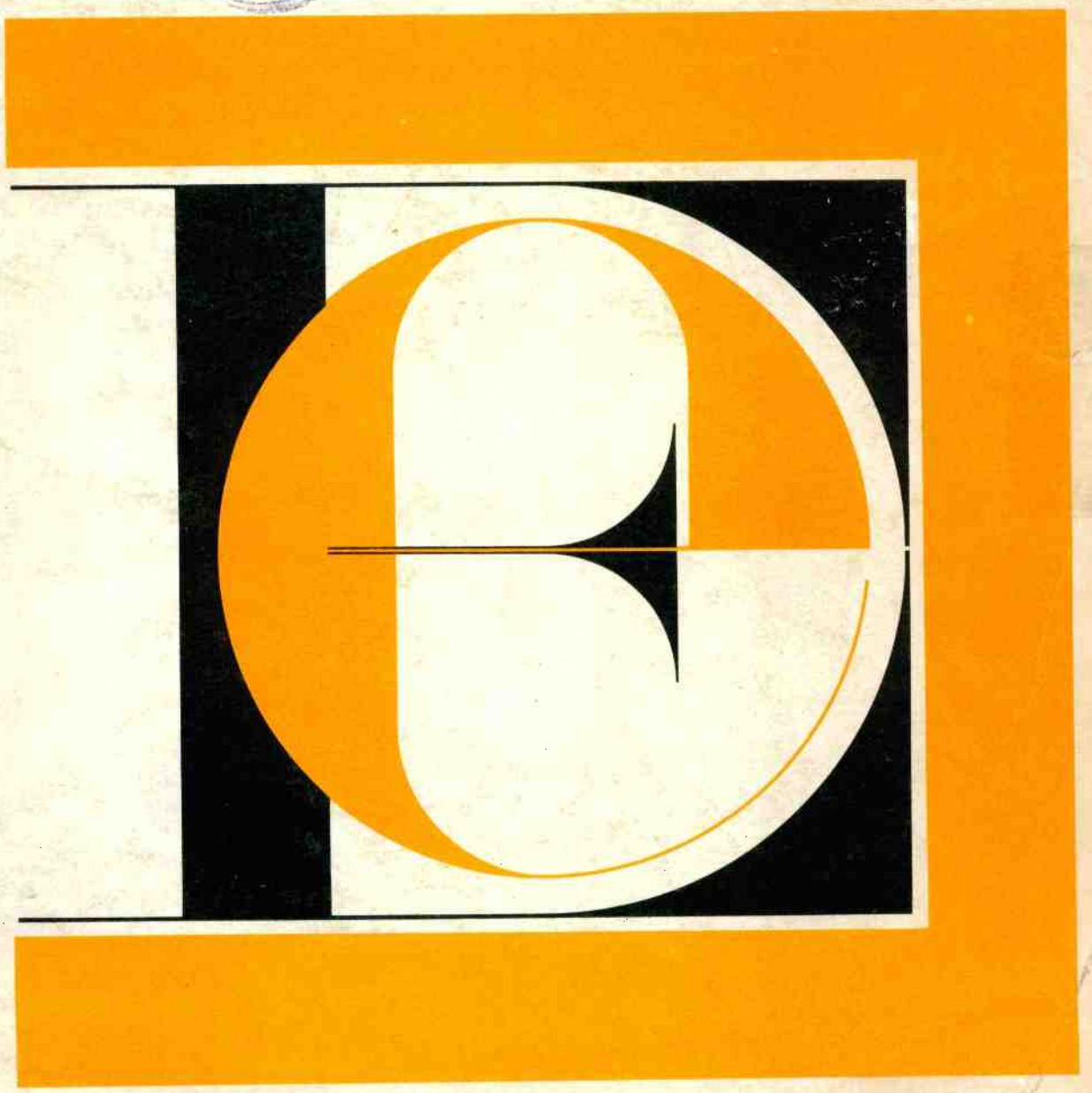
N° 4

Estudio comparado de los costos de construcción de los edificios destinados a la enseñanza secundaria

SUPERINTENDENCIA DE EDUCACION PUBLICA
DOCUMENTACION
CHILE

Estudios y documentos de educación

128



Unesco

ESTUDIOS Y DOCUMENTOS DE EDUCACION
Nueva serie

Publicados en francés y en inglés, y en español los marcados con un asterisco

Lista de los títulos publicados o en preparación:

1. L'éducation dans les pays arabes à la lumière de la Conférence de Marrakech (1970)/Education in the Arab region viewed from the 1970 Marrakesh Conference
2. Agriculture et enseignement général/Agriculture and general education
3. Le personnel enseignant et l'élaboration de la politique de l'éducation/Teachers and educational policy
4. * Estudio comparado de los costos de construcción de los edificios destinados a la enseñanza secundaria/Etude comparative des coûts de construction des établissements secondaires/Comparative study of secondary school building cost
5. L'alphabétisation pour le travail. L'alphabétisation fonctionnelle en Tanzanie rurale/Literacy for working: functional literacy in rural Tanzania
6. * Derechos y deberes de los jóvenes/Droits et responsabilités des jeunes/Rights and responsibilities of youth
7. Perspectives de l'éducation en Asie: expansion et transformation/Growth and change: perspectives of education in Asia
8. L'équipement sportif à l'école dans les pays en voie de développement/Sports facilities for schools in developing countries

La Unesco edita también las siguientes publicaciones sobre educación:

Perspectives. Revue trimestrielle de l'éducation/ Prospects: Quarterly Review of Education
Alfabetización. Notas y noticias/Alphabétisation. Notes et nouvelles/Literacy Newsletter
Documentation et information pédagogiques. Bulletin du Bureau international d'éducation/ Educational Documentation and Information: Bulletin of the International Bureau of Education

1972 Año Internacional del Libro

Estudio comparado de los costos de construcción de los edificios destinados a la enseñanza secundaria

por

Hutton y Rostron, arquitectos

Unesco

La nueva serie de Estudios y Documentos de Educación es la continuación de la serie de 53 estudios editados entre 1953 y 1965 y que tratan de asuntos tan diversos como informes de seminarios, estudios nacionales o regionales, bibliografías, reseñas de experimentos originales en materia de educación, prácticas, monografías, guías, programas oficiales de cooperación internacional, etc.

El numeroso correo recibido de muchos países manifestando la decepción que ha causado la supresión de esta colección parece mostrar que esos estudios tenían un fin y llenaban una necesidad: algunos de ellos sirven aún como un valioso material de estudio para los expertos que pasan por la Sede de la Unesco, o como una útil información para aquéllos que ya trabajan sobre el terreno.

Por esta razón se decidió continuar con la publicación a partir de 1971 a un ritmo de 6 estudios por año. Aparecerán en inglés y en francés, y si tratase un tema de particular interés para América Latina, en español. La colección no está dedicada solamente a los educadores tomados en el más amplio sentido de la palabra: maestros en servicio, personal administrativo de enseñanza, expertos en misión, etc.; centros nacionales de documentación e institutos de educación, sino también para todos aquellos sectores de público en general, que se interesen por el tema tratado.

Además de los diferentes tipos de publicaciones citados más arriba que formaban parte de la colección entre 1953 y 1965, la nueva serie de Estudios y Documentos de Educación abarcará los informes o documentos preparados para la Conferencia General de la Unesco o para conferencias internacionales o regionales de un nivel ministerial, estudios o encuestas realizadas en este campo de actividades o llevadas a cabo durante la realización de un proyecto particular y en general, el material susceptible de interesar a un público más numeroso de lo que se pensó al comienzo.

Publicado en 1972 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, place de Fontenoy, Paris-7e
Compuesto e impreso en los talleres de la Unesco

ED.71/XXIV.4/S
© Unesco 1972

PREFACIO

Los países en vías de desarrollo invierten en la construcción de establecimientos de enseñanza secundaria importantes capitales; esos proceden de sus recursos financieros o de empréstitos exteriores. Por ello la Unesco ha considerado, ya desde hace tiempo, conveniente ayudarles para que puedan sacar el máximo rendimiento posible de las cantidades invertidas. Una primera medida indispensable consistía en emprender un estudio que permita a los Estados Miembros comparar los gastos que realizan en instalaciones escolares y analizar el costo de sus inversiones de capital teniendo en cuenta sus recursos nacionales y sus objetivos sociales y educativos.

El presente informe es un resumen muy condensado de este estudio. Emprendido a iniciativa de la Unesco, dicho estudio se extiende a 14 Estados Miembros de Africa, Asia y América Latina y para llevarlo a cabo se visitaron 100 establecimientos de enseñanza secundaria construidos en general durante el primer Decenio del Desarrollo, 1960 a 1970.

A petición de la Unesco se encargaron del estudio tres centros regionales de construcciones escolares, que patrocina la Organización: el Centro Regional de Construcciones Escolares para América Latina y la Región del Caribe (CONESCAL), en la Ciudad de México; el Centro Regional de Construcciones Escolares para Africa (REBIA) en Jartum (Sudán) y el Instituto Asiático de Estudios sobre Construcciones Escolares (ARISBR) en Colombo (Ceilán). El CONESCAL fijó la metodología inicial pero los tres centros y el Departamento de Planeamiento y Financiación de la Educación de la Unesco, de común acuerdo, establecieron las fichas destinadas a recoger los datos, los métodos de cálculo y la terminología. Los Anexos I y II del presente estudio contienen datos sobre todos esos elementos. Los bocetos fueron recogidos y analizados por los especialistas de los centros y un despacho de arquitectos, Hutton and Rostron de Londres (Reino Unido), se ocupó de analizar esos datos y de sacar conclusiones de la comparación entre países, tipos de escuela, etc. Fueron ellos, además, quienes elaboraron el documento preliminar en que se basa el presente informe. Los puntos de vista expuestos no son, pues, necesariamente los de la Unesco.

Los tres centros regionales sostenidos por la Unesco han podido luego utilizar los datos recogidos para asesorar a los Estados Miembros acerca del modo de sacar el mayor provecho posible de sus inversiones en construcciones escolares.

Este informe está destinado a los administradores de la educación para que vean el valor que tienen esta clase de estudios y la importancia que reviste la integración de los servicios escolares en la planificación de la educación.

