

EL AULA - LABORATORIO DE CIENCIAS NATURALES

PARA que la enseñanza de las Ciencias Naturales sea realmente efectiva y se cumpla su gran valor formativo en la educación de la juventud se precisa que esté basada en un método de enseñanza eminentemente práctico, en que toda la exposición de orden teórico, sea seguida de una visión directa de los objetos o seres naturales a que se ha aludido, bien en ejemplares auténticos, o en forma de proyecciones o vistas fotográficas, esquemas, dibujos, películas, etc. Asimismo la observación directa de la morfología y anatomía interna de los animales y las plantas es tan fundamental como las experiencias de Laboratorio, efectuados siempre que sea posible con medios sencillos que faciliten la directa observación de los hechos.

Estas consideraciones precisas para la buena marcha de la pedagogía de las Ciencias Naturales en los Centros de Enseñanza Media, inexcusablemente obliga a la existencia de unos medios materiales mínimos, tanto en lo que se refiere a locales, como a la posesión de material científico dispuesto con perfecta organización que facilite en todo momento su uso y la comodidad de efectuar las prácticas.

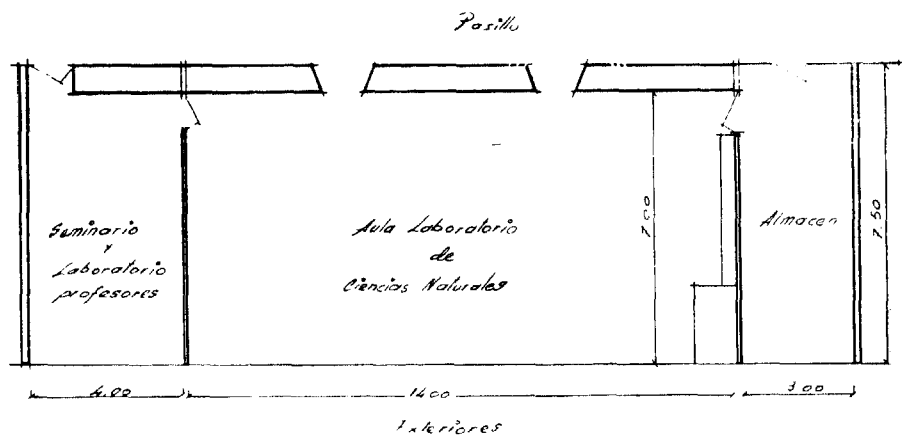
Hasta ahora, la realización de trabajos experimentales de Ciencias Naturales ha hecho preciso un verdadero interés y celo profesional por parte del profesorado: Unas veces por falta del material de prácticas más elementales, otras por encontrarse éste guardado en locales de no fácil accesibilidad (sótanos, buhardillas, etc.), y en otras ocasiones, porque aun existiendo, especialmente en los Centros antiguos, no hay locales o laboratorios a propósito para ser dignamente usados por los alumnos con la facilidad que los actos de vida corriente deben tener, y así existiendo este material, las prácticas se han hecho con escasez o casi nunca.

Por estas circunstancias, que son tan conocidas por cualquier Profesor de alguna experiencia con años de servicio y conocimiento de Centros de Enseñanza, es por lo que se aconseja para los establecimientos que se construyan de nueva planta, tanto oficiales como no oficiales, o bien en ocasiones de efectuarse obras de renovación de edificios antiguos, se tenga en consideración la experiencia y conveniencia del uso del AULA-LABORATORIO en las condiciones que a continuación se especifican con las innovaciones que la experiencia de cada Profesor aconseje y sobre el hecho real de estar en uso desde hace bastantes años en diversos Centros (1).

