de su necesidad para un trabajo científico, seguro y enriquecedor.

22. La organización del trabajo concreto para cada centro y disciplina se ha de establecer a partir de los objetivos a alcanzar y los medios disponibles. Los objetivos son los que la programación del curso asigna al trabajo experimental; los medios los que las instalaciones/ de cada Centro pueden ofrecer dentro de los límites de seguridad impuestos por las características de sus laboratorios. En síntesis, la organización del trabajo debe elaborarse bajo el prisma continuo de la seguridad y ésta depende del estricto cumplimiento de aquélla.
23. La seguridad, punto clave en las experiencias de laboratorio, es perfectamente compatible con el aprovechamiento académico que el alumno/ debe obtener de las actividades experimentales. Medidas como las que/ se exponen a continuación, a primera vista encaminadas a lograr un mayor aprovechamiento, tienen un efecto claramente positivo sobre el tema que nos ocupa.
- Al alumno debe hacersele el trabajo fácil y agradable, los materiales deben estar a su alcance y en los lugares más apropiados de la zona de trabajo.
  - Debe conseguirse que el alumno se pregunte por el objeto de la práctica y por cada uno de los detalles, que conozca el material y los productos y las medidas de seguridad necesarias para su uso.
  - El alumno no ha de comenzar a trabajar sin garantías de que ha comprendido lo que va a realizar.
  - Se debe animar a cada alumno, informarle de sus progresos y disminuir gradualmente la ayuda que se le presta a medida que va adquiriendo experiencia, así como hacerle preguntas frecuentes

para asegurarse de que va comprendiendo su trabajo y de que está viviendo la práctica que realiza.

24. La organización del trabajo en cada caso debe estar establecida de manera precisa (no necesariamente de modo formal) e incluir desde los principios del método científico y las técnicas básicas del trabajo experimental hasta las medidas de seguridad tanto en su aspecto general como en su aplicación concreta a la realidad de cada Centro. Debe ser un amplio conjunto de pautas de conducta que el profesorado ya conoce perfectamente por su preparación científica y su experiencia profesional y que ya está, por ello, implícitamente establecido, pero sobre el que es útil reflexionar a menudo.
25. Es impensable que la amplia gama de pautas de actuación que implica la organización del trabajo experimental quede reflejada de modo escrito. Sin embargo, los aspectos del mismo que se citan en el apartado siguiente sí sería útil que se establecieran de modo formal.

Para los alumnos, en cambio - y con independencia de su progresiva asimilación del método - sería extremadamente conveniente la elaboración de una pequeña y sencilla "Guía del trabajo experimental". Podrían ser unas pocas normas, escritas en un lenguaje llano, de forma que el alumno pueda comprenderlas y recordarlas con facilidad. Los profesores deberían explicar a los alumnos las razones de cada regla al objeto de lograr su fácil aceptación, así como asegurarse de su conocimiento antes de iniciar el trabajo.

Estas guías para el alumno deben ser elaboradas por cada Seminario Didáctico (sería deseable una coordinación entre los de ambas materias del mismo Centro). A título exclusivamente de ejemplo, el anexo II recoge lo que podría ser una de ellas.

26. Entre los aspectos de la organización que podría formalizar el profesorado de cada Seminario destacan los referentes a seguridad y, de modo especial, los siguientes:
- número de alumnos que pueden trabajar simultáneamente en cada laboratorio,
  - actuaciones en materia de seguridad preventiva que debe realizar el profesor en el laboratorio (ver punto 27),
  - instrucciones para el manejo de aparatos de tecnología avanzada o que comporte algún riesgo,
  - normas para la clasificación del material y almacenamiento de productos,
  - plan de actuación del profesor que estuviera en el laboratorio en el supuesto de un accidente.
27. El profesor que va al laboratorio con los alumnos debe realizar una serie de operaciones que podríamos calificar de rutinarias y que son absolutamente fundamentales en cuanto a la seguridad. Convendría que en todos los Centros estuvieran perfectamente analizadas y el profesorado las considerara de cumplimiento obligado. A modo de sugerencia citaremos algunas, clasificándolas de acuerdo con el momento en que deben realizarse:
- Antes de empezar las prácticas:
    - Preparar o revisar el material, aportar los productos que van a usarse. Colocar el material en los mejores sitios del área de trabajo. En general, todo lo que tienda a liberar al profesor de actuaciones mecánicas durante las prácticas redundando en mejora del rendimiento educativo y de la seguridad.

- Retirar el material que no sea necesario para la práctica prevista.
- Comprobar la correcta disposición de todos los elementos de seguridad.
- Al entrar los alumnos:
  - Comprobar que se dirigen a los puestos que les corresponden.
  - Desbloquear todas las puertas de salida del laboratorio.
  - Poner en marcha las instalaciones que vayan a necesitarse (y sólo éstas). Comprobar, si hay elementos para ello (manómetro, etc.), su correcto funcionamiento.
  - Asegurarse de que las circulaciones no quedan entorpecidas.
- Durante la realización de las prácticas:
  - Garantizar la iluminación y la ventilación.
  - Evitar los movimientos innecesarios de los alumnos y en especial si son portadores de material.
  - Velar por que los alumnos cumplan las normas de actuación que se recogen en su guía.
  - Observar continuamente el trabajo de los alumnos bajo el prisma de la seguridad. En especial, cuando hagan calentamientos o manejen productos peligrosos.
  - Hacer frecuentes preguntas a los alumnos en relación con temas de seguridad.

- Hacer comprobaciones de tiempo en tiempo sobre el correcto funcionamiento de las instalaciones.
- Al finalizar las prácticas y salir los alumnos:
  - Comprobar la correcta limpieza y recogida del material y de la superficie de trabajo.
  - Cerrar las llaves de paso del gas y del agua y el interruptor general de la instalación eléctrica. En su caso, revisar cada una de las llaves de las bombonas de gas.
  - Cerrar con llave el armario de productos.
  - Cerrar con llave todas las puertas del laboratorio.

28. La seguridad descansa en buena medida en la elección de las prácticas a realizar y de los medios a emplear. Toda práctica claramente peligrosa debe ser desechada aun cuando su valor educativo sea grande (en algunos casos podría convertirse en experiencia de cátedra)./ En aquellas prácticas que permitan varias posibilidades se preferirá siempre la que presente menos riesgo.

Ello es singularmente de aplicación en lo que se refiere al uso de la electricidad y del calor. En aquella se usarán siempre que sea posible la baja tensión e incluso las pilas con preferencia a la tensión de línea. El uso de la instalación de gas puede evitarse en ciertas ocasiones si se dispone de placas calefactoras o calentadores de inmersión.

29. Se usarán siempre los productos menos tóxicos, corrosivos o inflamables que para un fin concreto puedan utilizarse. Todos los productos,

tanto los conservados en almacén como aquellos que se entreguen a los estudiantes para una práctica determinada, deben ir convenientemente etiquetados. Estas etiquetas deben indicar claramente si el producto presenta alguna peligrosidad y la naturaleza de ésta. El uso de los signos convencionales adecuados es conveniente e instructivo. El anexo III recoge las normas oficiales sobre etiquetado y los signos mencionados.

#### VI. Colaboración del profesorado

30. La Inspección de Bachillerato se dirige a la totalidad del profesorado rogándole su más entusiasta colaboración en la tarea, de otro modo irrealizable de elevar continua y eficazmente los niveles de seguridad de nuestros laboratorios, incluso en aquellos casos en que éstos presenten insuficiencias de estructura o de dotación.

Esta petición de colaboración podría concretarse en los siguientes extremos:

- Lectura de este documento en una reunión de Seminario Didáctico y análisis del mismo.
- Envío a la Inspección del distrito de las sugerencias que en orden a su mejora puedan emanar del Seminario.
- Elaboración, en el seno del Seminario, de la organización del trabajo en los laboratorios respectivos, en los términos señalados en el capítulo anterior. Formalización de los aspectos importantes.
- Redacción y difusión de la "Gufa del Laboratorio" destinada al alumnado.

- Celoso cumplimiento de las normas de seguridad que el profesorado conoce por su preparación universitaria y profesional.
- Actitud de constante preocupación por el tema y de receptividad hacia los nuevos conocimientos que día a día se van dando a la publicidad en este campo.
- Inmediata comunicación a la Inspección del distrito de cualquier accidente que pudiera ocurrir en los centros, con objeto de analizar sus causas y extraer recomendaciones que contribuyan a impedir su repetición.
- Realización de trabajos e investigaciones sobre el tema y envío de los mismos a la Inspección.

#### VII. Actuaciones de la Inspección

31. La Inspección de Bachillerato intensificará su actitud de animación/continuada en este terreno. Los inspectores, especialmente los especialistas en las materias experimentales, observarán en sus visitas/ las condiciones de seguridad en que se desenvuelve cada Centro y -- orientarán, si fuera necesario, al profesorado con respecto a las de ficiencias que puedan detectarse.

Las deficiencias de locales o instalaciones que pudieran resolverse dentro de cada Instituto serán puestas en conocimiento de la -- Dirección Provincial correspondiente. Igualmente se informará a este Centro Directivo de cualquier posible deficiencia que en este tema -- pudiera presentar algún Centro Privado y que no hubiera sido corregi da por el mismo una vez advertido por la Inspección.

La posible inobservancia reiterada por parte de cualquier centro de las normas de seguridad en lo que se refiere al aspecto fun--

cional será objeto de informe a la Inspección Central.

32. La Inspección General ha preparado, con vistas a su realización a lo largo del curso 1.982-83, las siguientes actividades en este campo:

- Preparación, aplicación y análisis de una encuesta-inventario referida exclusivamente al tema de la seguridad en los laboratorios.
- Los Seminarios Permanentes de Física y Química y Ciencias Naturales estudiarán en su reunión anual ordinaria los resultados de la encuesta citada y formularán las propuestas que se/estimen pertinentes.



## A N E X O S

- I. Botiquín y primeras actuaciones en caso de daño corporal.
- II. Modelo de "Guía para el alumno"
- III. Etiquetado de productos químicos
- IV. Bibliografía



## ANEXO I

### BOTIQUÍN Y PRIMERAS ACTUACIONES EN CASO DE DAÑO CORPORAL

El riesgo potencial de un accidente que implique daños a las personas está siempre presente en el laboratorio. Debemos, pues, extremar las precauciones conducentes a evitar el accidente pero también estar preparados para actuar adecuadamente en el caso desgraciado de que ocurra.