Los Anexos tienen especial interés para los arquitectos, ingenieros y administradores encargados de establecer los planos y la construcción de los edificios escolares y les muestran la manera de examinar y de evaluar sus trabajos. Se piensa también, que los organismos que financian las construcciones escolares aplicarán algunas de las técnicas expuestas en el presente estudio al preparar o al evaluar los proyectos de construcciones.

El presente informe está redactado dentro del programa de la Unesco destinado a facilitar a los Estados Miembros servicios de información en materia de construcciones escolares. Esos servicios comprenden la reunión y la difusión de los informes técnicos elaborados por los Estados Miembros o por los centros regionales mencionados. Sin embargo, si en alguna materia no se ha publicado ninguna información, la Unesco emprende los estudios que hagan falta y da a conocer los resultados obtenidos en unos informes. La Unesco espera, pues, poder publicar de vez en cuando, en la serie de Estudios y Documentos de Educación, los resultados de sus estudios acerca de las construcciones escolares.

INDICE

Página

Introducción 5

Resultados del estudio 7

Principales conclusiones y recomendaciones a los Estados Miembros 17

Planificación de un programa de construcciones escolares 23

Anexos

I. Terminología 31

II. Formularios para la recolección de datos 37

III. Asuntos a que se ha dedicado el estudio 47

IV. Países comprendidos en el estudio 49

V. Análisis de los datos 51

VI. Método para determinar las necesidades de un establecimiento secundario en locales de enseñanza (por Jacques Soulat) 75

INTRODUCCION

Las inversiones de capital en educación pueden ejercer una gran influencia si no dividir incluso el porvenir de los países en vías de desarrollo.

Se da a menudo una tal prioridad a la educación que ella absorbe del 25 al 30% del presupuesto nacional y no es raro que un país que tenga un programa de educación en rápida expansión destine a las construcciones escolares del 15 al 25% de su presupuesto de educación. Las construcciones escolares pueden representar, pues, por sí solas, del 3,75 al 7,5% de los gastos públicos. Ello basta para demostrar la necesidad de un control riguroso de los gastos en los países en que cada peso, dinar o rupia ha de contribuir, de un modo o de otro, al desarrollo económico y social.

Pero no basta en cambio restringir los gastos; hace falta también sacar de las inversiones el máximo rendimiento. ¿Estas importantes inversiones están destinadas a edificios que serán preciso restaurar o reconstruir en unos pocos años? ¿Es posible que unas instalaciones costosas permanezcan inutilizadas una gran parte del tiempo? ¿La manera de estar concebidos los edificios obligará al país de que se trate a dar enseñanza a grupos de 30 a 40 alumnos por todo el tiempo que duren los edificios (lo que puede representar 50 ó 100 años)?

Las cifras recogidas en el presente informe indican en general que el trabajo realizado hasta ahora no es más que el comienzo de la labor que realiza la Unesco para ayudar a los Estados Miembros a sacar más provecho de las inversiones en educación. En casi todos los países los locales de enseñanza secundaria son insuficientemente utilizados. En muchos de ellos los servicios administrativos encargados de poner en práctica los programas de construcciones escolares tienen una tal necesidad de ser reorganizados y provistos de un personal mas apto que el estudio de los costos se ha diferido para que los investigadores dieran cursos breves, de carácter nacional sobre la manera de mejorar los métodos de administración así como la concepción de las escuelas. Se ha visto, además, que países cuyo producto nacional bruto per capita es bajo, al construir nuevas escuelas, gastan a menudo más por espacio-alumno que los países más ricos.

Para cada una de las 100 escuelas visitadas se formularon 119 cuestiones, lo que representa un total de 11.900 elementos estadísticos potenciales (el Anexo III enumera esas cuestiones y el Anexo IV da una indicación de la situación geográfica de los países que fueron objeto de estudio). Desgraciadamente, no se pudieron obtener en todas las escuelas datos sobre las 119 cuestiones porque muchos Estados Miembros no poseían los que se les pedían. La índole y la cantidad de datos que faltan hacen que el estudio resulte menos eficaz de lo que se pensaba. Pero es de esperar que las dificultades que se encontraron para reunir datos mostrará a los Estados Miembros la importancia de que lleven al día un estado preciso de los proyectos de construcciones escolares, no para facilitar los estudios en el porvenir sino para que los Ministerios puedan controlar eficazmente los precios de costo de las construcciones futuras.

Bastarían unas palabras para dar a conocer a todo el mundo y sobre todo a los administradores de la educación, los aspectos técnicos de ese trabajo al mismo tiempo que la utilidad y los límites del presente estudio.

En primer lugar es esencial comprender que en las construcciones escolares entran dos elementos: 1) la superficie que se ha de construir por alumno; 2) el costo de construcción por metro cuadrado. Estos dos elementos se combinan a menudo para obtener el costo por alumno. Sin embargo, del presente estudio se deduce que si las cifras del costo por alumno pueden ser útiles como unidad de medida para la planificación en un país determinado, pueden fácilmente inducir a error cuando se trata de un estudio comparado. Ello se debe a que las cifras del costo por alumno contienen dos elementos, independientes uno de otro, uno de los cuales (el costo por m^2) es muy difícil de controlar en las economías en vías de desarrollo. Las dificultades de ese control están en la falta de contratistas privados, en la imposibilidad en que están muchos Ministerios de Obras Públicas de proporcionar datos

precisos sobre los costos de sus proyectos, en la inestabilidad de los precios de los materiales importados y en las irrupciones de una inflación ocasional en la industria de la construcción. A causa de éstos y otros factores nadie ha encontrado, que sepamos, una manera satisfactoria de comparar los costos de construcción de dos países. Por otra parte, los alumnos no son muy distintos de una región a otra y, poco más o menos, los programas y los métodos de la enseñanza secundaria son suficientemente parecidos en el mundo para que se puedan establecer comparaciones útiles sobre el espacio destinado a cada alumno. Las deducciones que se pueden sacar de este elemento, uno de los dos que determinan el costo, son muy importantes para los países en vías de desarrollo. Si utilizaran mejor la superficie edificada, la mayor parte de ellos podrán aumentar fácilmente en un 30% el número de alumnos matriculados en la enseñanza secundaria. Además, los espacios ocupados por los pasillos y los locales administrativos podrían reducirse, en muchas escuelas, suficientemente para disminuir de un 10 a un 20% la superficie de las construcciones escolares.

En una palabra, estimamos que algunos países podrían reducir hasta un 50% la superficie de los locales por alumno. Pero los encargados de los programas de construcciones escolares tienen raras veces la posibilidad de reducir en más de un 5 ó 10% el costo de la construcción por metro cuadrado.

El aspecto importante del presente informe concierne, pues, a los principios fundamentales cuya aplicación tendrá repercusiones en toda la estructura de la enseñanza. Para que los locales se utilicen mejor las escuelas han de estas abiertas más horas al día, de donde la necesidad de aumentar el trabajo del personal docente o de pedir a algunos profesores que lleguen antes o se vayan después de los demás. Además, al aumentar la capacidad de los locales escolares aumentará la matrícula y los administradores estarán obligados a aumentar el número de profesores y el presupuesto de gastos o a aumentar el número de alumnos por clase. Otra decisión de carácter general que habrían de tomar los gobiernos es la de utilizar las economías que se logran reduciendo el espacio por alumno. Ciertos países podrían dedicar estas economías a mejorar el ambiente escolar desarrollando los medios de enseñanza, adaptando locales proporcionalmente, un mobiliario adaptado a los métodos pedagógicos modernos, un mejor aislamiento acústico de los techos y suelos, etc. Otros podrían aprovechar esas economías para aumentar la capacidad de su sistema docente. Es, pues, evidente, que no se pueden establecer planes de educación sin tener en cuenta los edificios y que, recíprocamente; como no se pueden establecer planes de construcciones escolares sin tener en cuenta la evolución económica, demográfica y la evolución de la enseñanza.

Se resumen a continuación los resultados del estudio estableciendo comparaciones entre varias de las cuestiones de que trata. Para mostrar con más claridad la naturaleza de los datos recogidos se han añadido gráficos y cuadros importantes. El lector que quiera entrar en más detalles sobre esos datos se remitirá al Anexo V que contiene un cierto número de gráficos de gráficos comentados. Los valores medios que figuran en el estudio no han de ser considerados como normas a seguir. En su mayoría no han de ser considerados como normas de planificación y nos hemos esforzado en señalar las debilidades de las prácticas actuales, que son manifiestamente perjudiciales para una buena política de construcciones escolares.

CARACTERISTICAS MATERIALES DE LAS ESCUELAS DE LOS DIVERSOS PAISES

En los países estudiados hay considerables diferencias entre las condiciones geográficas y climáticas.

Sus recursos naturales, en materiales, influyen en el tamaño, la forma y la manera de construir los edificios. Los costos y los efectos globales de los diferentes métodos de construcción necesitan ser más estudiados, aunque los informes de los países muestran que, en varios de ellos, un edificio escolar ha de servir de techo, algunas veces ni con separaciones interiores para las aulas. En general, las mejores normas parecen limitarse al aislamiento acústico de las aulas y a la regulación de la luz natural y a la protección contra el calor del sol. Los materiales y los métodos de construcción locales son importantes porque están adaptados al clima. Los planes y métodos importados crean a menudo dificultades, sobre todo, cuando se reemplaza una construcción pesada en mampostería, por una estructura ligera, con grandes aberturas.

Parece indicado utilizar cuidadosamente un desarrollo de las técnicas locales combinándolas con ciertos materiales, y elementos importados. El empleo del acerco para la armazón, las vigas y el entramado es un ejemplo de ello; ya que en algunos países la falta de vigas de madera suficientemente largas ha limitado el tamaño de las aulas.

METODOS DE ESTUDIO Y DE CONSTRUCCION

Las escuelas examinadas han sido proyectadas por arquitectos e ingenieros en Europa, por los Ministerios de Obras Públicas y por los arquitectos locales y, en el lugar, por contratistas locales. En muchos países, la organización actual de la enseñanza y la concepción de las escuelas data de la época colonial. Las necesidades presentes en los países de que se trata no parecen haberlos llevado a reformar mucho la organización de la enseñanza secundaria ni a modificar grandemente los tipos y las normas de los edificios escolares.