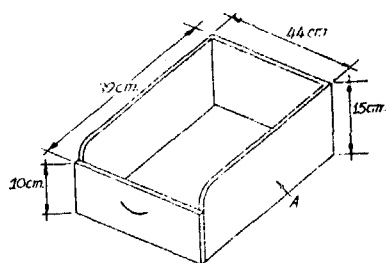
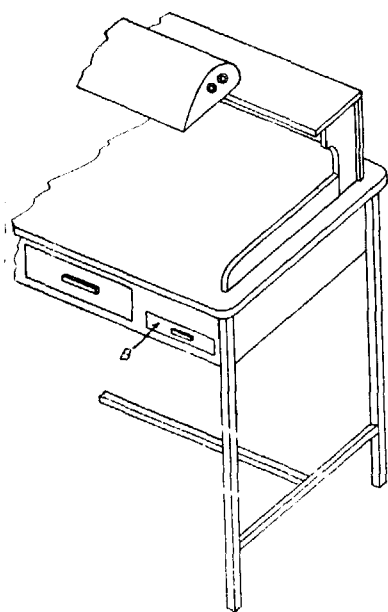
El AULA-LABORATORIO, es un local y un conjunto de instalaciones que conjugan las necesidades de las aulas corrientes, donde los alumnos

(1) El aula-laboratorio fué realizada por vez primera, con extraordinario éxito, por el Catedrático Dr. T. Alvira, en el Colegio de Huérfanos de la Guardia Civil «Infanta María Teresa», de Madrid. En la actualidad este tipo de aula se ha generalizado y perfeccionado en diversos Centros, tales como el Instituto «Ramiro de Maeztu», de Madrid; Instituto femenino de Granada, etc.

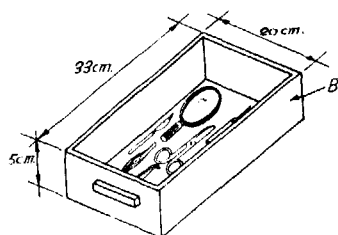
En el núm. 2 de esta Revista, fue publicada por el anteriormente citado Catedrático, una reseña del Aula-Laboratorio, que hoy se amplía en razón de las numerosas peticiones de información recibidas.



El Aula-Laboratorio, con el Seminario y Almacén de Ciencias Naturales.



Cajón bandeja del armario A



Cajón del armario B

Mesa y puesto de trabajo. Cajones para material individual.

disponen del material escolar de mesas, asientos, espacio y buena iluminación, con los elementos e instalaciones precisas, para que, sin desplazamientos enojosos, puedan ser realizadas las prácticas complementarias a toda exposición oral. Aquí no se precisa ir a buscar las colecciones de minerales, la lámina necesaria, el material de disecciones, el aparato de proyección a otro lugar: todo está a mano, todo en las cercanías de la plaza donde se sienta el alumno o el Profesor, no hay pérdida de tiempo en la búsqueda de elementos en locales distintos, dentro del AULA-LABORATORIO están comprendidas las instalaciones y el material indispensable.

El AULA-LABORATORIO de Ciencias Naturales, debe formar parte de un conjunto, al menos de tres locales próximos y a continuación unos de otros.

Prescindiendo de la existencia o no existencia en los Institutos antiguos de los clásicos Museos o Gabinetes de Historia Natural, los referidos tres locales son de gran necesidad, dadas las orientaciones y el futuro de las enseñanzas de las Ciencias Naturales.

Estos tres locales son los siguientes: 1.º, el AULA-LABORATORIO con capacidad para el cupo máximo legal de 50 alumnos. 2.º, 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 3.º, una habitación almacén para la custodia del material no corrientemente usado, o los duplicados que no sea preciso mantener en los armarios y vitrinas del AULA-LABORATORIO.

DESCRIPCION DEL AULA-LABORATORIO.

Dimensiones: 14 × 7,5 ms., 3,5 m. de altura.

Iluminación: Natural, mediante grandes ventanales en el lado izquierdo de la posición normal de los alumnos. Iluminación artificial general mediante tubos fluorescentes y en particular en cada lugar ocupado por el alumno mediante pantallas que se describen.