Todo accidente por pequeño que parezca requiere la debida atención/ Salvo en los claramente leves, se considera imprescindible la intervención del médico lo que no excluye la prestación de los primeros auxilios en el propio laboratorio. Estos deben ser aplicados con conocimiento de causa a fin de evitar daños suplementarios al accidentado.

La información que en este apartado se aporta tiene solo un carácter meramente orientativo y el profesorado podrá completarla con su experiencia, las indicaciones que sobre el tema ofrecen casi todos los libros sobre trabajo experimental o los consejos de un facultativo.

La gama de primeros auxilios a aplicar en un laboratorio es muy amplia. A continuación se indican algunas medidas a aplicar en los supuestos que con mayor frecuencia se dan en un laboratorio escolar.

#### Cortes y heridas

Es el tipo de accidente mas reiterado en los laboratorios. La primera medida debe consistir en lavar la parte afectada con agua y jabón, no importa dejar sangrar la herida ya que ello contribuye a evitar la infección. Se aplica agua oxigenada y se cubre con una gasa grasa (tipo Lini-

tul) mas gasa esterilizada. Se añade encima algodón y se sujeta con espa radrapo y vendas según la herida.

Si existe hemorragia o han quedado introducidos objetos extraños se acudirá urgentemente a un centro sanitario. Se puede intentar contener - la pérdida de sangre con un sistema de ligadura.

### Quemaduras

Las lesiones de esta clase suelen deber su origen a tres clases de/ agentes: a) ácidos, b) álcalis y c) fuego u objetos calientes.

- a) En caso de quemaduras por ácidos, en primer término, lavar con - agua abundante la parte lesionada, después, aplicar gasa empapa- da con disolución de bicarbonato sódico (si se trata de ácido ni trico se utilizará una disolución de borax al 2%), finalmente - vendar (en las mismas condiciones del apartado anterior).
- b) En quemaduras de álcalis, se seguirá el mismo tratamiento que en/ el caso de los ácidos, sustituyendo la disolución de bicarbonato/ por una disolución de ácido bórico o de ácido acético o de ácido/ cítrico o bien una disolución de cloruro amónico al 5%.
- c) En los supuestos de quemaduras por fuego u objetos calientes, no/ lavar la lesión con agua, tratarla con una disolución acuosa o al cohólica muy diluida de ácido pícrico o aplicar dermatol, vaseli- na o pomada especial para quemaduras, y vendar (debe advertirse que el uso continuado de pomadas interfiere la curación, su empleo es/ tan sólo como primera medida y para aliviar el dolor).

Si las quemaduras son muy dolorosas puede conseguirse un cier to alivio introduciendo la zona afectada en una disolución concen- trada de bicarbonato sódico.

### Salpicaduras en los ojos

La delicada constitución de los ojos hace que todos estos accidentes lleven implícita una gravedad potencial, por ello, la consulta al - especialista es siempre necesaria y urgente.

Como actuaciones inmediatas, se aconseja lavar el ojo abundantemente con agua, después, si la salpicadura es de ácido, lavar con una disolución de bórax al 2%, si se trata de álcalis, hacerlo con ácido bórico/diluido al 2%.

### Envenenamiento e intoxicación

En ambos casos la atención médica es indispensable. Para ello se debe requerir la presencia urgente de un médico o trasladar al accidentado a un centro sanitario. Puede ser muy útil una llamada al Servicio de Información toxicológica (Teléfono 91/232-33-56, servicio permanente) donde indican las medidas mas oportunas de acuerdo con el agente que ha causado el accidente.

### Descargas eléctricas

En este caso la primera medida es cortar el paso de la electricidad. La atención médica es imprescindible aun en el caso de que aparentemente no existan lesiones.

### Botiquín

El contenido aconsejable del botiquín que debe existir en cada laboratorio pudiera ser el siguiente:

- Vendas de distinto tamaño

- Gasas esterilizadas
- Gasas grasas (Linitul, etc)
- Algodón
- Esparadrapo
- Tiritas
- Tijeras, pinzas... etc.
- Cintas de goma para ligaduras
- Bañerita para lavado de ojos
- Vaselina boricada
- Disolución de ácido acético al 1%
- Disolución de ácido bórico al 2%
- Disolución de bórax al 2%
- Agua destilada
- Mercromina
- Alcohol
- Agua oxigenada
- Bicarbonato sódico en polvo
- Acido pícrico (en disolución acuosa o alcobólica muy diluida)
- Dermatol o pomada para quemaduras

Aunque propiamente no forman parte del botiquín no deberían faltar/ en ningún laboratorio el jabón para manos y las toallas limpias (no debe olvidarse que es imprescindible la limpieza del accidentado y de la persona que va a atenderlo).

ANEXO IIGUIA DEL ALUMNO PARA DESARROLLAR TRABAJOS EXPERIMENTALES

La propia naturaleza del método científico que vas a practicar en tu trabajo experimental exige, como principio básico, que el orden y el rigor sean la pauta de tu comportamiento dentro del laboratorio. Si, además, consideras que toda actividad experimental implica un cierto riesgo, podrás comprender el peligro que para ti mismo encierra que seas descuidado o ignorante en tu trabajo experimental.

Para ayudarte a garantizar tu propia seguridad y la de todos nosotros, te indicamos a continuación unas sencillas normas de funcionamiento en el laboratorio. No pretendemos imponerlas, más bien, queremos que tú mismo comprendas su alcance y valor, y que las asumas desde el convencimiento de que tu trabajo habrá de ser más enriquecedor y seguro para todos.

1. Mientras esperas la entrada en el laboratorio evita aglomerarte en la puerta. Entra ordenadamente.
2. Si tienes un puesto de trabajo adjudicado debes dirigirte a él/ sin prisas ni atropellos. En caso contrario, espera junto a la pared de la entrada las instrucciones del profesor.
3. Si llevas el pelo largo es conveniente que te lo recojas. No debes llevar colgando corbatas, bufandas, ni ropa alguna. Coloca tus libros y pertenencias en los lugares adecuados de modo que no interfieran tu trabajo ni el de tus compañeros. Especialmente no obstruyas los pasillos de comunicación.

4. Antes de comenzar la práctica, asegúrate de que has comprendido exactamente lo que debes hacer y comprueba que todo está en orden de perfecto funcionamiento. Si tienes cualquier duda, pregunta al profesor. Es muy importante que en todo momento sepas/lo que estás haciendo. Si no estás seguro de lo que haces, detén tu trabajo y consulta; intentar precipitar las cosas conduce en innumerables ocasiones a accidentes que podrían haber sido evitados.
5. Comprueba que tienes en tu puesto de trabajo todo el material - que has de utilizar y que está en perfectas condiciones de uso. No toques otro material que el que corresponda a tu práctica, - aunque lo tengas a tu alcance. No manejes ninguna instalación del laboratorio si no lo indican las instrucciones de tu trabajo. - Juguetear con cuadros eléctricos o espitas de gas puede ocasionar consecuencias muy graves.
6. Durante la práctica, evita llevar a cabo desplazamientos injustificados, sobre todo con material de prácticas en tus manos./ En todo caso, solicita la autorización del profesor.
7. Maneja los productos, reactivos y, en general, todo el material con cuidado y precaución. Evita toda imprudencia que pueda acarrrear daños para tí, para tus compañeros, o para el material.
8. Jamás calientes un líquido inflamable directamente a la llama. Los tubos de ensayo debes calentarlos por la parte superior del líquido contenido, nunca por el fondo; deben estar inclinados y con orientación hacia lugares en que no haya persona alguna.
9. Utiliza los ácidos con extrema precaución. Incluso los gases de la mayoría de ellos son irritantes.

Vierte siempre los ácidos sobre el agua, nunca al revés./  
Si se desprende calor en la reacción, añade el ácido poco a poco esperando el enfriamiento entre cada adición.

10. Mantén las manos limpias y secas. Evita el peligro de tocar con las manos húmedas cualquier instalación o aparato eléctrico conectado. Ten cuidado de no dejar residuos de sustancias venenosas sobre tus manos y ropa.
11. Va contra toda norma de seguridad gustar los productos químicos o sustancia alguna, y especialmente si se desconoce su naturaleza.
12. Si has de percibir olores, evita hacerlo de forma directa sobre los recipientes o salida de los gases. Es más seguro airear la salida con la mano dirigiendo los gases a tu olfato, manteniendo la nariz separada de la vertical del recipiente o salida de los gases.
13. En caso de avería en aparatos conectados a la red eléctrica, evita toda investigación de la misma que conlleve manipulación en el aparato. En todo caso, comunícaselo al profesor. Siempre debes informar de inmediato a tu profesor de todos los accidentes y roturas que se produzcan; incluso de las más insignificantes.
14. Comprueba que la etiqueta del frasco que vas a usar indica exactamente lo que necesitas.
15. No devuelvas productos químicos usados a sus botellas. No debes introducir ningún objeto en las botellas de reactivos, salvo el gotero con que algunas van equipadas o excepcionalmente aquellos perfectamente limpios que te indique tu profesor. No dejes los/

taponen sobre la mesa de forma que puedan mancharla y/o contaminarse con otros productos.

16. Evita arrojar cuerpos sólidos en las pilas, a no ser que estén finamente pulverizados y sean fácilmente solubles. Esa clase de residuos, junto con el material roto o restos de material de prácticas, debes depositarlos en el cubo o recipiente que a tal fin existe en el laboratorio.
17. Si arrojas líquidos en la pila ten abierto el grifo del agua./ No eches ácidos concentrados, de gran poder de corrosión en las cañerías; en todo caso dilúyelos con anterioridad. Pregunta a tu profesor qué debes hacer con los restos de disolventes orgánicos que hayas utilizado.
18. Cuando utilices recipientes que contengan sustancias anhidras/volátiles o higroscópicas, debes procurar su cierre hermético/ una vez usados.
19. Al finalizar la práctica, comprueba que todo ha quedado en orden y desconectado. Desconecta los aparatos eléctricos y cierra las llaves de paso del gas y del agua. Vigila que los desagües no estén obstruidos.
20. Limpia y ordena todo el material utilizado de acuerdo con las instrucciones que te dé el profesor. Limpia los recipientes cuando todavía están húmedos o colócalos temporalmente en un recipiente con agua hasta su lavado definitivo. Lava tus manos antes de salir del laboratorio.

Si has seguido todos los consejos que se te han dado, habrás logrado llevar a cabo un trabajo mejor y habrás contribuido a preservar tu seguridad y la de todos nosotros. Gracias.