Pero el próximo decenio introducirá cambios importantes en la enseñanza; los edificios que conservarán su valor, serán, pues, aquéllos que se puedan modificar con unas mínimas dificultades las dimensiones y la forma de los locales destinados a la enseñanza.

Este estudio muestra cómo las normas en materia de espacio y de costo varían considerablemente, y en materia de utilización del espacio y del personal docente, varían mucho de un país a otro. Las tradiciones coloniales parecen ejercer una influencia demasiado grande sobre las normas actuales en materia de construcciones escolares. En muchos países de Africa y de Asia, la falta de arquitectos e ingenieros locales capacitados puede ser una causa de esta situación que tardará probablemente mucho tiempo en desaparecer. Mientras tanto, la utilización de arquitectos y de métodos de construcción demasiado adelantados cuando los problemas de la construcción escolar, son en realidad muy sencillos hace que no se obtenga siempre el mejor rendimiento de las cantidades invertidas.

POLITICAS NACIONALES EN MATERIA DE ENSEÑANZA SECUNDARIA

El estudio no pretende entrar en los detalles de las políticas de educación de los diferentes países; pero si no se los tiene en cuenta, es difícil interpretar las grandes diferencias de nivel observadas por los equipos de investigadores.

La enseñanza, especialmente la secundaria, está aparentemente considerada por los países estudiados como un fin "valioso", ya que todos ellos están haciendo grandes esfuerzos para desarrollarla. Sin embargo, la aplicación de las políticas nacionales de desarrollo económico requiere que la política nacional de la educación se coloque en el mismo nivel que las inversiones en la agricultura y la industria. Por lo tanto, dos consideraciones primordiales sobre la construcción escolar nacen de la política de desarrollo económico de un país: la primera es el número de niños que se han de instruir y formar para empleos en la administración pública, la industria y la agricultura; y la segunda, los programas de estudios que son necesarios.

PORCENTAJE DE POBLACION QUE SIGUE LA ENSEÑANZA SECUNDARIA

El porcentaje de población entre 12 y 18 años, que cursa estudios secundarios varía según los países de un 2% a más de un 50%. Todos los países tienen un rápido crecimiento demográfico y sólo para mantener los porcentajes actuales hacen falta programas de construcciones escolares importantes y sostenidos.

Las normas del costo y de la superficie edificada varían mucho, lo que hace que algunos países prefieren limitar el número de plazas suplementarias en las nuevas escuelas para mantener una alta calidad de construcción, mientras otros logran construir por aproximadamente un décimo del costo por plaza, con el fin de aumentar lo más rápidamente posible el número de alumnos de las escuelas secundarias.

El Gráfico 20 (Apéndice V) muestra que algunos países muy pobres construyen escuelas más costosas que otros países más ricos. Parece, pues, evidente que estos últimos, conscientemente o no, han escogido una política que consiste en extender la enseñanza secundaria a un gran porcentaje de su población. Para poder aumentar considerablemente la matrícula en la enseñanza secundaria hará falta, pues, modificar mucho las normas de construcción. Del presente estudio parece desprenderse que ciertos países pobres podrían aumentar el porcentaje de su población que recibe enseñanza secundaria sin aumentar el nivel actual de los gastos que dedican a las construcciones escolares.

En muchos países son muy pocas las muchachas entre 12 y 18 años que van a la escuela; (19%, por ejemplo, en un país en que los varones llegan a un 43%). El número de alumnos entre 12 y 18 años aumenta entre 5 y 10% en la mayoría de los países.

TIPOS DE ESCUELA

Los establecimientos escolares estudiados fueron escogidos de manera que respondían a los siguientes tipos:

Enseñanza secundaria general:
- primer ciclo (después de 5 años aproximadamente de enseñanza primaria)
- segundo ciclo (siguiendo aproximada a 8 años de estudios anteriores)

Escuelas Normales (que exigen de 6 a 12 años de estudios anteriores).

Enseñanza secundaria técnica con las siguientes especialidades:
- Agrícola
- Industrial
- Comercial
- Profesional
- Doméstica

Se han observado unas grandes diferencias en la edad de comienzo y de terminación de los estudios secundarios. Los programas de estudios aplicados y por lo tanto, la forma del edificio escolar, dependen de la edad de los alumnos. La mayoría de las escuelas estudiadas son escuelas secundarias de enseñanza general, a las que siguen las escuelas secundarias técnicas y algunas escuelas normales. Las escuelas pueden ser mixtas o no. En general, las más pequeñas y más costosas son sólo para niños o para niñas, y son a menudo con internado y están situadas en las zonas rurales o suburbanas. Las escuelas mixtas son generalmente escuelas con externado, bastante grandes y situadas en las zonas urbanas.

SITUACION DE LAS ESCUELAS

El contraste entre las escuelas urbanas y las escuelas rurales es muy marcado y a menudo refleja la diferencia de densidad de la población. Sólo hay internados en los países en que esa densidad es inferior a 40 habitantes por km^2, y un 80% de los internados estudiados están en zonas rurales o suburbanas. En cambio, un setenta por ciento de los externados están situados en zonas urbanas.

Sin embargo, una población dispersa o rural no exige forzosamente escuelas con internado. Algunos países construyen externados mixtos rurales para 300 ó 500 alumnos cuando el porcentaje escolarizado del grupo de edad entre 12 a 18 años es suficientemente elevado para permitirlo.

PROPORCION DE ALUMNOS POR ESCUELA

Las escuelas estudiadas cuentan de 30 a 2.380 alumnos inscritos. El promedio de esas escuelas

está situado entre 400 y 700 alumnos. En las escuelas técnicas la matrícula es superior a esas cifras y en las escuelas normales es inferior; pero no es posible, con los datos recogidos, establecer una relación con el número de alumnos de una escuela y un tipo cualquiera de programa de estudios. El veinticinco por ciento de las escuelas urbanas estudiadas, todas ellas en Asia, han desdoblado las clases. El promedio para las escuelas con horario doble es de cerca de 1.000 alumnos por equipo y sólo uno de ellos tiene menos de 400.

En Africa, el promedio de matrículas es cerca de 500 alumnos, aproximadamente; en Asia, es de 700 y en América Latina de unos 800 alumnos. El promedio es en Asia de 1.200, si cuentan las escuelas con un horario de clase doble.

CONTENIDO DE LOS PLANES DE ESTUDIO

Para simplificar el acopio de datos en los informes relativos a los distintos países no se ha hecho un inventario completo del contenido de los programas. Se establecieron sólo cuatro grandes categorías de materias para el examen de las necesidades locales: materias que se enseñan en las aulas de enseñanza general; materias que necesitan aulas especiales (por ejemplo, el dibujo o los trabajos manuales); las ciencias que necesitan laboratorios, y las materias técnicas que necesitan un taller.

Es probable que el nivel de los programas varíe enormemente de un país a otro. El término "enseñanza secundaria" se aplica a todas las escuelas cuyos alumnos tienen más de 12 años. El porcentaje nacional del grupo de la población de edad de 12 a 18 años que van a esas escuelas es generalmente reducido, y a la mayoría de los alumnos se les da una enseñanza de tipo clásico. Según los informes de cada país estudiado, parece que las clases prácticas son muy limitadas y que la mayor parte de la enseñanza se da con los métodos pedagógicos tradicionales. Muchas escuelas tienen locales destinados a trabajos prácticos, pero al parecer, la falta de equipos y de materiales hace que no se utilicen.

Lo que precede está corroborado por el grado de utilización de los cuatro tipos de locales. Las materias clásicas típicas que se enseñan en las aulas representan el 80% de la semana escolar (un promedio de 27 horas por grupo de alumnos). No se ha probado la necesidad de aulas especiales. En las escuelas relativamente grandes este tipo de locales puede ser utilizado totalmente y los materiales de enseñanza que necesitan los alumnos se guardan en ellos. No hay razón para que las aulas de enseñanza general no puedan servir para todas las materias "especiales" si se dispone de ciertas instalaciones suplementarias, si es posible móviles. La utilización de laboratorios es generalmente escasa: un promedio de 18 horas (66% del tiempo semanal que corresponde a un promedio de 27 horas de clase). Los alumnos utilizan los laboratorios entre 2 y 5 horas por semana en la mayoría de las escuelas.

Hay talleres en las escuelas secundarias técnicas y en algunas escuelas secundarias de carácter general. En las cuatro escuelas en que se observó su utilización, los talleres se servían 9 horas por semana por término medio.

ADMINISTRACION DE LAS CONSTRUCCIONES ESCOLARES

Como consecuencia del estudio, los investigadores formularon a los gobiernos numerosas recomendaciones sobre la manera de mejorar la administración de sus programas de construcciones escolares. Sólo en América Latina los investigadores encontraron datos adecuados sobre el costo de los materiales y de la mano de obra, haciendo posible la estimación y el control detallado de los precios de costo. Numerosos gobiernos se quejaban de los precios excesivos de los contratistas y los proveedores, de las quiebras de los contratistas y de la mala calidad de la ejecución.

Algunos de los Estados tienen una reglamentación de la construcción que no parece adaptada a las escuelas. Esto se muestra especialmente en las disposiciones sobre la altura de los techos, las dimensiones de escaleras y las salidas de socorro. Parece que muchas de estas normas son simplemente un enunciado de las limitaciones impuestas por las formas tradicionales de construcción. De este modo, la falta en un Estado de madera de armar de suficiente longitud, puede llevar a limitar en el Código de la Construcción, la anchura de las aulas a 4, 90 m. Lo que haría falta, en vez de ello, sería definir normas de ejecución basadas en consideraciones relativas al medio ambiente, a la higiene y a la seguridad, y tener en cuenta la manera cómo se han de utilizar los modernos edificios escolares. Aun ahí, los cambios se producirán más lentamente de lo deseado; pero es esencial que muchos Estados Miembros revisen cuidadosamente sus reglamentos de construcción, para adaptarlos a las modernas técnicas de enseñanza, y a la tecnología moderna de la construcción.

UTILIZACION DE LOS RECURSOS

La proporción entre el número de alumnos y el número de profesores es conocida respecto de todas las escuelas estudiadas y varía de 10:1 a 27:1. Las escuelas más grandes dan en general la más alta proporción, pero las pequeñas pueden dar entre 11:1 y 25:1. La proporción más baja de alumnos por profesor se encuentra en las escuelas con internados no mixtos.