Lado izquierdo del aula (izquierda de los alumnos). Este frente estará ocupado por grandes ventanales provistos de gradualux u otros sistemas de oscurecimiento de fácil uso. Todo a lo largo de este costado y por debajo de las ventanas correrá una repisa o ménsula de 80 cms. de altura y 50 cms. de ancho, 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 opuesta, quedará instalado un sistema de huecos y armarios empotrados en la pared con 70 cms. de profundidad o poco menos, de tal forma que el tabique medianería con el pasillo de acceso tenga esta estructura celular y sea considerado en el cálculo de anchura de puertas.

Este frente de 14 m. entre ejes, estará ocupado: 1.º, por dos puertas de

acceso para los alumnos, que lógicamente deben estar situadas una en la cabecera y otra al fondo del aula. 2.º, dos huecos de 1,5 m. de longitud, divididos mediante un tablique horizontal a un metro de altura; la parte superior, revestida de azulejos u otro material resistente será destinado 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. 3.º, un armario dedicado exclusivamente a la custodia del material de óptica: microscopios normales, binoculares, etc. 4.º, un armario con bandejas de dimensiones 39 x 44 x 15 cms. (Armario A) en número por lo menos de 50 que estará destinado a guardar el material preciso en cada una de las lecciones, material que siempre es el mismo y que de esta forma es extraordinariamente fácil su accesibilidad, uso y enseñanza de los alumnos durante la exposición del tema objeto de la clase. Otros pequeños (33 x 20 x 5 cms.), grandes bandejas de un metro (Armario B), en los primeros, cada alumno guarda su material de disección, colorantes, etc. Estos cajones numerados y distintos en color para cada una de las siete meses, facilitan la custodia del material de uso corriente por los alumnos.

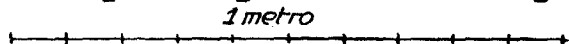
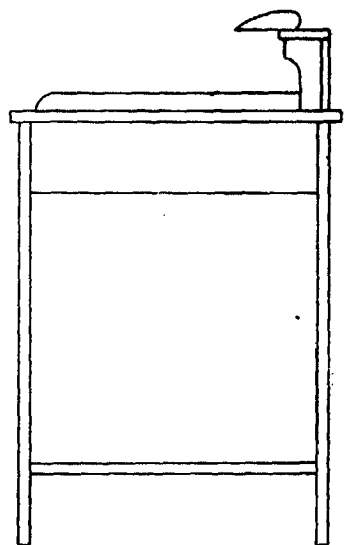
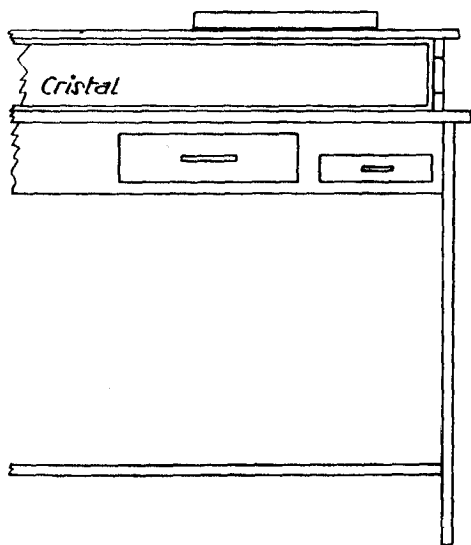
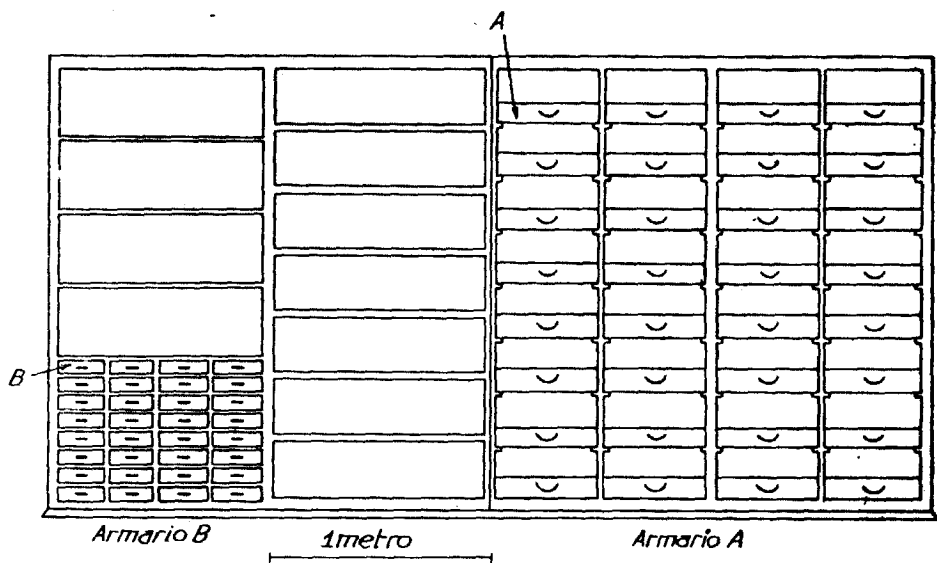
FRENTE ANTERIOR DEL AULA.