ANEXO IIIETIQUETADO DE PRODUCTOS QUIMICOS

El Boletín Oficial del Estado de 13 de julio de 1.977 inserta la — Orden de la Presidencia del Gobierno de 23 de junio del mismo año en la/ que se desarrolla la normativa a que debe atenerse el etiquetado de los/ productos químicos. De la misma recogemos dos anexos que tienen interés/ general y que se refieren a las frases y símbolos que deben figurar en — las etiquetas de los productos.

FRASES NORMALIZADAS PARA INDICACION DE RIESGOS INHERENTES, PRECAUCIONES/ A TOMAR Y MEDIDAS DE SEGURIDAD ACONSEJABLES PARA CADA PRODUCTO.

- Riesgos específicos del producto.

1. Explosión en estado seco.
2. Riesgo de explosión por choque, fricción, fuego u otras fuentes de ig nición.
3. Grave riesgo de explosión por el choque, fricción, fuego u otras fuen tes de ignición.
4. Producto formado por sales metálicas explosivas muy sensibles.
5. Peligro de explosión por la acción del calor.
6. Puede provocar incendio.
7. Favorece la inflamación de materiales combustibles.
8. Explosivo en mezcla con materias combustibles.
9. Inflamable.
10. Muy inflamable.
11. Extremadamente inflamable.
12. Gas licuado inflamable
13. Gas licuado muy inflamable.
14. Gas licuado extremadamente inflamable.
15. Líquido inflamable miscible en agua.

16. Líquido inflamable no miscible en agua.
17. Reacciona violentamente con el agua produciendo vapores inflamables.
18. Puede estallar en mezcla con sustancias comburentes.
19. Inflamación espontánea al aire.
20. Explosivo con y sin contacto con aire.
21. Mezcla vapor-aire explosiva.
22. Mezcla gas-aire explosiva.
23. Puede formar peróxidos explosivos.
24. Polvo nocivo.
25. Polvo tóxico.
26. Tóxico en contacto con la piel.
27. Producto nocivo por ingestión.
28. Riesgo grave de envenenamiento en caso de ingestión.
29. Riesgo grave de envenenamiento por inhalación o ingestión.
30. Producto nocivo por ingestión y por contacto con la piel.
31. Nocivo por inhalación, ingestión o contacto con la piel.
32. Peligro de envenenamiento grave por inhalación, ingestión o contacto con la piel.
33. Gas nocivo.
34. Gas tóxico.
35. Gas muy tóxico.
36. Gas inodoro nocivo.
37. Gas inodoro muy tóxico.
38. Vapores nocivos.
39. Vapores y polvos nocivos.
40. Emite vapores tóxicos.
41. Emite vapores muy tóxicos.
42. Emite gas tóxico en contacto con agua.
43. Emite un gas muy tóxico en contacto con agua.
44. Emite un gas tóxico en contacto con ácidos.

45. Emite un gas muy tóxico en contacto con ácidos.
46. Provoca quemaduras.
47. Provoca graves quemaduras.
48. Produce irritación en piel y ojos.
49. Produce irritación en piel, ojos y vías respiratorias.

- Consejos de prudencia para embalajes, almacenamiento y conservación

A) Conservación:

50. Guardar bajo llave.
51. Mantenerlo fuera del alcance de los niños.
52. Guardar bajo llave y fuera del alcance de los niños.
53. Conservar sumergido en agua, riesgo de inflamación al contacto con el aire.
54. Conservar en sitio fresco.
55. Guardar fuera de espacios habitados.
56. Conservar sumergido en agua.
57. Evitar lugares de temperatura elevada.

B) Envases:

58. Tener el recipiente bien cerrado.
59. Tener el recipiente bien cerrado y en sitio seco.
60. Tener el recipiente bien cerrado y en lugar fresco.
61. Tener el recipiente bien cerrado y en sitio fresco y lejos de espacios habitados.
62. Mantener el recipiente herméticamente cerrado y en sitio fresco y ventilado.
63. Mantener el recipiente herméticamente cerrado y en sitio ventilado.
64. Mantener el producto en estado húmedo, en lugar fresco y envase bien cerrado.

- 65. Evitar contacto con aire y humedad.
- 66. No cerrar herméticamente el recipiente.

C) Precauciones:

- 67. No comer ni fumar durante la manipulación
- 68. No fumar durante la manipulación.
- 69. No tirar residuos por los desagües.
- 70. Nunca verter agua sobre este producto.
- 71. No transportar ni conservar junto a otros explosivos.
- 72. No transportar ni conservar junto a detonadores.
- 73. Tomar medidas contra descargas electroestáticas.
- 74. Evitar choque o frote.
- 75. Sacar con precaución el contenido de envases averiados.
- 76. Evacuar cuidadosamente los residuos lejos de plantaciones.

D) Almacenamiento:

- 77. Mantenerlo lejos de alimentos o bebidas.
- 78. Manipular el recipiente con prudencia.
- 79. No forzar el grifo o válvula.
- 80. Colocar el recipiente de pie y abrir con cuidado.
- 81. Mantenerlo lejos de ácidos.
- 82. Mantener lejos del calor, llamas y chispas.
- 83. Mantener lejos de llamas y chispas.
- 84. Mantener lejos de materiales combustibles.
- 85. Mantener lejos de materiales comburentes.
- 86. Evitar la congelación de agua del recipiente.
- 87. Manipular el recipiente con mucha prudencia.
- 88. Mantener separado de metales y sales metálicas.

E) Instalación:

- 89. Evitar respirar el polvo.
- 90. Evitar respirar el polvo y sus emanaciones.
- 91. Evitar respirar sus emanaciones.
- 92. Evitar respirar sus gases.
- 93. Evitar respirar sus vapores aunque sean inodoros.
- 94. Evitar aspirar sus gases aunque sean inodoros.
- 95. Evitar respirar el polvo y las nieblas de pulverización.
- 96. Evitar respirar los humos durante las fumigaciones.
- 97. Evitar respirar los humos en caso de explosión

F) Contacto:

- 98. Evitar contacto con la piel.
- 99. Evitar contacto con los ojos.
- 100. Evitar contacto con la piel y los ojos.
- 101. Evitar contacto con la piel y los ojos especialmente en soluciones -  
aceitosas.
- 102. Evitar contacto con piel, ojos y ropa utilizada en su manipulación.
- 103. En caso de contacto con la piel, lavar con agua y, si es posible, --  
con solución de sulfato de cobre. Retirar las partículas sólidas.
- 104. En caso de contacto con piel u ojos, lavar con abundante agua.
- 105. Evitar contacto con metales o sales inorgánicas.

- Seguridad personal

A) Protección:

- 106. Quitarse enseguida las ropas manchadas.
- 107. Llevar ropa de protección durante su manipulación.
- 108. Llevar ropa de protección durante su manipulación y llevar guantes im  
permeables.

109. Proteger la respiración con una máscara.
110. Proteger la respiración con una máscara y llevar guantes impermeables.
111. Manipularlo en local muy ventilado o utilizar máscara adecuada.
112. Protegerse con gafas adecuadas.
113. Si se produce polvo durante su manipulación, proteger con máscara adecuada.

#### B) Higiene:

114. Lavarse inmediatamente las manos después de su manipulación.
115. Lavarse inmediatamente las manos y el rostro con agua jabonosa después de su manipulación.
116. Lavar piso, paredes y todo utensilio manchado con este producto.
117. Ajustarse, para los lavados de locales y utensilios, a las normas que se describen.

#### C) Incendio:

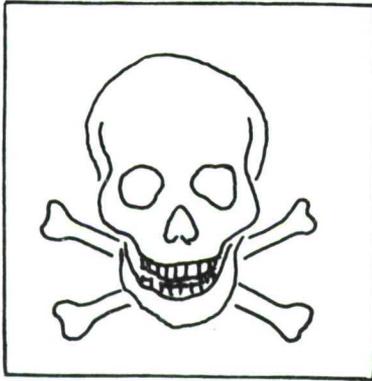
118. En caso de incendio no respirar los humos.
119. Si el fósforo se inflama, apagarlo con agua, no respirar los vapores y cubrir después con arena o tierra mojada.
120. En caso de incendio NO utilizar agua. Seguir instrucciones del producto.
121. En caso de incendio utilizar un equipo adecuado.

#### D) Asistencia médica:

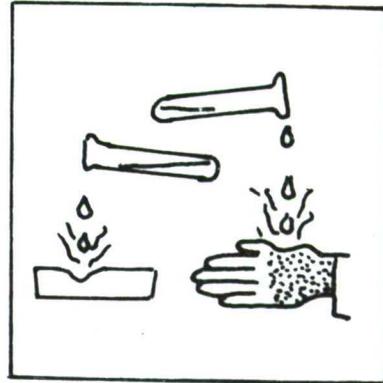
122. En caso de malestar acudir al médico con la etiqueta del producto.
123. En caso de accidente acudir al médico de urgencia con la etiqueta/ del producto.

De estas frases se escogerán al menos una de cada grupo y nunca más de cuatro frases, colocando en primer lugar la relativa a la Seguridad/Personal