Las horas que los profesores pasan en contacto con sus alumnos se conocen sólo en menos de la mitad de las escuelas y varía entre 8 y 19 horas. Los profesores que pasan menos horas con sus

alumnos enseñan generalmente en las escuelas en que la proporción de alumno y profesor es baja, lo que muestra que no se ha sacado ventaja de las clases reducidas.

La razón que se da para justificar las pocas horas de trabajo de los profesores es que muchos de ellos son especialistas y tienen sólo un número limitado de grupos que enseñar cada semana. Las horas de clase de un profesor especializado están determinadas por el tamaño de la escuela y por el programa de estudios. Un país, que construyera escuelas de un tamaño determinado, sobre la base de un programa nacional de estudios uniforme, y que ocupara completamente a los profesores especializados podría aumentar las horas de contacto de los profesores con los alumnos en un 40%, o sea, pasar éste de 10 a 14 horas por semana.

Es probable que el número de profesores sea el elemento determinante del número de adolescentes que pueden ser instruidos en un país. Además, es difícil comprender por qué es tan bajo el coeficiente de utilización del personal docente, sobre todo en países con pocas escuelas secundarias.

Tamaño de los grupos

El número de profesores es limitado. En teoría cuanto más numeroso es el grupo de alumnos a los que se enseña, más adolescentes pueden ser instruidos, pero el profesor no puede entonces dedicar la misma atención a cada uno de ellos. En las escuelas estudiadas el tamaño medio de los grupos varía entre 28 a 42 alumnos, pero en algunos grupos puede llegar a 50. Sucede que los profesores que enseñan a los grupos más numerosos trabajan más horas. El esfuerzo individual de un profesor se puede medir en horas de clase multiplicadas por el número de alumnos, se llega así de 220 y 760 horas por semana.

Semana de trabajo de los alumnos

Los alumnos pasan de 23 a 34 horas por semana en las aulas. El tiempo dedicado al deporte, la lectura en bibliotecas o estudio individual, no se conoce. No parece que haya correlación entre las horas de trabajo de los profesores y de los alumnos.

La organización de la semana escolar no es conocida respecto de todas las escuelas, pero consta generalmente de seis días de clase y de 3,8 a 5,3 horas de trabajo por alumno y por día de clase. Incluso cuando todos los locales están completamente utilizados durante las horas de clase, la utilización global es reducida si se la compara con la jornada de 12 horas de luz natural.

Intensidad de utilización de la escuela en su conjunto

No es posible evaluar la utilización completa de una escuela; pero se puede medir teniendo en cuenta las horas de trabajo, la utilización que se hace de los locales de enseñanza (aulas de enseñanza general o especializada, laboratorios y talleres). Esta utilización varía de menos de 10 horas hasta más de 32 horas por semana. El valor medio es de 17,5 horas, o sea, menos de 3 horas por día. Las escuelas cuya cifra de utilización es reducida tienen generalmente aulas especiales y laboratorios que son utilizados mucho menos que las aulas de enseñanza general.

Parece que hay dos causas de esta insuficiente utilización de los locales de enseñanza. Una de ellas es que las aulas están concebidas para recibir un número fijo de alumnos, aunque este número disminuya a medida que aumenta el nivel. El reagrupamiento de las clases en los últimos años del ciclo escolar puede reducir la insuficiente utilización de la superficie por sitio de alumno, en las grandes escuelas.

La segunda razón está en que aunque los alumnos pasan en promedio un 80% del tiempo de clase de la semana en las aulas de enseñanza general, cada clase tiene su propia aula. Si se utilizaran los laboratorios y las salas especializadas para la enseñanza general y como locales ordinarios, la utilización podría aumentar considerablemente.

Fijación de las horas de trabajo

Las exigencias del plan de estudios puede hacer difícil la fijación del empleo del tiempo. El hecho de que el número de alumnos sea distinto para cada año de estudios, que esos alumnos sigan diferentes tipos de cursos y que cada uno de esos cursos ofrezca opciones, da por resultado que los administradores exijan tener más locales de enseñanza para facilitar la confección de los horarios. Lo contrario parece también suceder -y es lógico- y el plan de estudios se reduce entonces para simplificar el empleo del tiempo.

Los informes indican que es necesario que las aulas estén adaptadas al número de alumnos que las utilizan. Si se ha de instalar a un mayor número de alumnos, si se necesitan además aulas especialmente equipadas como laboratorios y talleres, hacen falta mejores métodos para determinar el empleo del tiempo.

Parece indispensable una mayor flexibilidad para resolver el problema de las aulas especiales. La utilización de una aula para fines especiales puede hacerla inapta para otros usos, pero se pueden satisfacer muchas necesidades si se poseen equipos móviles y si se agrupan los locales de enseñanza ordinarios alrededor de instalaciones especiales, como almacenes y salas de preparaciones.

Conviene estudiar la utilización de grandes salas divisibles, aunque no sea ideal desde el punto de vista acústico; lo mismo que la enseñanza simultánea de varios grupos pequeños en un gran local.

Utilización de los locales comunes

Una gran parte de la superficie de muchas escuelas está ocupada por locales comunes (vestíbulos,

comedores, bibliotecas, cocinas) y se poseen muy pocos datos detallados sobre el uso que se hace de esos locales. Se pueden aprovechar mejor si se forman dos equipos que los utilicen. No se trató en el estudio de las relaciones entre la escuela y la vida de la colectividad, pero es indudable que una escuela secundaria debería ser un centro social y cultural para la región en que está situada y que la utilización de los locales comunes para clases de noche para adultos es también posible.

ESPACIO DISPONIBLE

Los datos más detallados que se han obtenido son los que se refieren al espacio de que disponen las escuelas, subdividido en diferentes categorías. Se analiza más fácilmente el espacio disponible por alumno o por profesor.

En las escuelas estudiadas este espacio varía menos de 2 m^2 por alumno a más de 12 m^2. Algunas escuelas que disponen de mucho más de 12 m^2 por alumno tienen una matrícula muy inferior a la capacidad teórica indicada. Las escuelas más pequeñas son las que poseen mayores superficies por alumno y se trata casi siempre de internados para alumnos de un mismo sexo.

El valor medio del espacio disponible varía según los tipos de escuela; escuelas secundarias de enseñanza general, de 4 a 5 m^2; de enseñanza técnica, de 6 a 8 m^2 y escuelas normales de más de 8 m^2 por alumno. En los internados que tienen de 6 a 8 m^2 por alumno la superficie media disponible por alumno es doble de la de los externados.

La totalidad del espacio de que dispone una escuela puede ser dividido convenientemente en locales de enseñanza (aulas, laboratorios y salas especiales), y otras superficies que comprenden los locales de comunicación, los locales comunes, los locales administrativos y los locales de servicio.

Locales de enseñanza

El espacio dedicado a la enseñanza (aulas de enseñanza general y aulas de enseñanza especial, laboratorios y talleres) es en general inferior por alumno en las escuelas con numerosas matrículas. El valor medio está entre 2 y 3 m^2 por alumno matriculado y llega a 4 m^2 en las escuelas técnicas. La La proporción va de 1 m^2 a más de 4 m^2, de la superficie total por alumno y representa normamente casi el doble de superficie dedicada a la enseñanza.

Aulas de enseñanza general

La superficie por sitio* de trabajo en las aulas de enseñanza general es un factor importante de la superficie por alumno, ya que el coeficiente de utilización de las aulas de enseñanza general llega generalmente a un 80%. La superficie de que dispone cada alumno en cada aula (superficie por sitio de trabajo) varía de 1 m^2 a más de 2 m^2; en un 75% de los casos no llega a 1,75 m^2. El valor medio es aproximadamente de 1,5 m^2.

Las aulas de enseñanza general están generalmente destinadas a contener 35 ó 40 alumnos. Algunos informes hacen estudios en los que la superficie está calculada según las dimensiones y la disposición de las mesas. El tamaño de los alumnos es un elemento importante, porque varía mucho según las edades y las razas; es, pues, mejor no dar valores fijos.

La superficie por alumno en las aulas de enseñanza general (es decir los sitios de trabajo efectivamente ocupados por los alumnos) refleja el grado de utilización de esas aulas y varía aproximadamente entre 1 y 2 m^2 por alumno, es decir, una cifra un poco inferior a la superficie por sitio de trabajo.

Aulas de enseñanza especializada

Más del 60% de las escuelas poseen aulas de enseñanza especial y que ocupan hasta un 1,5 m^2 por alumno en el caso de escuelas cuya matrícula oscila entre 200 y 400 alumnos, decreciendo hasta 0,5 y 0,25 m^2 en las escuelas más grandes.

La designación de las aulas de enseñanza especial parece ir junto con la existencia de profesores especializados y es posible preguntarse si las aulas de enseñanza general no podrían prestar el mismo servicio siempre que hubiera en ellas manera de alojar y de presentar el material.

Laboratorios y talleres

La existencia de laboratorios para la enseñanza de las ciencias y de talleres para la enseñanza técnica está justificada siempre que los programas permitan que los alumnos hagan trabajos prácticos. Sin embargo, si las ciencias se enseñan mediante demostraciones, una gran superficie por sitio de trabajo, es decir, una media entre 2 y 3 m^2 es inútil. Las aulas de enseñanza general pueden instalarse con un lugar para las ciencias y con bancos móviles.

La superficie dedicada a laboratorios cuenta para determinar las áreas entre 0,2 y 1,5 m^2 por alumno inscrito, y nuevamente, las escuelas más pequeñas tienen las áreas más grandes. Es de hacer notar que algunos países tienen varias escuelas sin laboratorios.

Pocas de las escuelas estudiadas tienen talleres, pero cuando ellos existen, el área por lugar va de 0,2 a 2 m^2 y el área por plaza de 1,5 a más de 9 m^2.

Cuando la superficie por sitio de trabajo es tan grande, es necesario organizar los talleres según

* El término "sitio de trabajo" se utiliza para indicar la superficie por asiento destinado al trabajo, mientras que el término "sitio por alumno" corresponde a la superficie disponible por alumno matriculado.

su función particular y hacerlos tan adaptables como sea posible para poder utilizarlos plenamente.