En este frente se instalará: 1.º, un sistema de pizarras (dos) móviles mediante contrapesos. Cada una de estas pizarras tendrá dimensiones próximas a los 2,5 por 1,10. El conjunto de esta instalación de pizarras permitirá mediante desplazamientos 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 pegado: de esta manera se facilitará la tarea de las proyecciones y se destierra el uso de los enojosos soportes y pantallas móviles.

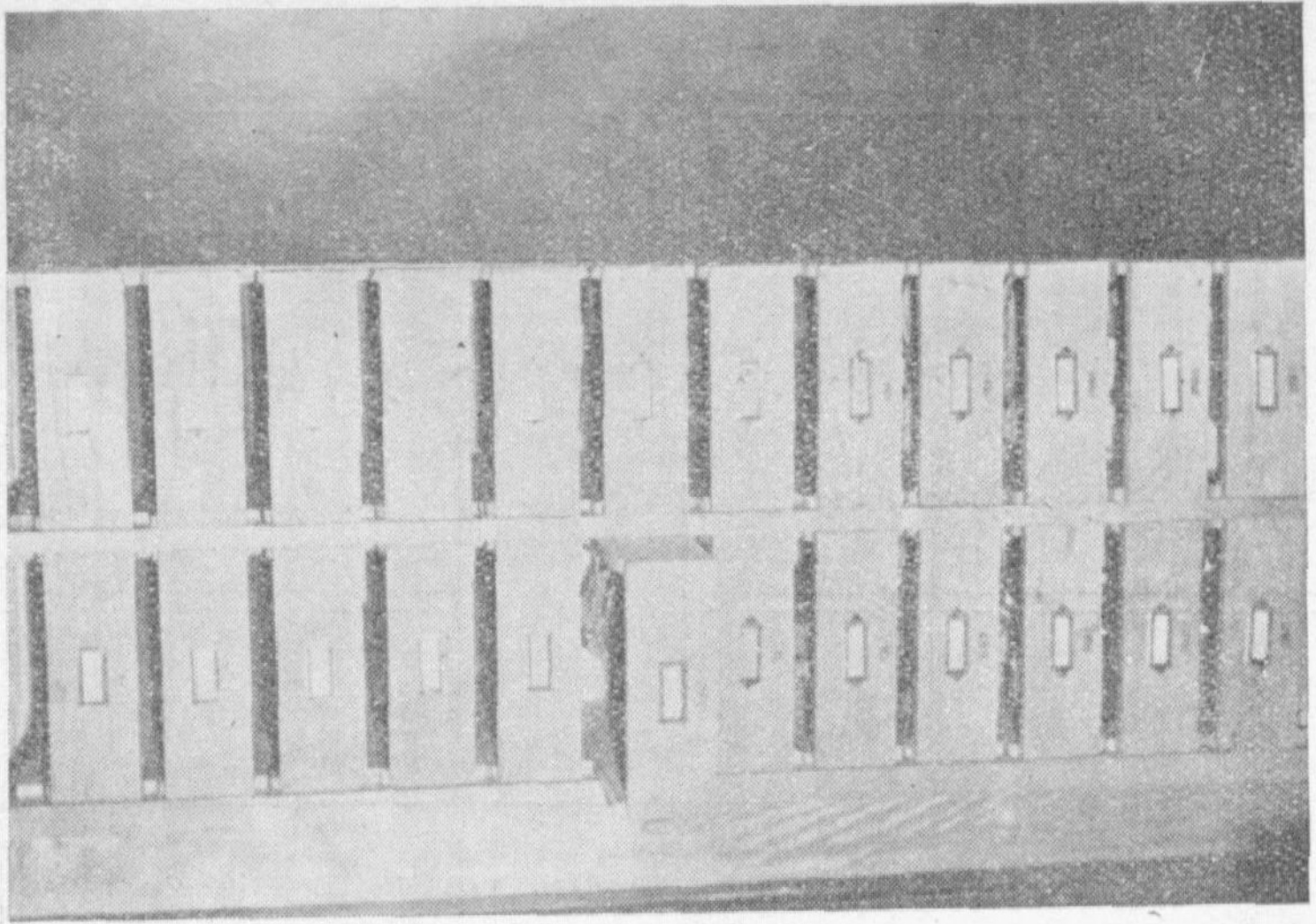
A la derecha y a la izquierda de las pizarras, aprovechando el espacio libre de pared, se dispondrán recuadros de láminas de corcho, al objeto de poder sujetar momentáneamente mediante alfileres, o chinchas, láminas o dibujos.