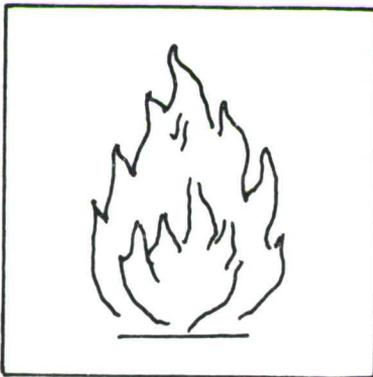
DIBUJOS



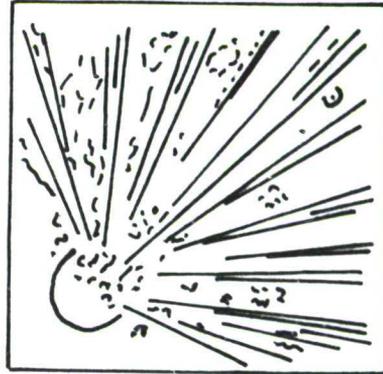
Cualidades Tóxicas



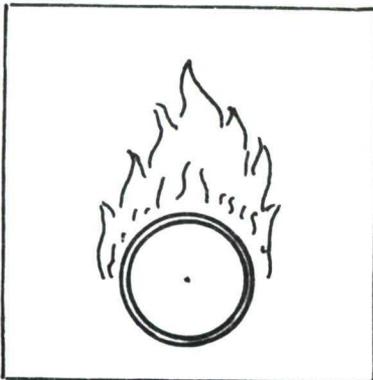
Cualidades Caústicas o Corrosivas



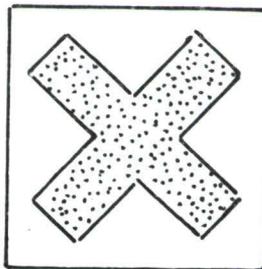
Cualidades Inflamables



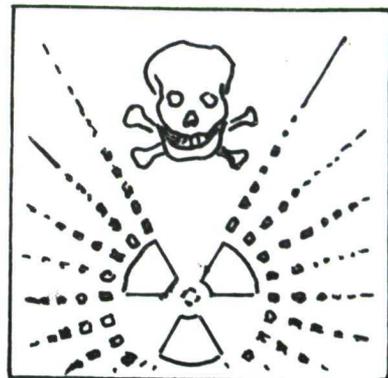
Cualidades Explosivas



Cualidades Oxidantes y  
Comburentes



Cualidades NOCIVAS



Cualidades Radioactivas



ANEXO IVBIBLIOGRAFIA

- Advice on first aid. London, H.M.S.O., 1970 (1)
- Armitage, P; Johnson, F. Laboratory Safety. London, Heinemann Educational Books.
- Id. Laboratory Safety. A Science Teacher's Source Book. London, Heinemann Educational Book.
- Guy, D. Organización y Administración de Laboratorios. Urmo.
- Handbook of Laboratory. Safety. Cleveland, Ohio, The Chemical Rubber Co.
- Hazards in the Chemical Laboratory. London, Royal Institute of Chemistry, 1977.
- Safe Use of Electricity. Birmingham, Royal Society for the Prevention of Accidents.
- Safeguards in the School Laboratory. Hatfield, Herts, Association for Science, 1978.
- Fichas toxicológicas. San Sebastián, Asociación para la prevención de Accidentes. Publicación trimestral (2).
- El boletín de la ASE publica siempre alguna comunicación sobre seguridad(3)
- Normas básicas para instalaciones de gas en edificios habitados (O.M. - 29-III-7)
- Reglamento electrotécnico para baja tensión. (Decreto de 20-IX-73, modificado por R.D. de 2-II-79) e instrucciones complementarias (O.O.M.M. de 31-X-73, 6-IV-74 y 19-XII-77).
- 
- (1) Her Majesty's Stationery Office. 49 High Holborn London WC1. Reino Unido.
- (2) Asociación para la Prevención de Accidentes. C.Echaide nº 4, San Sebastián.
- (3) Association for Science Education. College Lane, Hatfield, Herts, AL 10 9aa. Reino Unido.



4. PROPUESTA DE LA INSPECCION DE BACHILLERATO CON VISTAS  
A POTENCIAR LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL EN LOS CENTROS.



En los capítulos precedentes se han ido recogiendo una serie de datos en relación con las actividades experimentales en nuestros Institutos. Deliberadamente se ha tratado de evitar la formulación de juicios de valor sobre los temas que se han ido analizando. De esta forma, los datos expuestos tienen el valor de los hechos, reflejan la situación actual de estas enseñanzas y permiten al lector interesado extraer sus propias conclusiones. De ellas pueden surgir propuestas de variada procedencia y diferente enfoque con el objetivo común, sobre el que habrá unanimidad, de mejorar una situación que, en su conjunto, es claramente deficitaria.

Como una más de estas posibles propuestas, la Inspección de Bachillerato formula la que se recoge a continuación. Se han hecho esfuerzos importantes para conseguir una propuesta realista que apuntando a la situación ideal a la que todos aspiramos no pierda de vista la realidad actual de nuestros centros y la limitación de recursos que nos afecta, y que presumiblemente nos seguirá afectando en cuanto deriva de realidades y limitaciones de un orden más amplio que el puramente académico; realidades que sería iluso no admitir y que no podrán ser modificadas en un futuro próximo.

Por ello, la propuesta de la Inspección puede ser considerada como modesta. No contiene grandes innovaciones y hace hincapié fundamentalmente en aquellos temas que no exigen, o lo hacen en grado menor, una mayor asignación de recursos económicos. Parte también del convencimiento de que para lograr un alto grado de actividad experimental hay factores más importantes que la abundancia de medios, pero trata de no caer en el polo opuesto y presenta la disponibilidad de recursos como imprescindible para la realización de trabajos prácticos. En diversos puntos la propuesta trata de conjugar la disponibilidad y economía con llamamientos energéticos a la coordinación, en la seguridad de que el ahorro así conseguido permiti

ría atender a facetas de la infraestructura experimental hoy casi olvidadas. Finalmente defiende como básicos algunos cambios de enfoque con respecto a la consideración que las actividades experimentales tienen entre ciertos sectores de la Administración Educativa y también entre algunos/docentes. En estos casos, se entiende que son imprescindibles giros de - ciento ochenta grados desde posiciones de "tolerancia" respecto de las - clases prácticas hasta las de rigurosa exigencia que preven los planteamientos académicos; siempre que las posibilidades materiales estén resueltas, naturalmente.

Profesores, Arquitectos, Inspectores y cuantos se sientan implicados en el tema deberán trabajar conjuntamente si queremos ofrecer a las autoridades educativas una propuesta realista, que implique la mejora sustancial de los planteamientos actuales en respuesta a las exigencias de calidad que la enseñanza viene demandando.

#### 4.1. Construcción de edificios

En el capítulo 2 se han recogido las recomendaciones técnicas para la redacción de proyectos de Institutos. Inmediatamente saltan a la vista dos particularidades: la primera, la notoria insuficiencia de espacios destinados a la experimentación y, la segunda, la ausencia de normas detalladas sobre los servicios que los locales destinados a este fin deben ofrecer. Vamos a analizar separadamente estos dos aspectos.

El espacio destinado para cada laboratorio es de  $60 \text{ m}^2$ ; prácticamente la superficie de un aula normal ( $56 \text{ m}^2$ ). Si se considera que los locales destinados a Seminario pueden, en parte, ser utilizados como auxiliares de laboratorio, este espacio se incrementa en otros  $10 \text{ m}^2$  (diferencia entre un seminario "experimental" y otro "no experimental"). En conjunto se dispone, pues, de unos  $70 \text{ m}^2$  en Ciencias Naturales y unos  $130 \text{ m}^2$  en Física y Química. No existe ningún local para preparación, cuarto de balanzas, cámara oscura, gabinete de profesor, almacén de material ni de productos. Todos estos espacios figuraban en anteriores programas de necesidades (véase apartado 1.2) y en cierta manera se consideraban imprescindibles para realizar un trabajo de calidad. No se establece, por otra parte, ninguna diferenciación a favor de los centros con gran número de alumnos/ con lo que se olvida uno de los factores determinantes de las necesidades de espacio. No plantean iguales exigencias, pongamos por ejemplo, un Instituto de 400 alumnos con 6 grupos a realizar prácticas de Ciencias Naturales que otro con 1.000 alumnos en el que el número de grupos a atender/ puede fácilmente llegar a 16. En ambos casos se dispone de un único laboratorio que, si bien, puede ser más que suficiente en el primero permitiendo una utilización muy amplia para cada grupo (el horario de funcionamiento del centro ofrece mayor número de horas semanales que el total de la asignatura a impartir en el mismo periodo de tiempo), es totalmente in

suficiente en el segundo caso en el que sólo con una programación muy — cuidadosa se puede conseguir el paso esporádico de todos los grupos por/ el laboratorio. La situación no suele ser tan extrema en Física y Quími- ca pero en cualquier caso importa tomar en consideración al planificar — el número de laboratorios el número de alumnos, y por consiguiente de — grupos, para el que se proyecta el centro.

La fijación de la superficie reservada a actividades experimentales sólo puede resultar de un difícil compromiso entre los deseos de calidad y las limitaciones de orden económico. Conscientes de estas limitaciones, no vamos a proponer modelos que consideramos idóneos pero que exigen una superficie mucho mayor que la prevista actualmente, con la que no nos po- demos en absoluto contentar en atención precisamente a la calidad de la/ enseñanza que todos deseamos y también a consideraciones de seguridad. Lo establecido en el párrafo anterior obliga, por otra parte, a matizar las superficies en atención al aforo previsto del Centro. En primer lugar, — por tanto, las analizaremos para un centro de alumnado reducido, con lo/ que definiremos las instalaciones mínimas.

En cuanto a Ciencias Naturales, este tipo de centro debería contar — con un laboratorio para 25 puestos de trabajo ( $75 \text{ m}^2$ ), un gabinete para — preparaciones ( $30 \text{ m}^2$ ) almacén de material ( $20 \text{ m}^2$ ) y Seminario ( $20 \text{ m}^2$ ). En conjunto  $145 \text{ m}^2$ .

La asignatura de Física y Química debería disponer de: dos laborato- rios para 25 puestos de trabajo ( $75 \text{ m}^2$  cada uno), sala de preparaciones — ( $30 \text{ m}^2$ ), almacén de material ( $24 \text{ m}^2$ ), almacén de productos ( $6 \text{ m}^2$ ) y Semi- nario ( $20 \text{ m}^2$ ). En conjunto  $230 \text{ m}^2$ .

Podrían contar con este módulo mínimo los Institutos con un total de 20 unidades lo que , con los planteamientos actuales, significa un máximo/ de 800 alumnos. Ello sitúa entre 10 y 12 el número de grupos a atender en

el laboratorio de Ciencias Naturales, lo que se estima satisfactorio. — Institutos proyectados para más de 20 unidades deberían contar con un — segundo laboratorio de Ciencias Naturales preferentemente destinado a — Geología) lo que elevaría los requerimientos superficiales a  $220 \text{ m}^2$ . En el supuesto, poco deseable por otras razones, de proyectar Institutos — para más de 30 unidades (1200 alumnos) sería preciso dotarles con un se gundo laboratorio de Química. En tal caso podría reconsiderarse la con- veniencia de su sustitución por un aula específica para las experiencias de cátedra. Las necesidades superficiales se sitúan en torno a los  $300 \text{ m}^2$ .

Resumiendo, la Inspección de Bachillerato propone que se eleven las superficies destinadas a tareas experimentales hasta los siguientes míni mos:  $145 \text{ m}^2$  para Ciencias Naturales y  $230 \text{ m}^2$  para Física y Química y que se considere la necesidad de un laboratorio para Geología en todos aque- llos Institutos de más de 20 unidades.