Espacios de comunicación

Los espacios de comunicación sólo sirven para conectar las superficies útiles. Juzgando por los datos recogidos parece difícil reducirlos a normas. Algunas escuelas de una sola planta los suprimen poniendo las aulas con acceso directo desde el exterior. Otras escuelas tienen hasta 2 m^2 de espacio de comunicación por alumno.

Se ha observado que en algunas escuelas los espacios de comunicación representan hasta un 45% de la superficie total. Esta proporción es muy alta y aún la media de 27% es excesiva para esta función marginal. Los arquitectos de construcciones escolares habrán de hacer todo lo posible para reducir los espacios de comunicación a menos de un 20%, y al mismo tiempo, concebirlos de manera que se puedan utilizar para otros fines (por ejemplo, para alojar a un exceso de alumnos, para que pequeños grupos ejecuten proyectos para la presentación de trabajos, etc.

Locales comunes, administrativos y de servicio

El estudio muestra una gran disparidad en la superficie dedicada a estas funciones. Algunas escuelas poseen grandes salas de fiestas cuya superficie por alumno excede de la superficie total por alumno en muchas de las escuelas examinadas. Las escuelas pequeñas, poseen a menudo una gran superficie por alumno porque poseen esta clase de locales.

Los comedores representan una gran proporción de la superficie de los locales comunes, que sería mejor aprovechada si los alumnos comieran por turnos o se adoptase el sistema de self service.

ESTABLECIMIENTO DE LOS EDIFICIOS ESCOLARES

Forma de los edificios

Las escuelas estudiadas tienen hasta cuatro pisos. Las escuelas pequeñas, y las rurales, son comúnmente de una sola planta. Los edificios de 3 ó 4 pisos sólo se encuentran en general en las zonas urbanas densamente pobladas. Los edificios de un solo piso parecen antieconómicos ya que la ganancia de terreno comparados con los de una sola planta es poca; necesitan más espacio de comunicación y tienden a costar más por metro cuadrado.

Muchas escuelas se construyen en cuerpos de edificio separados que sirven a las diferentes funciones. Esto permite una construcción por etapas. Una instalación razonable permite establecer espaciones cubiertos entre los edificios y da buenas posibilidades de ventilación. Hay generalmente en las escuelas con pisos galerías fácilmente accesibles cuya existencia explica a menudo la presencia de grandes espacios de comunicación de que hemos hablado. Si se concibe una arquitectura más concentrada con aulas a ambos lados de los corredores, será preciso estudiarla bien para asegurarse de que no sacrifican las normas térmicas.

Extensión del terreno

La superficie del terreno por alumno varía en 53 de las escuelas estudiadas entre 4 y 4.000 m^2. La media es de 30 m^2 por alumno, pero la extensión de los terrenos de deportes, no se conoce. Las escuelas de sólo un piso tienen una superficie media de 60 m^2 por alumno; las escuelas de dos pisos tienen cerca de 25 m^2 y las de cuatro cerca de 15 m^2 por alumno. Estas cifras muestran la presión que ejerce la demanda de terreno en la proximidad de las escuelas.

ALOJAMIENTO

De las escuelas estudiadas 33 poseen internado. El número de internos no es siempre conocido, de modo que la superficie por alumno puede no reflejar la cantidad de espacio que dispone en realidad cada alumno. Hay a veces alojamiento para el personal que puede representar cubrir de 4 a 14 m^2 por alumno, habiéndose encontrado cierta correlación entre la superficie de los locales de enseñanza y la de los locales de alojamiento. La superficie total de los locales escolares en los internados varía entre 9 y 27 m^2 por alumno, mientras que en las escuelas sin internado es en promedio de 3 a 4 m^2.

COSTO

Los equipos de investigadores tuvieron grandes dificultades para obtener datos sobre los costos. No había a menudo documentación disponible o estaba diseminada entre varios ministerios. Los índices del costo de vida que la metodología permite aplicar, faltaban también. Todos los costos están expresados en dólares de los Estados Unidos al cambio vigente. Se reproduce al final de este capítulo un estudio completo del costo total (incluyendo los gastos corrientes y los de las inversiones).

Costo por alumno

Se ha observado que el costo neto por alumno varía entre 50 y 2.100 dólares aproximadamente, siendo el promedio de 250. Una comparación con el P. N. B., por habitante en cada país, muestra que el costo por alumno es aproximadamente de un 50 por ciento del P. N. B. En las escuelas de los países en que el producto nacional bruto, por habitante, es inferior a 100 dólares, el costo por sitio de alumno tiende a ser mucho mayor siendo

el promedio de 350 dólares. Esto puede ser debido a que la enseñanza secundaria es limitada en esos países y a que las escuelas son edificios de prestigio.

Las diferencias entre las regiones son importantes; el valor medio es en Africa de unos 35 dólares por alumno; mientras que en Asia se acerca a 120 dólares y en América Latina a 240 dólares.

Costo por tipo de escuela

El costo medio de una escuela secundaria técnica es de 400 dólares por alumno, o sea, casi el doble del costo medio de las escuelas secundarias de enseñanza general. En las escuelas mixtas el costo medio por alumno es de unos 120 dólares al paso que es de 350 dólares en las escuelas sólo para varones o para mujeres.

En los internados el costo medio es de más de 500 dólares por alumno para la superficie de los locales de enseñanza.

Costo por alumno según la matrícula

El costo por alumno tiende a ser menor en las escuelas con mayor número de alumnos matriculados, aunque se han construido escuelas por menos de 100 dólares por alumno, independientemente de la importancia de la matrícula. Los valores medios comprobados son los siguientes:

Número de alumnos	Costo en dólares por alumno
200	460
600	290
1.000	200
1.800	100
2.200	70

Costo por metro cuadrado

El costo de las escuelas estudiadas varía entre 22,6 y 197 dólares por metro cuadrado. Esto se explica en parte por la diversidad de tipos de construcción; las escuelas menos caras consisten en grandes espacios cubiertos sólo con un tejado, con paredes exteriores bajas y pocos o ningún tabique interior, mientras que las escuelas más caras pueden ser construcciones de cemento armado, con paredes exteriores enteramente de vidrio y en parte con aire acondicionado. Esta variación refleja, por otro lado, las grandes diferencias económicas que existen entre los países: el poder adquisitivo de un dólar es mucho mayor en un país que en otro, aunque no haya sido posible cifrar esa diferencia. Pero lo que sorprende en la comparación de los costos por metro cuadrado es que, las escuelas cuyo costo por metro cuadrado es relativamente elevado tienen también una superficie por alumno relativamente importante. Ahí se encuentra la explicación de la sorprendente diferencia de un 4.000% del costo por alumno antes mencionado (de 50 a 2.100 dólares).

CARACTERISTICAS MEDIAS DE LAS ESCUELAS

Las cifras que siguen indican la variación de los valores observados en lo que respecta a las diversas cuestiones estudiadas y el valor medio en cada una de ellas. Estos valores medios no se dan como normas aceptables, si no para que sirvan para comparar una escuela determinada con el modelo del estudio.

	Cuestión	Gama de valores			
		Inferior	Superior	Medio	
9	Número de alumnos matriculados	30	2.380	700	
12	Número de alumnos por profesor	10:1	27:1	20:1	
45	Número de alumnos por grupo	28	42	36	
65	Número de horas por grupo	23	34	27	
66	Número de horas por profesor	8	19	15	
	Superficie por alumno (m^2)				
16	Neta	1:4	38	6,0	100%
23	De enseñanza	1	12	2,6	44%
24	De locales comunes	0	12	0,8)	
25	Administración	0	3	0,4)	33%
26	De locales de servicio	0	4	0,8)	
27	De espacios de comunicación	0	6	1,4	24%

Cuestión	Gama de valores		
	Inferior	Superior	Medio
19 De aulas de enseñanza general	0.9	5	1.5
20 De aulas de enseñanza especializada	0	2	0.4
21 De laboratorios	0	1.6	0.7
22 De talleres	0	6	0
Superficie por sitio de trabajo (m^2)			
33 De aulas de enseñanza general	1	2.9	1.5
34 De aulas de enseñanza especializada	1.5	4.8	2.1
35 De laboratorios	1	5	3.0
Horas por grupo			
67 En aulas de enseñanza general	15	29	20
68 En aulas de enseñanza especializada	0	8.7	3.5
69 En laboratorios	0	8	3.9
79 Costo en dólares por alumno	49	2.100	250
85 Costo en dólares por m^2	22.6	197	50

La utilización de la superficie de enseñanza de la escuela compuesta de varias clases se calcula en 18,9 horas por semana.

COSTO DE LA VIDA TOTAL DE UNA ESCUELA

El Centro Regional de Construcciones Escolares de Africa (REGIA) ha comunicado datos sobre los gastos de capital y los gastos corrientes de una escuela femenina con internado para 320 alumnas. El análisis que sigue muestra lo importante que es tener en cuenta todos los costos, especialmente los del personal, antes de tomar una decisión sobre la manera de concebir un proyecto edificio. Los gastos de personal han sido estimados por los consultores para completar los datos suministrados. Aun sin esto, la comparación entre los gastos iniciales y los gastos corrientes es significativa.

La vida total de una escuela se estima en 50 años. El costo en capital del edificio y de sus instalaciones y muebles, ha sido estimado en un 5% durante un periodo de 50 años, lo que da sumas equivalentes anuales que permiten la comparación con los gastos corrientes normales y los costos ocasionales de las modificaciones. Los costos están expresados en dólares de los Estados Unidos por alumno y por año.

Análisis de los costos totales para el conjunto de la escuela

Descripción	Costo por alumno	Porcentaje
Costo inicial (equivalente de los gastos de capital)	$	
Terreno (cifra no indicada: propiedad del Estado)		
Edificios (contrato 1963-1965)	67	25,3
Mobiliario (locales de enseñanza y de internado)	9	3,4
Equipo (de laboratorios)	2	0,4
Total	78	29,1

Descripción	Costo por alumno	Porcentaje
Gastos corrientes (edificios)	$	
Gastos de funcionamiento	45	16,8
Mantenimiento	31	11,6
Adaptación	1	0,4
Conservación del mobiliario y el equipo	2	0,7
Total costos periódicos	79	29,5
Gastos de personal (estimación)		
Personal docente (un profesor para 11 alumnos)	87	32,4
Personal administrativo (un empleado para 80 alumnos)	12	4,5
Personal de servicio (un empleado para 17 alumnos)	12	4,5
Total	111	41,4
Costo anual total por alumno	268	100,0
Superficie total por alumno de los locales de día y de los locales de internado (19,54 m^2)		

Análisis del costo total para el conjunto de la escuela

Es posible calcular aproximadamente la repartición de los costos de enseñanza y los locales de habitación (internado). Se admitió un costo combinado por m^2 para el edificio. La división del costo del mobiliario y el equipo es conocida y los gastos corrientes de funcionamiento y de mantenimiento se han repartido a prorrata de las superficies respectivas de los edificios.