FRENTE POSTERIOR DEL AULA.

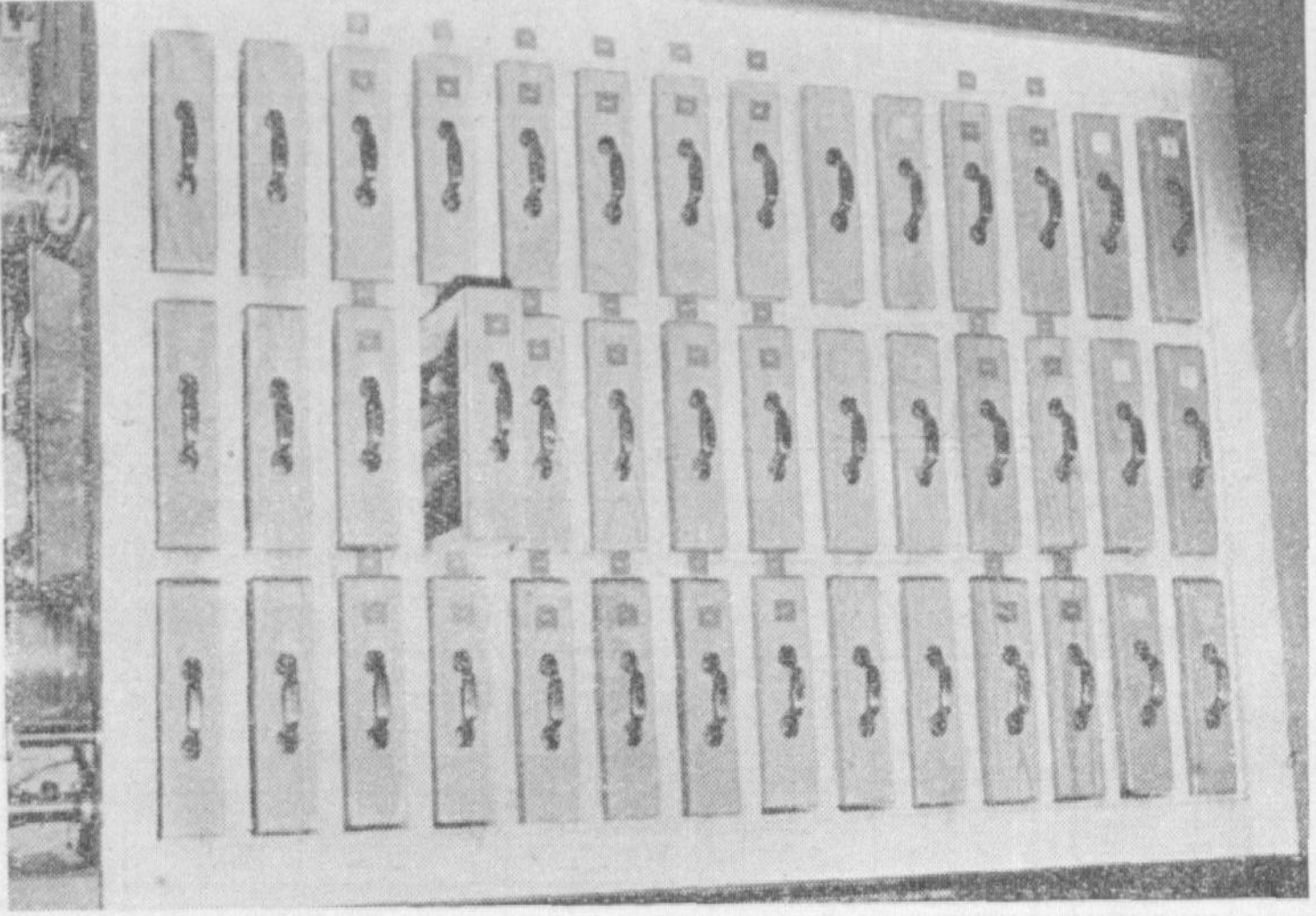
En esta fachada irán instaladas: 1.º, una estufa para la conservación de plantas, cultivos y experiencias de diversa índole, así como terrarios que precisen especiales condiciones de humedad y temperatura. La instalación comprenderá la regulación térmica con lámparas infrarrojas u otros medios de económico empleo, así como estanterías a propósito para la colocación de las macetas, cristalizadores, etc. Toda la instalación deberá tener fácil accesibilidad mediante puertas de cristal y hueco lateral amplio que justamente esté localizado en la medianería de luces para recibirla