Otro aspecto fundamental, que no debe descuidarse, se centra en las especificaciones que necesariamente deben incluir los programas de nece- sidades con respecto a los locales destinados al fin que nos ocupa; tan/ exiguas en el actualmente vigente.

La primera precisión debe referirse a la forma y dimensiones de es tos locales. Hay que establecer, con los márgenes adecuados, las dimensio- nes que dan lugar a las superficies establecidas. Singularmente en el ca so de los laboratorios, la forma geométrica debería ser rectangular con/ el lado mayor en fachada; el lado menor debería ser de  $7,8 \pm 0,4 \text{ m}$  lo — que significa que la anchura libre, descontados los armarios empotrados, no sería nunca inferior a  $6,8 \text{ m}$ . Los servicios con los que debería con- tar (agua, etc.), la disposición de puertas (dos en el laboratorio), ven- tanas (preferentemente correderas) y, de modo muy especial, de los elemen- tos de calefacción deberían ser claramente especificadas. La experiencia/ de estos últimos años, con las enormes dificultades que la falta de concre- ción de todos estos extremos ha significado a la hora del amueblamiento —

de estos locales, debe ser aprovechada para no volver a incurrir en el mismo fallo. Al hablar de mobiliario nos ocuparemos más extensamente de estos temas.

La funcionalidad exige la disposición agrupada de los laboratorios a cargo del mismo profesorado. La experiencia indica que no resultaría ocioso explicitar que los laboratorios de Física y Química y todos sus anexos deben ser contiguos. Lo mismo se diría en Ciencias Naturales.

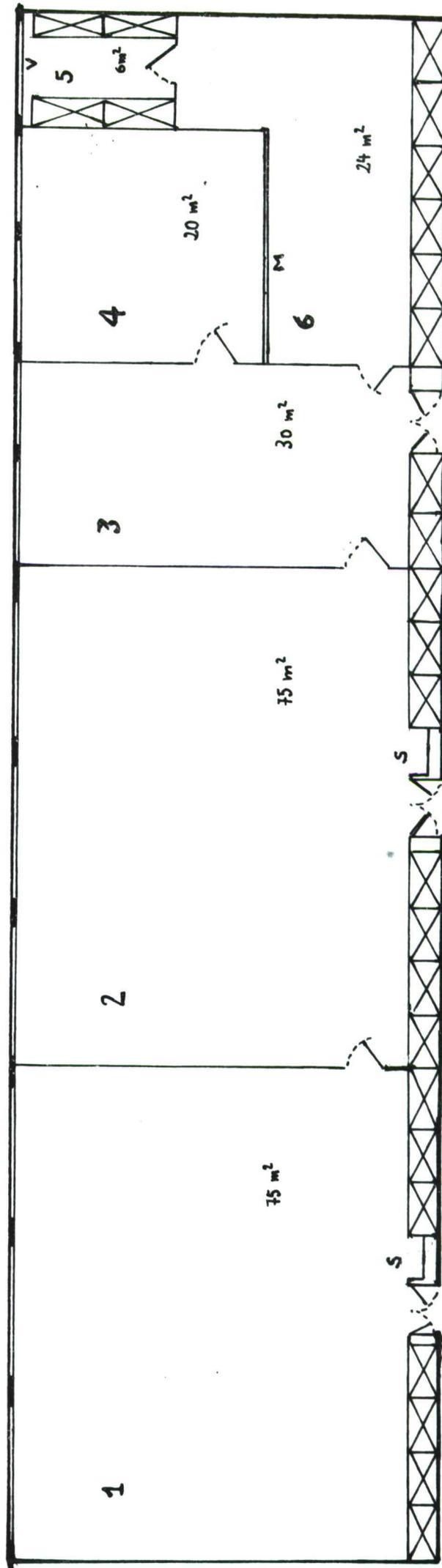
Algunos factores importantes que van a incidir en la seguridad que dan prefijados ya en el proyecto. Por tanto, deben considerarse ya en la especificación de necesidades. En otras, la doble puesta para los laboratorios, la ventilación, el espacio para la vitrina de gases, las condiciones del almacén de productos, etc. En el apartado sobre seguridad que desarrollamos más adelante se completará la línea que aquí se inicia.

La sala de preparaciones debe disponer de agua y desagüe, electricidad, etc., al igual que la zona de almacén que al poderse oscurecer razonablemente puede cumplir las funciones de cámara oscura y aun las de laboratorio fotográfico. El almacén de productos debe estar aislado por una puerta, poseer ventilación directa y permanente. El sistema de iluminación debe estar totalmente separado por ventanillas de vidrio del interior del propio almacén.

El gráfico adjunto recoge una posible distribución del espacio destinado a Física y Química.

1. Laboratorio de Física
2. Laboratorio de Química
3. Sala de preparación
4. Seminario
5. Almacén de productos
6. Almacén - Cámara oscura

- S. Zona de seguridad  
M. Montante con cortinas  
V. Ventilación permanente



Escala 1:10

POSIBLE DISTRIBUCION DE LOS LABORATORIOS DE FISICA Y QUIMICA Y ANEJOS



#### 4.2. El mobiliario de los laboratorios

Este es, sin duda, un tema importante en cuanto que el diseño del mobiliario es factor fundamental en el servicio que los laboratorios van luego a ofrecer. Es, también, un tema sobre el que todo profesor suele tener su particular concepción y, aunque creemos que cada una de ellas poseería la mayor eficacia en manos de quien la ha concebido, la permanencia de las instalaciones en contraposición al paso de las personas - (al margen de planteamientos económicos nada despreciables) obligan a in ten t a r u n a u n i f i c a c i ó n de la estructura y disposición del mobiliario.

La Inspección de Bachillerato, en el análisis exhaustivo que del tema ha venido realizando en las últimas reuniones de sus Seminarios Permanentes, ha podido establecer varios modelos que serían, sin duda, convenientes y está, incluso, en condiciones de defender un modelo que, en su opinión, satisface en el máximo grado los condicionantes para su elección.

Sin embargo, hemos llegado a la conclusión de que la propuesta de un modelo concreto pudiera restar fuerza a la defensa de unos planteamientos básicos sobre los que conviene insistir decididamente. La experiencia adquirida en las dos operaciones masivas de dotación de mobiliario debe ser aprovechada en orden a establecer unas premisas básicas sobre las que posteriormente puede discutirse el modelo concreto de mobiliario a adoptar. Tampoco puede ser olvidada la información recogida por el Ministerio sobre las corrientes dominantes en los países de nuestro entorno cultural. Las premisas básicas serían las siguientes:

- a) En la elaboración de los programas de necesidades se tendrán muy presentes las características del mobiliario con el que se vayan a dotar los laboratorios.

- b) Por ello, los programas de necesidades fijarían de manera concreta la superficie, forma y dimensiones de los locales destinados a laboratorio. (Sin perjuicio de que se deje un margen de iniciativa para el arquitecto proyectista a efectos de ajuste con las características constructivas del edificio).
- c) También quedarían fijadas la forma de las ventanas, la posición de los elementos de calefacción, armarios empotrados, puertas y cuantos otros elementos pudieran incidir en la posterior colocación del mobiliario.
- d) Se establecería de modo expreso el número y la posición relativa de los puntos de agua, desagües y tomas de corriente, así como las características técnicas de las correspondientes instalaciones.
- e) Simultáneamente a la elaboración del programa de necesidades se definirían las características del mobiliario que vaya a instalarse en dichos espacios, de modo que se evite todo desajuste en el posterior acoplamiento.
- f) El mobiliario seguiría la concepción modular a efectos de fabricación en serie y adquisición a precios más económicos; con los perfeccionamientos técnicos que la experiencia aconseja y la simplificación que deriva de la seguridad de contar en el local en que van a instalarse con los servicios precisos y en los puntos previamente establecidos.

La propuesta concreta de la Inspección sobre este punto puede, -- pues, resumirse fácilmente en la consecución de la adecuada coordinación entre el establecimiento de las condiciones del local y el diseño del mobiliario.

Es preciso, por otra parte, no olvidar que también debe preverse - la dotación de mobiliario para la sala de preparación, almacenes, etc.

Sentadas las premisas fundamentales, cabe ahora hacer algunas consideraciones, más bien a modo de ejemplo, sobre las configuraciones posibles para el mobiliario. Dos son las estructuras básicas posibles y la elección de una u otra queda en buena medida condicionada a las dimensiones que se hayan establecido para el local.

Para locales pequeños, estrechos y prácticamente sin servicio, que es la situación actual que ya hemos criticado en el apartado anterior, la única alternativa posible es la configuración que se ha adoptado, la que podríamos llamar en "forma de peine"; es decir, una mesa mural portadora de servicios a la que se acoplan perpendicularmente cuatro o cinco filas de mesas de trabajo. El principal inconveniente de este sistema es la restricción que ofrece a la circulación del profesor y los alumnos. De aceptar este sistema es imprescindible fijar la posición de los servicios en pared bajo ventana y en cambio establecer fuera de este paramento los aparatos de calefacción. Ventaja evidente del sistema es la gran extensión de tuberías sin empotrar que permite establecer.