Descripción	Costo por alumno	
	Locales de enseñanza	Internado
Costo inicial	$	$
Edificios	24	43
Mobiliario	3	6
Equipo	2	-
Total	29	49
Gastos corrientes		
Costo de funcionamiento	16	29
Mantenimiento	11	20
Adaptación) Conservación del mobiliario)	1	2
Total	28	51

Descripción	Costo por alumno	
	Locales de enseñanza $	Internado $
Gastos de personal (estimación)		
Personal docente	87	-
Personal administrativo	8	4
Personal de servicio	4	8
Total	99	12
Costo anual por alumno	156	112
Superficie por alumno	6.85 m^2	12.68 m^2

Costo del terreno

La escuela de que se trata ocupa una superficie de 416 m^2 por alumno. El terreno es propiedad del Estado pero se puede evaluar en unos 0,25 dólares por metro cuadrado. El costo del capital es pues de 54 dólares, lo que equivale a 3 dólares por año por una amortización calculada a razón de un 5% durante 50 años. Estos 3 dólares equivalen a un 12,5% del costo de los edificios, o al costo total del mobiliario.

Costo del proyecto de construcción

No se dispone de ningún dato sobre el costo del proyecto de construcción de esta escuela; pero ese costo es probablemente igual a un 8% del costo de la construcción, o sea, 2 dólares por alumno para los locales de enseñanza y 4 dólares por alumno para los del internado, con un total de 6 dólares.

Se observa la importancia de la relación que existe entre las decisiones tomadas durante el estudio del proyecto y los gastos corrientes ulteriores. Los costos comparables son de 6 dólares para el proyecto y 76 dólares por año para los gastos corrientes. Un estudio más detenido y por consiguiente más caro del proyecto, puede dar por resultado unas economías en los gastos corrientes. Conviene señalar el costo elevado del mantenimiento amparado con el de la construcción. La cuantía del costo de mantenimiento ha de ser estudiada al hacer el proyecto.

UTILIZACION

En esta escuela los locales de enseñanza se utilizan unas 16,6 horas por semana. Doblando esta utilización el gasto inicial por alumno se reducirá a la mitad para los costos corrientes y los gastos de personal serán los mismos (suponiendo que persista la misma relación entre el número de alumnos por profesor). El costo inicial se reduciría, pues, de 18,6 a 9,3% del costo total. De todas maneras, las economías podrían no ser tan considerables como la haría suponer el aumento de la utilización.

CONCLUSIONES

Un ejemplo aislado no puede servir de orientación para la futura planificación de los costos de las construcciones escolares. Conviene señalar que se trata en el presente caso de un edificio bastante caro (430 dólares por alumno para los locales de día construidos a razón de 63 dólares por m^2) comparado con el resto de las escuelas estudiadas pero para una escuela con internado para 300 alumnos, está cercana a los valores medios.

El interés de este ejemplo radica en la demostración que da la importancia relativa de los diferentes elementos del costo. La escuela de que se trata tiene una relación alumno/profesor, muy favorable: 11 alumnos por profesor. Aunque se dividiera por dos el número de profesores, los gastos de personal para la superficie de los locales de enseñanza serían aún de más del doble de los del edificio amortizado, y ligeramente inferiores al doble de los gastos corrientes. En otras palabras si el personal fuera la mitad menos numeroso el dinero economizado permitiría crear y hacer funcionar y mantener una escuela sin internado de una superficie equivalente a la de las escuelas que estudiamos.

El costo de los locales de internado está claramente mostrado. Aquí es equivalente al costo total (costo inicial, gastos corrientes y de personal) de un externado idéntico que tenga una relación de 22 alumnos por profesor.

PRINCIPALES CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES A LOS ESTADOS MIEMBROS

POLITICA DE LA EDUCACION

Pocos son los países estudiados cuya política de enseñanza secundaria está claramente definida en lo que se refiere al número de alumnos, nivel de los planes de estudio y formación de personal docente, y está además asociada a un programa planificado de construcciones escolares. Es, pues, necesario establecer bases racionales para la implantación, número de alumnos y forma de las escuelas, en vista de la situación económica del país de que se trate y de sus futuras necesidades en mano de obra. Los factores demográficos influyen mucho en estas cuestiones y, por consiguiente, en el costo por alumno. Si las escuelas de internado se consideran necesarias para la dispersión de la población, el costo por alumno será mucho mayor que en los externados. Las escuelas secundarias han de ser consideradas como un elemento del sistema de enseñanza y su planificación ha de estar unida a la de las escuelas primarias y a la de establecimientos de enseñanza superior y vinculada con las necesidades sociales y culturales de las comunidades locales.

Hace falta un modelo adaptable de política de la educación para facilitar la elaboración de los programas de construcciones escolares. Conviene que tenga en cuenta todas las diferencias entre países. El capítulo que sigue indica brevemente la manera de integrar la planificación de las construcciones escolares en las prácticas nacionales de la planificación de la educación.

EXPANSION DEMOGRAFICA

En todos los países estudiados, se requiere un programa continuo de construcciones escolares aunque sólo sea para seguir el ritmo del crecimiento demográfico. Si un país se propone aumentar lo más rápidamente posible el porcentaje de su población de 12 a 18 años que sigue la enseñanza secundaria, ha de resolver problemas principales: el de la falta de personal docente y el de la falta de locales. La formación del personal docente es un problema de selección y de capacitación apropiadas que pide tiempo; los edificios cuestan dinero.

Para el control económico de un programa de construcciones escolares, hacen falta métodos de fijación de los costos globales y de planificación. Es necesario examinar el costo de la enseñanza por alumno frente a la calidad de los servicios exigidos. ¿Qué normas mínimas se han de fijar para que se beneficien de la enseñanza secundaria un mayor número de alumnos? ¿Cuáles son las normas mínimas de protección aceptables para una construcción, teniendo en cuenta las finalidades de la enseñanza y el clima? Las normas mínimas que se han comprobado podrían fácilmente reducir a la mitad el costo por sitio de alumno de las escuelas de muchos países.

Por otra parte, la enseñanza que ha de dar a esta población en aumento ha de ser de calidad adecuada. Para ello hacen falta instalaciones materiales apropiadas que, en muchos países, necesitan ser considerablemente mejoradas. Las aulas y los laboratorios son demasiado estrechos y demasiado exiguos, las pizarras son inadecuadas y los tableros de anuncios son casi desconocidos; por último la instalación eléctrica ha de permitir el empleo de proyectores y de receptores de televisión.

ESPACIO Y COSTO DE LAS CONSTRUCCIONES

Desde el punto de vista de la superficie por alumno, se puede aplicar normalmente un programa de enseñanza sobre la base de un espacio de 2 a 12 m^2 por alumno.

El número de horas por semana expresa bien la utilización integral de los locales escolares: una utilización de 13 a 26 horas se observa en las escuelas que no practican el desdoblamiento. Es difícil creer que una escuela que tenga 12 m^2 por alumno, que cueste 1.000 dólares por alumno, y cuyos locales de enseñanza no sirven más que 13 horas por semana, se pueda construir en un país

del mismo nivel económico que otro en el que las escuelas ofrecen sólo 2 m^2 por alumno y no cuestan más que 70 dólares por alumno. Sin embargo, el caso se presenta aunque hay que tener en cuenta que la primera escuela es probablemente un pequeño internado rural y la segunda una escuela de día suburbana o urbana. Es probable que las diferencias que se observan de un país a otro en superficie y en el costo sean mucho mayores que las que existen en materia de política de la educación, planes de estudio y métodos pedagógicos.

Los países en que el costo por alumno es elevado y reducido PNB por habitante, han de emprender una profunda revisión de sus objetivos nacionales para determinar si las escuelas secundarias han de ser instituciones de lujo o de prestigio, como parecen serlo en la actualidad.

De todos modos, es evidente que las pequeñas escuelas son más costosas que las grandes y que los internados son dos o tres veces más costosos que los externados. De lo que se desprende, si son necesarios los internados han de ser relativamente grandes. En las zonas urbanas, los gobiernos han de procurar crear externados, incluso allí donde la matrícula es relativamente escasa.

Recíprocamente, los países relativamente ricos en que el costo por alumno es en la actualidad reducido pueden muy bien permitirse el lujo de mejorar la instalación material de sus escuelas.

Para todos los países conviene revisar las normas realistas relativas a la superficie de los edificios escolares y a los límites máximos de los costos y establecer controles administrativos para conseguir que unos y otros sean respetados.

COSTO TOTAL DE LA ENSEÑANZA

Hace falta información sobre el costo total de la enseñanza: los gastos de capital y los gastos corrientes, los sueldos, el costo de la conservación y la adaptación de los edificios, son elementos que se han de considerar todos sobre una base común, es decir, que las inversiones se han de expresar en cifras anuales del costo del capital. Los datos sobre el costo total de la enseñanza pueden influir en la decisión de escoger el tamaño y la instalación de una escuela. Es probable que el costo total por alumno sea menor en las grandes escuelas donde el espacio (y los profesores especialistas) pueden utilizarse mejor, pero los gastos de inversión serán quizá superiores. Un gran edificio de varios pisos costará probablemente más caro por metro cuadrado que un pequeño edificio de planta baja. Como los sueldos del personal docente constituyen el capítulo de gastos más importante, la utilización de los profesores, los métodos de enseñanza y el equipo han de ser cuidadosamente estudiados antes de fijar las normas de construcción.