Disposición de los armarios A y B y de las mesas de trabajo de los alumnos



Armario A para guardar material de uso en las lecciones.



Armario B para guardar los cajones individuales.

directamente del exterior. 2.º, además de esta estufa, este frente llevará instalado 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.

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 3,50 x 0,80, estando separada del frente de las pizarras por un metro.

La mayor parte del AULA-LABORATORIO estará ocupada por siete largas mesas para los alumnos y cuyas dimensiones serán: 5 m. de largo, 0,60 de ancho y 80 cms. de altura. La primera fila quedará distanciada de la mesa del Profesor por una distancia no menor de 1,20 m., y cada mesa de la que le sigue por un espacio de 80 cms., exceptuándose el espacio existente entre las mesas cuarta y quinta, que será de 1,20 m. Entre la última mesa y la repisa del lavadero y estufa quedará un espacio de 1,50 m. al menos.

Cada una de estas mesas, está constituida por siete unidades individuales, aún cuando el tablero superior de madera preparada sea continuo; cada uno de estos departamentos asignados para cada alumno, tendrá 70 cms. de longitud y estará provisto, como en los planos se puede apreciar, de dos cajones, uno grande y otro pequeño. En estas cajoneras el alumno guarda el material de que se ha hecho responsable, y pueden sacarse y meterse con facilidad y ser guardados 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 con tabique de cristal 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.

Estas siete mesas de siete plazas cada una, fijan aproximadamente el cupo legal máximo de cada clase. La instalación eléctrica y las tuberías de gas tendrán 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 las mesas y la repisa que corre por debajo de los grandes ventanales, se dispondrá un pasillo no menor de 70 cms. de anchura, y entre el borde derecho de las referidas mesas y la pared con armarios de la derecha, otro pasillo de un metro de anchura.

EL AULA LABORATORIO Y SU UTILIZACION.