Cuando la sala es un poco más ancha, resulta más conveniente un sistema de filas exentas que permita la circulación por ambos laterales del laboratorio. Implica la necesidad de situar tomas de servicios en el suelo en posiciones perfectamente prefijadas, pero esta complicación es superada con creces por las evidentes ventajas del sistema. Una solución ideal y nada costosa en cuanto al mobiliario, se obtiene con cuatro filas de tres mesas de trabajo cada una. Entre cada dos mesas existe un módulo pileta con un fregadero de unos 50 cm de lado, dotado de grifería doble que da servicio a las mesas que lo flanquean; con ello se hace innecesario totalmente que las mesas de trabajo posean la peque

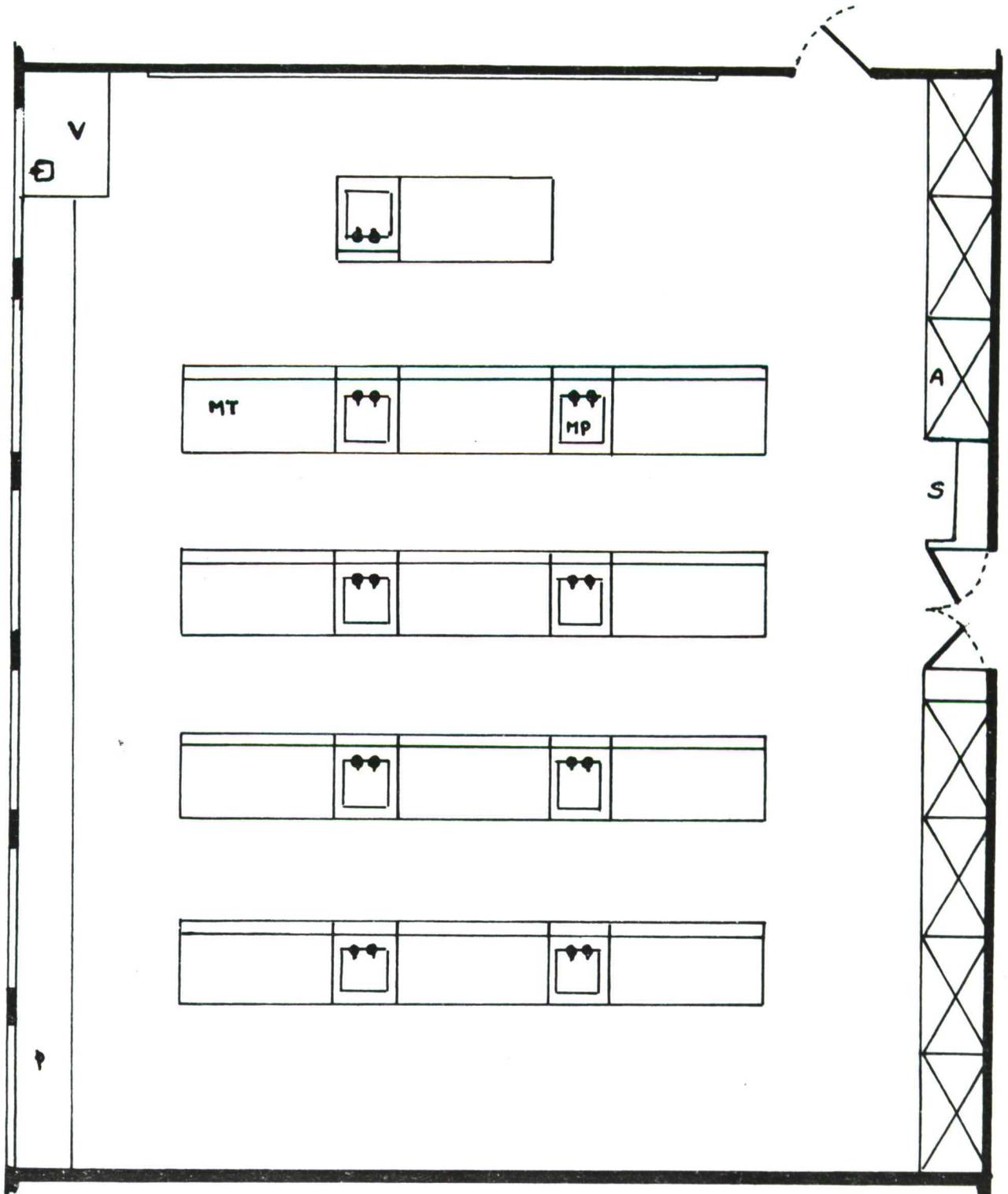
ña pileta que ahora suelen llevar. La mesa del profesor lleva también adosada un módulo pileta con lo que el total de tomas de agua y desagüe a establecer es de cinco (seis en los que dispongan también de vitrina/ de gases). Paralelamente hay que disponer otra hilera de tomas de corriente. El gráfico adjunto da idea de la distribución de los puntos de agua, desagüe y toma de corriente.

El sistema significa, además de un perfeccionamiento, una simplificación del actual al reducir el tipo de módulos de uso de cuatro a tres. Estos serían: un módulo pileta, un módulo de mesa de trabajo para Química y Biología y un tercero también de trabajo para Física o Geología. La diferencia entre estos dos tipos de mesas de trabajo estriba exclusivamente en que las primeras disponen de un pequeño altillo, al frente como protección hacia los alumnos de la fila anterior, y faldillas delanteras destinadas a albergar las conducciones de líquidos que deben atravesar la mesa que ocupa la posición central.

Estos módulos podrían también ser utilizados en laboratorios que, por no estar contruidos con las nuevas orientaciones, no dispusieran de las necesarias tomas. En este caso la distribución tendría que continuar apoyándose en el paramento de ventanas.

Los márgenes constructivos en cuanto a dimensiones serían los que establecerían la posibilidad o no de situar poyata bajo ventana o armarios en el fondo de la sala. Los armarios empotrados se consideran imprescindibles, tanto para almacenaje de material, como para crear el espacio suficiente para que una de las puertas del laboratorio abra hacia afuera pero sin invadir el pasillo exterior.

Finalmente, debemos insistir en lo ya señalado al principio de que la exposición de este modelo tienen sólo carácter de ejemplo (otros muchos pueden ser válidos) y en la petición de que se estudien conjuntamente locales y mobiliario.



Escala 1:5

## ESQUEMA LABORATORIO DE QUIMICA

MT. Mesa de trabajo

MP. Módulo pileta con grifo doble

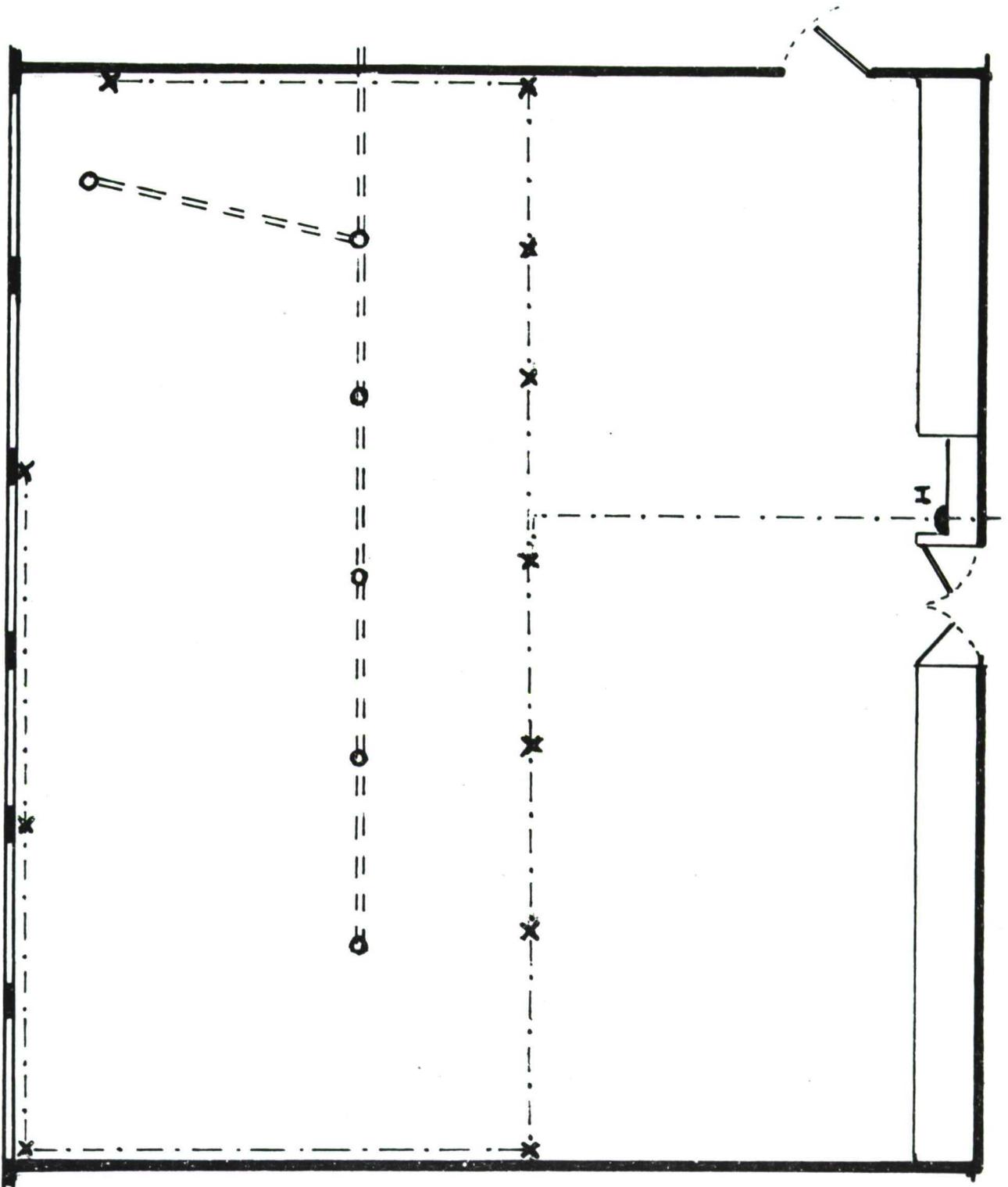
A. Armario

V. Vitrina de gases

S. Zona de seguridad

p. Poyata bajo ventana (si el ancho lo permite)