SEMANA DE TRABAJO DEL PERSONAL DOCENTE

La presencia de un personal docente es la clave de todo programa de enseñanza. Algunos países han conseguido hacer funcionar escuelas sin edificios pero ninguno lo ha logrado sin maestros. Dos factores determinan la utilidad de un maestro: la duración de su trabajo semanal, contada en horas de contacto con los alumnos y la importancia numérica del grupo o clase al que enseña. Se ha observado que el número de horas de clase de los maestros en general era de 8 a 19 por semana y los grupos que comprendían de 28 a 40 alumnos. Por consiguiente, un maestro puede tener desde 220 horas por semana hasta 760. Como se ha dicho, el número total de horas que el profesor pasa con los alumnos da la medida del esfuerzo que realiza. ¿Cuál es el número de horas semanales aceptable? En muchas escuelas el número de alumnos podría ampliarse si se aumentara el tamaño de los grupos y las horas de clase del profesor o, visto de otro modo, se podrían reducir los gastos ordinarios o disponer de más cantidades para libros y equipo.

ESPECIALIZACION DEL PERSONAL DOCENTE

La especialización del personal docente y las exigencias de plan de estudios influyen considerablemente en las horas de clase del profesor y en el tamaño de la escuela. Un profesor de ciencias puede enseñar las tres grandes ramas de la disciplina o especializarse en una, como la física, por ejemplo. Como el plan de estudios puede dedicar a la ciencia sólo unas pocas horas por semana, el profesor trabaja relativamente pocas horas a menos que la escuela sea bastante grande (por ejemplo más de 800 alumnos) para que dé varias clases por día. En escuelas relativamente pequeñas, los profesores especializados podrían capacitarse para otras materias distintas de las que les son propias.

ESTRUCTURA DE LA PLANIFICACION ESCOLAR

El estudio demuestra la necesidad de métodos racionales de planificación escolar, que permitan tener en cuenta las diferentes condiciones prescritas en las instrucciones relativas a la enseñanza y a las construcciones. El marco ha de abarcar desde la planificación inicial de un programa de enseñanza, que tenga en cuenta los recursos de que dispone el país, en materia de enseñanza, hasta la concepción detallada de un edificio determinado, su costo y el control de los gastos durante su construcción y su explotación ulterior.

No es posible encontrar un método verdaderamente eficaz sin algunos tanteos. En esta etapa,

es mejor tener marco aproximado que, por ejemplo, un método de análisis profundo de los costos sin disponer de un medio seguro para determinar el tamaño y el emplazamiento de las escuelas.

ELECCION DEL EMPLAZAMIENTO

La superficie de los terrenos escolares, medidos en metros cuadrados por alumno, varía mucho pero en general está en relación con la densidad de las construcciones vecinas. La disposición de los edificios dificulta con frecuencia las extensiones futuras. El costo del terreno se ha de estudiar en relación con todos los demás costos que lleva consigo la elección de un sitio. El terreno puede haber sido cedido gratuitamente pero esto no ha de impedir que se haga una estimación realista de su valor.

ALTURA Y DENSIDAD DE LAS CONSTRUCCIONES

La altura y la disposición de los edificios parece ser una consecuencia directa de la elección del lugar. Los factores que influyen en el emplazamiento de los edificios no están tratados en el estudio. La mayor parte de las escuelas rurales y suburbanas son edificios de planta baja. Los edificios de tres y cuatro pisos se encuentran en las zonas urbanas de población densa. Los edificios de planta baja son más sencillos, se pueden agrandar fácilmente y son más económicos por metro cuadrado que los de uno o dos pisos. Necesitan poco espacio de comunicación y su costo por alumno es inferior. Se observa que no siempre se tiene plenamente en cuenta la superficie del terreno ni las ventajas de construir sólo en planta baja. Como el costo del terreno será probablemente inferior al 1% del costo total anual (costo inicial, gastos ordinarios y de personal) la adquisición de un gran terreno requerirá sólo un gasto anual relativamente modesto pero procurará considerables beneficios a largo plazo en forma de terrenos de deportes, espacio urbano abierto y una superficie disponible para futuros agrandamientos de la escuela.

EXTENSION DE LAS CONSTRUCCIONES

El estudio ha tenido como objeto edificios en su mayoría construídos en los diez últimos años. No se estudia la extensión de los edificios. Sin embargo, como la necesidad de agrandar y adaptar las escuelas es permanente, los terrenos han de ser bastante grandes para poder efectuar modificaciones razonables. En lo posible, los edificios han de estar concebidos de manera que permitan o por lo menos no obstaculicen las modificaciones. Esto no ha de significar que su costo haya de aumentar. Edificios sencillos y locales no especializados son más adaptables a las futuras modificaciones y son por ello la marca de un buen plan.

NORMAS DE CONSTRUCCION Y CONTROL DE LOS COSTOS

Es muy difícil fijar normas de construcción de aplicación universal cuando los métodos de construcción se basan en los materiales y en la mano de obra locales. Hay que establecer métodos de evaluación del costo de la construcción teniendo en cuenta las aptitudes de los administradores, arquitectos y contratistas locales. Sólo hará falta descomponer aproximadamente los costos hasta que todas las partes hayan adquirido experiencia de ello y estén convencidas de la necesidad de aplicar métodos más precisos. Es muy importante que recojan los datos relativos a los proyectos en vías de realización. Se habría de instituir lo antes posible, un sistema sencillo de control y de registro en los Estados Miembros donde no existe aún el control.

TAMAÑO DE LAS CONSTRUCCIONES

La encuesta muestra una gran variación en las superficies edificadas lo cual se puede explicar por el hecho de que se trata de tipos de escuela distintos. El espacio total por alumno es el resultado de decisiones sobre el plan de estudio y el calendario de trabajo así como de la superficie por sitio de trabajo en los diferentes tipos de clase. Se ha observado que la superficie por sitio de trabajo tiende a ser constante, pero la utilización del espacio es muy variable. Convendría disponer de un método que permitiera calcular la superficie construida total basándose en el contenido del plan de estudios; para esta superficie ideal se establecerían diferentes planes y se estudiarían diferentes empleos del tiempo y diferentes formas de utilización.

TAMAÑO DE LAS AULAS

Se plantean aquí dos problemas. Muchas escuelas parecen poseer locales de enseñanza de una superficie uniforme, calculada según el tamaño de clases determinadas, generalmente según el número de alumnos fijo (normalmente 40). Pero los alumnos se van progresivamente de la escuela antes de terminar el ciclo de estudios; en los últimos grados, el número de alumnos más reducido permite reunirlos para que llenen completamente las aulas. El otro problema es que cuando un plan de estudios contiene materias a elegir, los grupos son a menudo menos numerosos que en las clases normales y por consiguiente sólo se utilizan parcialmente las salas.

SUPERINTENDENCIA DE EDUCACION PUBLICA
DOCUMENTACION
CHILE

Hay que estudiar el problema del tamaño de las aulas cuando se elabore un proyecto de escuela, así como la manera de dividir las grandes salas.

ESPACIO DE COMUNICACION

El estudio demuestra que el espacio de comunicación en las escuelas oscila entre 0 y más del 50% de la superficie total de los locales destinados a la enseñanza. Esta superficie es excesiva en muchas escuelas ya que el espacio óptimo de comunicación sería de un 15% en las escuelas sin pisos y de un 20% en las escuelas de uno o varios pisos. El espacio de comunicación puede servir para otros usos, por ejemplo, para recreo o para colocar a alumnos de clses pletóricas, pero es necesario que esas utilizaciones estén precisadas y, si están justificadas, que se les destine un cierto espacio.

INTENSIDAD DE UTILIZACION

Hay el peligro de que la utilización intensiva de los locales se convierta en un fin en sí mismo. Pero de las escuelas estudiadas más intensamente, la utilizada servía 33 horas por semana, siendo la cifra media de 17,5 horas. Si se considera que una semana de seis días tiene 72 horas de luz natural, es difícil poder decir que la utilización era intensa en las 100 escuelas. ¿Cuál es el objetivo realista? El cálculo del costo total (véase el capítulo anterior) muestra que el "espacio" amueblado y equipado representa, aproximadamente, el 19% del costo anual y, por otra parte, se ha observado que, en la escuela media, el 44% aproximadamente de la superficie total de la escuela está ocupada por los locales de enseñanza. Así, cada aumento del 10% en el número de horas de utilización de los locales de enseñanza sólo reducirá los costos totales anuales en un 2%.

Sin embargo, el grado de utilización es bastante bajo en muchas escuelas para poder aumentar mucho el número de alumnos si se prolonga la jornada de trabajo y organiza una duplicación del tiempo de trabajo. Por otra parte, las economías resultantes de una mayor utilización de las nuevas escuelas puede dedicarse a mejorar el ambiente escolar o a la compra de equipo adicional (en el ejemplo de costo total, un aumento del 20% en la utilización podría permitir que se doblara el presupuesto de mobiliario y de equipo). Los locales comunes -los salones y los refectorios- tienen generalmente un exceso de capacidad. Hay que estudiar detenidamente las consecuencias sociológicas y económicas de las nuevas distribuciones de tiempo. El personal docente y los padres sólo aceptarán un cambio en sus costumbres si la reorganización se traduce en sensibles ventajas, como son un aumento y un mejoramiento de los medios de enseñanza.

UTILIZACION DE LAS ESCUELAS PARA LA COMUNIDAD

No es posible determinar en qué medida la población local utiliza los edificios y las instalaciones escolares. Una escuela secundaria ofrece muchas posibilidades de utilización para la población local y hay razones para considerar que esta posibilidad se tenga en cuenta al elaborar los planos. Puede parecer que como la enseñanza secundaria no es con frecuencia accesible más que para un reducido porcentaje de la población, las escuelas han de estar para una minoría. No hay que ignorar que es posible utilizarlas para la educación de adultos.

LABORATORIOS Y AULAS ESPECIALES

Muchas escuelas poseen laboratorios de ciencias y aulas especializadas para ciertas materias como el dibujo o la geografía. Los planes de estudio no destinan a menudo más que unas pocas horas por semana a esas materias y por consiguiente la utilización de los locales es limitada. Las grandes escuelas llegan a utilizarlos unas 20 horas por semana. Es probable que la mayor parte de las disciplinas de esta clase se podrían enseñar en las aulas de enseñanza general o en unas pocas aulas de utilización múltiple. Parece haber una tendencia a dar nombres especiales a aulas cuya utilización no difiere de las aulas de enseñanza general. Un control más riguroso de la distribución de los locales podría permitir que se gastase más en equipo destinado a la enseñanza de materias especiales.