En cuanto se refiere al uso del Aula-Laboratorio como local para explicaciones teóricas, poco hay que señalar: las mesas y los asientos tienen las características corrientes de las aulas normales y pueden ser per-

fectamente utilizables para seguir las explicaciones, escribir o hacer ejercicios sobre ellas.

Es recomendable la instalación de oscurecimiento relativo del local, bien sea por el procedimiento gradualux u otro cualquiera de efectos rápidos y de cómodo uso para ser utilizado el aparato de proyección. A este último objeto, se ha dispuesto en los planos del Aula-Laboratorio una distancia separadora entre las filas números 4.^a y 5.^a, de 1,20 m. en lugar de 0,80 que es lo corriente, como espacio para poder instalar con comodidad y rapidez una mesita de altura conveniente, provista de ruedas y en la que va empotrado entre listones de madera el aparato proyector que tomará corriente de un enchufe de la mesa inmediatamente posterior.

El material de disección, tal como tijeras, bisturi, pinzas, etc., así como la lupa individual, se distribuye a cada alumno desde principio de curso, quedando desde aquel momento bajo su custodia y responsabilidad, guardado en el cajón pequeño de su correspondiente mesa. En el fondo de este cajón queda permanentemente una hoja de papel en la que se especifica el material empleado y del cual es responsable el alumno correspondiente o los alumnos, en el caso de utilizar el Aula-Laboratorio diferentes grupos.

En estos cajones, únicamente se dispone el material citado que al final de la clase se saca de la mesa y se introduce en el lugar correspondiente del armario dispuesto al efecto en la banda derecha de la clase (cajón pequeño B).

Los cajones grandes sirven para guardar frasería, equipos de colorantes u otro material más voluminoso y de uso común para los siete alumnos de cada mesa, o a lo más para cada grupo de a tres o cuatro.

Con objeto de aumentar y facilitar la rapidez en encontrar cada alumno su cajoncito correspondiente se suele emplear un color diferente para cada una de las filas de mesas, color que se pinta en el frente del cajoncito quedando protegido por una lámina de material plástico y que se repite en las pantallas de luz particular que en número de siete se instalan en cada mesa. De esta forma, bastan siete números dentro de la misma franja de color para que los alumnos encuentren con rapidez el lugar de custodia de sus correspondientes equipos.

Cada alumno es responsable de la custodia del material empleado, y cuantas veces sea preciso, al comenzar cada práctica revisará la existencia de este material dando parte inmediata de su falta o rotura, que será atribuida al alumno del grupo que anteriormente lo utilizó o a él mismo, en caso de utilizarlo un solo grupo de alumnos.

Un problema importante en las prácticas en general es el de la relación que debe existir entre el número de alumnos y el Profesorado que dirige las experiencias y prácticas. Este problema se resuelve con frecuencia, subdividiendo los grupos de forma que no pasen de 8 o de 10.

Este procedimiento u otro parecido, es el que corrientemente se suele seguir y significa un esfuerzo considerable para el Profesorado y un número reducido de prácticas a efectuar por los alumnos.

Dentro del Aula-Laboratorio, cuyo número de alumnos puede ser el de 50, parecería a primera vista que dar prácticas al mismo tiempo a tantos muchachos supondría un problema de difícil solución no dispo-

niendo de un Profesorado numeroso. La solución que proponemos es la que se ha puesto en práctica con resultados satisfactorios.

Desde el principio de curso, por cada grupo de alumnos (en este caso de siete), es nombrado uno representante, eligiéndolo entre los más capacitados, trabajadores e interesados por estas materias. Los siete alumnos que representan al grupo de prácticas, reciben previamente explicación y observación directa de la práctica que se ha de efectuar siendo los encargados, cuando ésta se realiza, de constituir un centro de atención y orientación de cada grupo de alumnos que ocupa una mesa, resolviendo los problemas más sencillos y explicando a sus compañeros el método y uso de los instrumentos o del material. De esta forma, basta la asistencia del Catedrático o Profesor encargado de la asignatura, para que haya viabilidad en la ejecución de prácticas con grupo tan aparentemente numeroso, como cincuenta alumnos, bastándole supervisar entre las mesas la realización de los trabajos directamente encomendados al alumno director de cada mesa.