Escala 1:5

ESQUEMA INSTALACIONES EN EL LABORATORIO DE LA PAGINA ANTERIOR

- . - . - . - Línea eléctrica

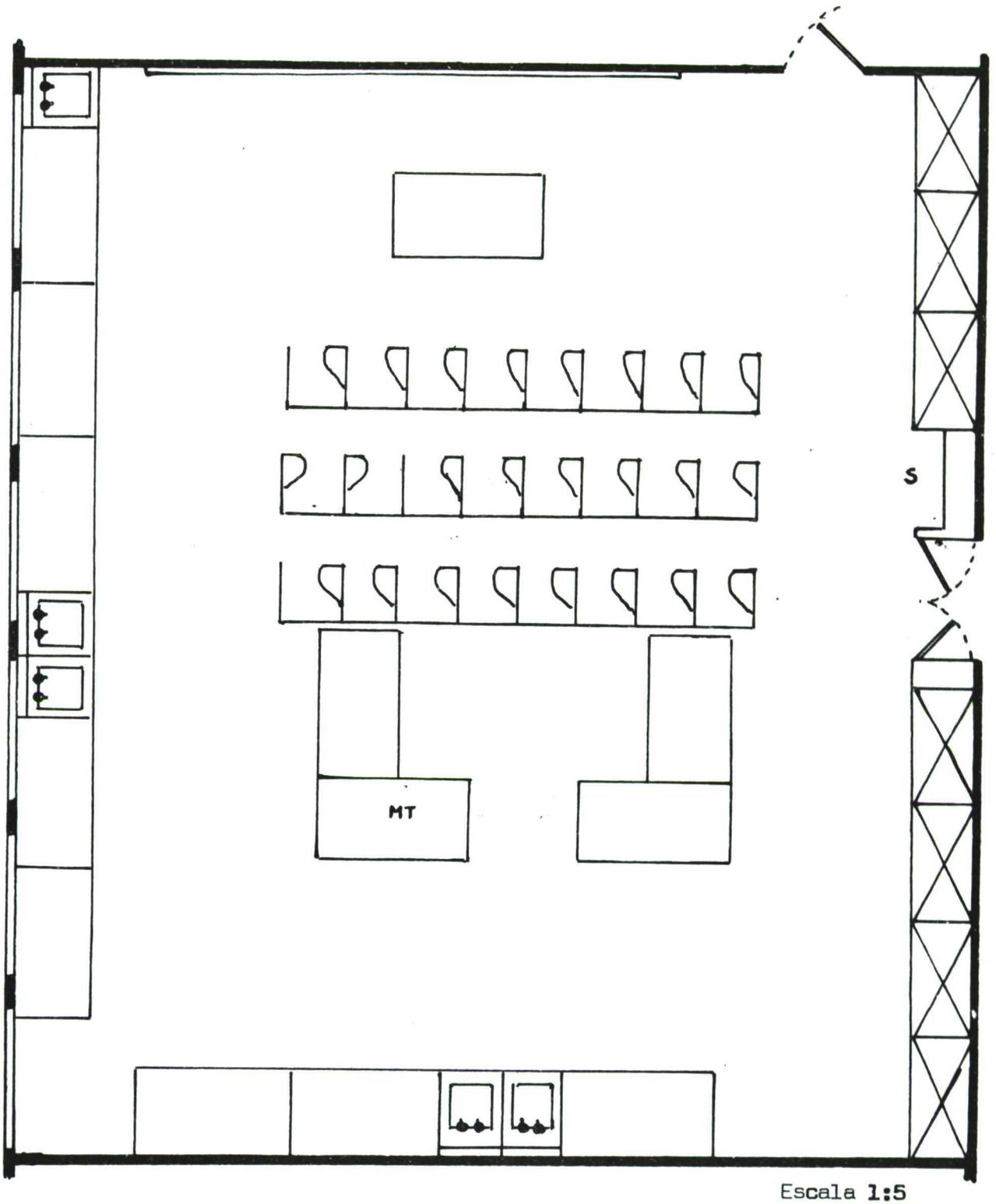
= = = = Línea de agua y desagüe

I. Interruptor general y diferencial

X. Toma eléctrica

O. Punto de agua y desagüe





POSIBLE DISTRIBUCION EN UN LABORATORIO DE FISICA

- Se ha reservado una zona para sillas de pala cerca de la mesa del profesor
- S. Zona de seguridad
- MT. Mesa de trabajo física



#### 4.3. Equipamiento didáctico para nuevos centros

Las estadísticas de los últimos cursos señalan que la demanda de es tudios de Bachillerato en España se encuentra prácticamente rozando el - índice de crecimiento cero. Con esta situación, que da paso a una nueva/ etapa de estabilización de la demanda escolar en Bachillerato, parece -- que llega a su fin la intensa política de construcción de nuevos Institutu tos que caracterizó las dos últimas épocas. Así, lo más probable será - que en el futuro remitan las necesidades de nuevos centros y, como contrapartida, aumenten los compromisos de conservación y reposición de -- los Institutos existentes.

Partiendo de esa base, el equipamiento didáctico de nuevos centros/ tendrá cada vez menos relevancia. No obstante, independientemente del vo lumen de necesidades que en el futuro se puedan generar, en adelante debería conseguirse que todo nuevo Instituto, en el mismo día de su entrada en funcionamiento, cuente con la dotación correspondiente para la enseñanza de las ciencias experimentales (además de las de otro tipo). En -- ese sentido (y sobre la base mínima de los espacios citados en otro punto anterior, debidamente instalados y amueblados), debería disponerse en cada laboratorio de:

- Material general
- Equipos de alumnos
- Equipos, aparatos y material complementarios
- Productos químicos y reactivos
- Equipos de seguridad

La dotación ha de suministrarse considerando el número de puestos de trabajo de cada laboratorio (20-25) y no, como hasta ahora, el número de unidades del Instituto (esta propuesta, por obvia no necesita mayor ex---

plicación). Se estima que la eficacia pedagógica máxima de un material/ didáctico se obtiene cuando sirve a un equipo de dos alumnos, que disminuyen sensiblemente cuando debe ser usado por tres escolares y se hace/ mínima cuando los equipos son de cuatro o más alumnos ya que, en estos/ casos, la iniciativa se concreta en uno o dos permaneciendo los demás - en actitud generalmente pasiva. Sobre esta base, y a la vista del número de puestos de trabajo previstos, se hace imprescindible incrementar/ a diez el número de equipos para alumnos a suministrar a cada Instituto.

El suministro de otros materiales y aparatos (p.e. microscopios y/ lupas binoculares para alumnos) puede guardar la misma proporción.

#### 4.4. Reposición de equipos

Como ya quedó dicho en el punto anterior, los temas de conservación y reposición van a constituir en el futuro el eje central de la demanda de los Institutos.

La reposición de los equipos y material didáctico de los centros se manifiesta ya en la actualidad como una de las necesidades que requieren mayor atención en los Institutos. El paso del tiempo, la insuficiencia/ de muchas de las dotaciones iniciales, la escasa atención de los servicios técnicos de las casas suministradoras y la inexistencia de partidas presupuestarias específicas para la conservación de dichos equipos/ y material en los Institutos de Bachillerato, han ocasionado el desgaste y la inutilización, cuando no la pérdida, de una parte importante de la dotación con que deben contar los centros. Desde siempre vienen siendo atendidas insuficientemente las peticiones de los Institutos solicitando la reposición de su equipamiento didáctico.

De hecho, nunca ha existido un programa racional orientado a solventar tales deficiencias. Los procedimientos y mecanismos utilizados en épocas pasadas se han demostrado totalmente inadecuados y carentes de una mínima eficacia, siendo discutible, por otro lado, su rentabilidad/ económica. Todo ello, complicado con la ausencia de inventarios actualizados en muchos de los Institutos, lo que ha conducido, en la mayoría de los casos, a peticiones de reposición no basadas en necesidades de un catálogo previamente establecido.

Así, sobre una oferta base que muchas veces no tenía nada que ver con las necesidades reales existentes, los centros multiplicaban sus peticiones por diversas vías puesto que el procedimiento no estaba claramente establecido.

El resultado no podía ser más que el de la duplicación y triplicación de algunos equipos y materiales junto a la carencia permanente de otros, que normalmente estaban vinculados a los primeros y sin los cuales el conjunto no podía funcionar (preparaciones microscópicas abundantes junto a ausencia de microscopios, productos químicos en cantidad al lado de carencias de material de vidrio,... etc.).

En consecuencia, la correcta atención del tema pasa necesariamente por la puesta en práctica de programas racionales de reposición y conservación de material didáctico. En ese sentido, anualmente deberían establecerse, a nivel central, o en su caso, a nivel autonómico, programas de reposición de material didáctico para los Institutos de Bachillerato, elaborados sobre la base de un catálogo de necesidades conformado con la participación de los centros a partir del estudio de sus propios inventarios de material didáctico.

Estos programas deberían atender también la renovación del material didáctico que exigen el desarrollo de las ciencias y las modificaciones de los planes de estudio, que el paso del tiempo va imponiendo. En todo caso, deben posibilitar el suministro de:

- Equipo y material costoso
- Innovaciones didácticas
- Material con dificultad de adquisición individual
- Material no susceptible de venta al detall
- Reposiciones en general cuyo valor económico exija mesa de contratación.

Por otro lado, junto a las actuaciones anteriores conviene abrir, dentro de los presupuestos de mantenimiento de los centros, capítulos específicos destinados a la conservación del material didáctico y de laboratorio. Estas dotaciones deben permitir atender a:

- Reparaciones
- Adquisición de recambios
- Reposición de pequeño material y de aparatos o equipos de bajo coste
- Adquisición de material y productos perecederos o de consumo ordinario
- Todas aquellas atenciones de conservación cuyo coste no exceda de una cantidad económica limitada.



#### 4.5. Medidas de seguridad

En el apartado 3.3.2. se recoge el documento que la Inspección de Bachillerato ha difundido a todos los centros del nivel en relación con el tema de la Seguridad en los laboratorios. Se resumen en él propuestas de actuación habitual para alumnos, profesores y responsables de la construcción y equipamiento de los centros.

Sería, pues, redundante insistir nuevamente en detalles que allí ya han quedado registrados. Sin embargo, importa aquí subrayar una vez más - que el tema de la seguridad es vital y prioritario y que, si bien en última instancia corresponde al profesorado elegir las prácticas a realizar/ en función de los niveles de seguridad de sus laboratorios, es responsabilidad de los titulares de los centros facilitar los recursos materiales - necesarios para mejorar estas cotas de seguridad.

En el caso de los Institutos, los Jefes de los Seminarios Didácticos, previo análisis de las condiciones de sus laboratorios, realizado en conjunto por el profesorado de la materia, deberían formular al Director las propuestas de acondicionamiento que, en orden a incrementar los niveles/ de seguridad, crean más convenientes. Los directores deberían dar caracter de prioridad a estas necesidades (aún en el caso de que exijan la canalización hacia estos fines de recursos importantes en relación con las posibilidades del Instituto) y deberían tramitar y apoyar ante las Direcciones Provinciales aquellas peticiones que desborden el marco del propio centro.

En especial, y de modo prioritario, resultan importantes la revisión periódica de las instalaciones eléctricas (y de gas, donde las haya), el/ acondicionamiento de almacenes de productos (o la simple instalación de - armarios metálicos con llave en los demás casos) y la dotación de equipos

de actuación en caso de emergencia (extintores, botiquines, mantas ignífugas, etc.) y su periódica revisión. Sobre este último punto es necesario señalar la conveniencia de adquirir los pequeños extintores para uso inmediato en los laboratorios en tiendas de carácter local que pueden aconsejar sobre el tipo más adecuado y, fundamentalmente, resolver de modo fácil su recarga o revisión periódica.

El análisis de las condiciones de seguridad, la preocupación constante por prevenir cualquiera de los riesgos conocidos y la elección de los trabajos experimentales en función de las cotas de seguridad de cada laboratorio, son tareas que corresponden al profesorado y que, como decimos/ en otro lugar, deben tenerse muy presente en la programación de la asignatura.

También, los alumnos deben asumir su parte en esta cuestión mediante un trabajo responsable y en línea con las normas de seguridad que el Seminario haya elaborado para ellos. Deben tener ideas claras sobre la parte de responsabilidad que les incumbe por los posibles daños que una actuación incorrecta puede provocar no solo a ellos mismos sino también/ a sus compañeros, por no hablar de daños a los bienes comunitarios.

Ya hemos señalado más arriba la responsabilidad que incumbe a los órganos ejecutivos de la Administración. Para finalizar, basta indicar/ el papel que la Inspección de Bachillerato y la Unidad Técnica de Construcciones tienen en la animación, renovación y mantenimiento en permanente actualidad del tema; la primera en la línea de la programación y realización de los trabajos prácticos y la segunda en la de las instalaciones.

#### 4.6. Política de profesorado

En el apartado 3.2. del presente "Documento de Trabajo" se ha analizado con cierta profundidad la correspondencia entre la realización de actividades experimentales y la generación de obligaciones docentes que comporta. Incluso se ha establecido un modelo de organización con el cual se ha contrastado la situación actual de nuestros centros.

El modelo establecido implica en su propia formulación una propuesta de la Inspección sobre la forma de abordar el tema, lo que nos exige/ de extendernos ahora en mayores consideraciones. Lo que parece, en cambio, útil es recordar, en un breve resumen, las líneas generales de los planteamientos que allí se hicieron. Serían las siguientes:

- a) La actividad experimental es consultancial con nuestras asignaturas. Exige una cierta dotación material y los recursos humanos imprescindibles para que se desarrolle con eficacia y seguridad.
- b) Los grupos numerosos de alumnos exigen su desdoblamiento para un trabajo en el laboratorio en las debidas condiciones. Por tanto, todo grupo que sobrepase los 25 alumnos será subdividido en una/ de sus horas lectivas semanales.
- c) Para la subdivisión se deberá contar con un profesor de apoyo al que se le contabilizará la hora como lectiva.
- d) Los requerimientos de profesorado que se deriven de esta circunstancia serán atendidos por el Ministerio en la medida en que sus disponibilidades lo permitan, pero con carácter prioritario a otras posibles atenciones, deseables pero de incidencia menor en/ la caracterización de la asignatura.

- e) A medida que los centros vayan disponiendo de los profesores imprescindibles y de los medios materiales necesarios, se irá intensificando la obligatoriedad de las actuaciones experimentales y arbitrando criterios que aumenten su importancia relativa dentro de la propia asignatura.
- f) Se intensificarán las acciones de animación y orientación del profesorado sobre las actividades experimentales. De modo singular, se considerará la necesidad de preparar sobre el tema a los profesores que se vayan incorporando al sistema.

En síntesis, la propuesta de la Inspección se concreta en recomendar los esfuerzos de todo tipo que sean precisos para situar a la totalidad de los centros en condiciones de desarrollar una eficaz labor experimental. Ello ha de comportar, entre otras cosas, una política de personal que permita a la Administración Educativa exigir el estricto cumplimiento de lo establecido por el Plan de Estudios vigente que considera obligatoria la realización de actividades experimentales.

#### 4.7. Programación y enseñanza experimental

La enseñanza de las ciencias experimentales resulta incompleta y de escasa eficacia si la teoría no va acompañada de la práctica de trabajos de laboratorio y/o de campo. La formación integral del alumno en estas disciplinas pasa necesariamente por el ejercicio individualizado de los métodos de observación y experimentación, como fórmula más adecuada para que se inicie en el método científico y llegue a contrastar racionalmente teoría y realidad a través del estudio directo de los fenómenos naturales.

Desde esa perspectiva, las programaciones de las asignaturas experimentales deben recoger también los aspectos prácticos de estas disciplinas. Aquellas que no los abordan son, en principio, rechazables por su escaso valor formativo, independientemente de cualquier otro tipo de valoración.

Definir objetivos, fijar contenidos, establecer niveles mínimos de formación, temporalizar y delimitar los métodos de enseñanza más apropiados en cada momento conduce, en el caso de las asignaturas experimentales, a elaborar una programación en la cual los aspectos teóricos se vean complementados por los trabajos prácticos. Sobre esta base, asegurar el desarrollo de actividades prácticas a lo largo de todo el curso, supone programar desde el principio el uso de los espacios adecuados (laboratorios) y las disponibilidades de material y equipos didácticos.

En relación con los espacios, a la hora de programar se debe tener en cuenta que este es un aspecto que afecta al conjunto del Instituto (no se puede programar para un curso sin tener en cuenta los demás), de modo que esta previsión ha de tener un carácter global. La limitación del número de instalaciones especiales disponibles en cada centro obliga a racionalizar su uso, armonizando las necesidades mediante un estudio que ha de ser anterior a la confección de cualquier programación de curso.

El mismo alcance tiene la programación de material y equipos didácticos. Sólo desde el conocimiento exacto del material y equipos existentes puede programarse con eficacia la actividad experimental. Ese conocimiento exige la actualización permanente de los inventarios correspondientes, y no sólo en relación con las existencias sino también en cuanto al estado de conservación de las mismas (productos fuera de uso, material y/o equipos averiados o inutilizados,....etc.).

Conocidos globalmente ambos aspectos es cuando procede elaborar la programación de cursos propiamente dicha. Así, las actividades prácticas que deban complementar las enseñanzas teóricas podrán establecerse conforme a criterios sustentados en la realidad, no incurriendo en planteamientos que más tarde se demuestran inviables por falta de disponibilidad del laboratorio o por ausencia del material y equipos adecuados.

En todo caso, y siempre que sea posible, se debe procurar que sean/sincrónicas las enseñanzas teóricas y las correspondientes actividades prácticas complementarias de igual temática.

Aún a riesgo de reiterar cosas ya dichas en otros lugares, no queremos dejar pasar este momento sin atajar, una vez más, una de las objeciones que con más frecuencia se hacen a la viabilidad de los trabajos experimentales: la extensión de los cuestionarios "intensamente recargados de contenido", en opinión de muchos profesores. Lo rigurosamente cierto es que el Plan de Estudios de Bachillerato se limita a establecer una relación de temas sobre los que debe desarrollarse la enseñanza de cada curso y unas cuantas recomendaciones metodológicas (véase el capítulo 2). - Sobre esta base, los Seminarios Didácticos de cada centro han de realizar la Programación de las enseñanzas, definiendo el volumen de contenidos que configurarán cada uno de los temas enunciados en el cuestionario. Es, pues, en ella donde deben equilibrarse los contenidos teóricos y experi-

mentales de nuestras asignaturas, en la seguridad de que una disminución de los primeros en favor de los segundos en nada ha de perjudicar a la ~~formación~~ científica de nuestros alumnos. Conviene también recordar, una/ vez más, que los libros de texto son instrumentos de trabajo de inapre-  
ciable valor pero que el profesor no puede permitir que se conviertan en dosificadores de contenidos para el nivel medio del alumnado. En general, suelen aportar un volumen de información muy superior al que el alumno ~~medio~~ puede y debe asimilar. Han de usarse, pues, con prudencia y sin olvidar que siempre es preferible que el alumno adquiera con solidez unos/ pocos conceptos a que "le suenen" confusamente una gran cantidad de ellos.

Nuestros libros de texto asombran por la gran cantidad (muchas ve-  
ces acompañada de calidad) de sus contenidos, que, de dominarse, vaciarían de los mismos a varios cursos universitarios; pero la realidad camina por otros senderos. La mayoría de nuestros alumnos o "pasan" inteligentemente de tanto contenido o se embarullan en los mismos, patinando en ellos co-  
mo la mayoría de los vehículos lo harían en un barrizal.



#### 4.8. Animación y supervisión

El extraordinario valor formativo que encierran las actividades prácticas complementarias para la enseñanza de las ciencias experimentales, hace recomendable todas las actuaciones de animación y supervisión que puedan desembocar en una decidida potenciación de los trabajos prácticos en los Institutos de Bachillerato.

Una primera medida a adoptar en esa dirección, pudiera ser la puesta en práctica de una labor de concienciación entre los profesores para reafirmar, y en algún caso despertar en los de las asignaturas experimentales el convencimiento sobre la utilidad de los trabajos prácticos y de su necesidad para formar integralmente al alumno en esas disciplinas.

Pero esta actuación resultaría poco eficaz si al mismo tiempo la Administración no se ocupa decididamente de algunos aspectos previos tales/ como:

- Dotación de locales adecuados para que el profesorado prepara las prácticas (Seminarios, laboratorios para el profesor, almacenes de material, etc.).
- Reposición de material y equipos en los laboratorios.
- Reducción del número de alumnos en las clases prácticas (desdoblamientos).
- Facilidades, en general, para que la actividad experimental se desarrolle en los Institutos.

A medio plazo, complementaría las actuaciones anteriores un plan de perfeccionamiento del profesorado en ejercicio en el que los aspectos prácticos de las asignaturas experimentales fuesen atendidas de manera especial. Cursos, cursillos, seminarios y reuniones de profesores, serían

la base de tal actuación.

Paralelamente, se debe potenciar la labor de los Seminarios didácti-cos de los Institutos, células fundamentales en el rendimiento educativo/ de los centros, instándoles a programar y desarrollar actividades prácti-cas complementarias de las enseñanzas teóricas que tienen encomendadas. Y avanzando un poco más, llegar a la creación de Seminarios permanentes — por materias de ámbito local, provincial y regional, constituidos como fo-cos de intercambio de experiencias entre profesores de una misma discipli-  
na.

Estas actuaciones son, sin duda, de mucha mayor eficacia que la sim-ple obligatoriedad impuesta desde arriba.

La Inspección de Bachillerato, por su parte, puede y debe llevar a/ cabo también una actuación importante en este programa de animación de — las actividades experimentales. En ese sentido, los inspectores singular-mente los especialistas en materias experimentales, intensificando en — las visitas a los Institutos su actitud de animación continuada en este/ terreno y orientando, si fuera necesario, al profesorado en todos aque— llos aspectos que ofrezcan deficiencias, pueden colaborar extraordinaria-mente en la consecución de una mejora de la calidad de la enseñanza de — las asignaturas experimentales. Colaboración que, por otra parte, es ha-bitual en las actuaciones inspectoras que se desarrollan en los Institu—  
tos.





*Servicio de Publicaciones  
del Ministerio de Educación y Ciencia*