El local destinado a Aula-Laboratorio, tal como se ha descrito, se utiliza en la actualidad para las clases teórico-prácticas del 5.º curso de Bachillerato superior; no obstante su estructura y las instalaciones le hacen perfectamente aprovechable para ser empleado por grupos de alumnos de Ciencias Naturales del Bachillerato elemental, y en su caso, por los de Biología del Curso Preuniversitario, ya que la mayor parte de las instalaciones y contenido es utilizable en todos los casos y bastaría reservar algún armario para aquel material, láminas, etc., que es exclusivo de cada uno de los distintos grupos.

INCREMENTO DE LAS NECESIDADES E INSTALACIONES AL AUMENTAR EL NUMERO DE ALUMNOS.

Horas semanales que puede ser usada un Aula-Laboratorio.

Una clase dada en el Aula-Laboratorio (y que, por lo tanto, es una clase teórico-experimental) supone la utilización del aula durante una hora y tres cuartos y no durante hora y cuarto, como a primera vista pudiera deducirse de que éste es el tiempo que dura la unidad didáctica. Efectivamente: una clase o unidad didáctica dura hora y cuarto para los alumnos, pero el Profesor de Ciencias Naturales no debe entrar y salir al mismo tiempo que sus alumnos, sino que ha de estar en el aula y en el laboratorio contiguo, por lo menos un cuarto de hora antes de empezar la clase, preparando, con su adjunto, el material necesario; y terminada la clase, aún ha de permanecer en el aula, por lo menos otro cuarto de hora recogiendo el material, tomando sus notas, etc. Así resulta que cada clase debe suponer, para que las cosas vayan bien, una hora y cuarenta y cinco minutos que el aula está bloqueada. De donde se deduce que si las clases se dan bien, no podrán darse en un aula-laboratorio más de dos clases por la mañana y dos por la tarde; en total: 24 clases semanales.

Ejemplos de las necesidades mínimas de algunos Centros, en cuanto a aulas-laboratorios y a Profesorado, en función de la distribución de su alumnado:

	3. ^{er} Curso	5. ^o Curso	P. U.	Grupos	Clases semanal	N. ^o de aulas laboratorio
U. D. semanales...	6 U. D.	6 U. D.	3 U. D.			
Primer caso	1 grupo	1 grupo	1 grupo	3	15	1
Segundo caso	2 »	1 »	1 »	4	21	1
Tercer caso	3 »	1 »	1 »	5	27	1
Cuarto caso	3 »	2 »	1 »	6	33	2
Quinto caso	4 »	3 »	1 »	8	45	2
Sexto caso	4 »	3 »	2 »	9	48	3
Séptimo caso	5 »	4 »	2 »	11	60	3

La necesidad y el éxito del Aula-Laboratorio se han dejado sentir y producido en todas las ocasiones en que ha habido verdadera preocupación en resolver el problema pedagógico de vinculación de las clases teóricas y prácticas, así como de la realización eficaz de los métodos activos en la enseñanzas de las Ciencias Naturales.

En la actualidad, las autoridades francesas de segundo grado de la enseñanza, por mediación de los Inspectores Generales (de Ciencias Naturales) A. Obre y F. Campan, han modificado sustancialmente las instalaciones escolares dedicadas a las clases de Ciencias Naturales con las nuevas «Salles de travaux pratiques-cours», o bien «Cours travaux pratiques» en las nuevas construcciones, y la transformación de los antiguos laboratorios de corte clásico.

Se percibe, pues, una profunda renovación, verdadera revolución de las ideas y de los medios materiales en favor de los nuevos procedimientos para la enseñanza de las Ciencias Naturales en el plano medio de la escolaridad (1).

CARLOS VIDAL BOX

Inspector de Enseñanza Media del Estado.

(1) L'enseignement des sciences naturelles. «Cahiers Pédagogiques», 27, 16 année, n^o 6, 15 Avril 1961.