METODOS DE CONCEPCION DE LOS EDIFICIOS

Los métodos y técnicas utilizados para crear las escuelas estudiadas varían mucho y van desde la construcción de un sencillo cobertizo de forma tradicional y con los materiales locales hasta unos planos y presupuestos hechos por un arquitecto. Es inútil -y sería injusto hacer comparaciones, pero en ambos casos son indispensables ciertas orientaciones en la concepción. Esas orientaciones han de tener en cuenta las condiciones locales. Parece necesario contar con planes tipo de sistemas estructurales elementales aptos para estimular las iniciativas locales. Esas estructuras han de permitir que se construyan edificios adaptados al clima, a los materiales y a las técnicas locales así como a las técnicas de enseñanzas, presentes y futuras. Unos proyectos experimentales prácticos facilitarían las mejores condiciones para desarrollar esas estructuras.

CAMBIOS EN LA UTILIZACION DE LAS ESCUELAS

Es difícil ver la forma que tomarán los cambios. Es probable un mayor coeficiente de utilización

cuando la población es relativamente próxima y pide sitios en la escuela. Se concederá más importancia a las materias científicas y técnicas y como harían falta más equipos, el presupuesto se habrá de establecer con más cuidado. Se podrán reducir las superficies para permitir un mejor acondicionamiento de los edificios. Los métodos de enseñanza determinarán cambios en la importancia numérica de los grupos de alumnos y tenderán en general a dar a cada estudiante mayor libertad para escoger un plan de estudios adaptado a sus necesidades y a sus aptitudes. Una mayor utilización de los locales por la noche exigirá un mejor alumbrado eléctrico y en ciertos países, posiblemente instalaciones de calefacción y de ventilación.

Los países con una población dispersa han de resolver un problema difícil. Les harán falta internados hasta que la enseñanza secundaria esté bastante generalizada en el grupo de edad de 12 a 18 años y se puedan crear externados. Conviene señalar que la educación de un niño en un internado puede costar el doble que en un externado.

En los países en que aumentan las zonas urbanas, los internados cederán progresivamente el lugar a los externados que permitirán hacer frente al aumento del número de alumnos matriculados en esas zonas. Las nuevas instalaciones para los internos habrían pues de estar concebidas de manera que pudieran más tarde transformarse en aulas o utilizarse con otros fines.

LA POLITICA DE LA EDUCACION

La política de la educación de un país determina su programa de construcciones escolares y ejerce una gran influencia en la concepción de cada escuela.

El presente estudio ha examinado los edificios escolares existentes. Los investigadores no se han documentado particularmente sobre la política de la educación ni sobre la organización administrativa que dieron origen a esas construcciones.

Este capítulo ofrece un marco consecutivo para la planificación de la educación y la orientación de los arquitectos encargados de las construcciones escolares; indica el orden lógico de las decisiones impuestas por los factores demográficos, geográficos y sociales del país de que se trata.

INFLUENCIAS QUE SE EJERCEN SOBRE LA POLITICA DE LA EDUCACION Y LAS CONSTRUCCIONES ESCOLARES

El diagrama 1 muestra las relaciones complejas que se ejercen sobre la política de la educación y la construcción de escuelas.

El número de habitantes y la situación geográfica de las ciudades y otras poblaciones desempeñan un papel esencial en la planificación de la economía y de la enseñanza de un país. Los factores geográficos, los recursos naturales y el clima influyen en el desarrollo industrial y agrícola del que dependen generalmente los niveles de vida de la población. La expansión posible de la industria y de la agricultura sirve de base común para decidir cuál ha de ser la política económica. Se pueden predecir las futuras necesidades de mano de obra y se pueden prever y determinar a su vez la demanda de medios de la educación.

Los factores sociales, políticos y culturales incluidos la religión, el idioma y la estructura social ejercen una poderosa influencia en la política de la educación y son con frecuencia causa de la creación de sistemas de enseñanza separada.

PERSONAL DOCENTE

El número de maestros es el elemento decisivo de la planificación de un programa de enseñanza. Las horas semanales de trabajo del maestro y el número de alumnos de un grupo se combinan con el número de maestros para dar el número total de alumnos que pueden ser instruidos a la vez. La formación del personal docente es una parte esencial de todo plan de mano de obra docente.

PLAN DE ESTUDIOS

Si se han de utilizar normas de aplicación general para las construcciones escolares, hace falta un programa de estudios de carácter nacional. Esto no suprime forzosamente las posibilidades de elección para la escuela, y ni siquiera para el alumno, pero las repercusiones financieras de esa elección se han de tener minuciosamente en cuenta en la etapa de la elaboración del programa.

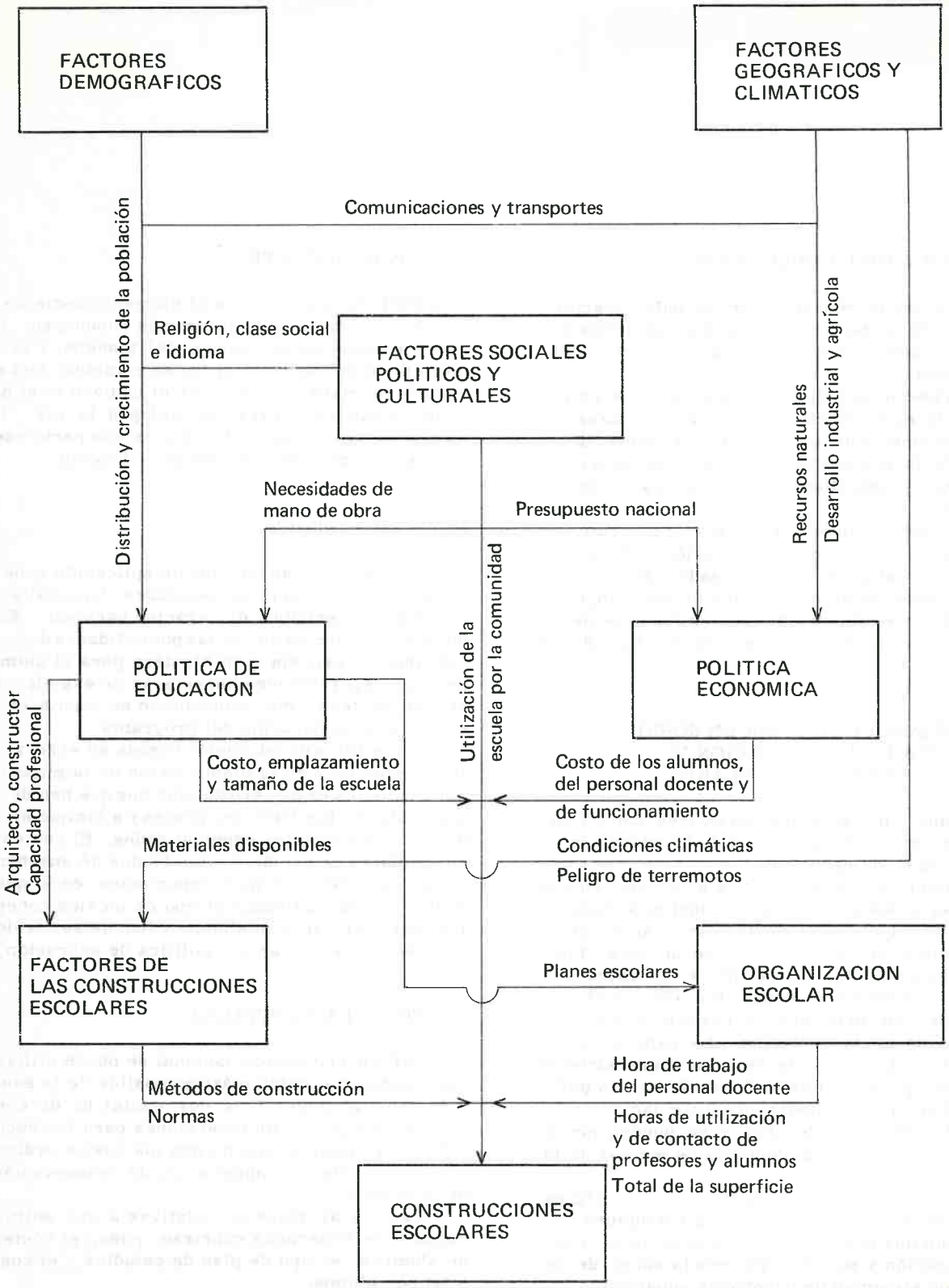
Una política de educación basada en el desarrollo económico y en la planificación de la mano de obra indicará el número de alumnos que han de ser instruidos en los distintos niveles y a los que se han de dar conocimientos especializados. El contenido de los planes de estudio y los métodos de enseñanza constituyen factores muy importantes, en lo que respecta a la cantidad y al tipo de locales necesarios para formar a un alumno y han de ser tenidos en cuenta al elaborar una política de educación.

COSTO DE LA ENSEÑANZA

La política económica nacional se puede utilizar para deducir el costo máximo posible de la educación de un alumno. Este costo total ha de comprender los gastos de inversiones para las escuelas y su equipo, lo mismo que los gastos ordinarios (gastos de funcionamiento, de conservación y de personal).

Las cifras globales relativas a una política nacional de enseñanza cubrirán, pues, el número de alumnos, el tipo de plan de estudios y el costo total por alumno.

DIAGRAMA I - INFLUENCIAS EN LAS CONSTRUCCIONES ESCOLARES



INVENTARIO DE LOS RECURSOS

Antes de establecer un programa de construcciones escolares es preciso reunir datos sobre todas las escuelas del país. Para un programa inicial, la recogida de datos ha de ser un proceso simple y rápido que englobe el tipo de escuela, la zona correspondiente y el número de alumnos, junto con un cálculo aproximado del número mayor de alumnos que podrían ser admitidos si se utilizaran mejor los locales existentes, especialmente los locales comunes (comedores y cocinas, etc.) y se construyeran algunos sencillos. Habrá que calcular, para esos edificios complementarios, el costo por alumno, y será necesario conocer el detalle de los gastos ordinarios de funcionamiento, de conservación y de personal.

Convendrá también evaluar los recursos de que se podrá disponer para la construcción de nuevos edificios. Calcular también el costo por metro cuadrado de los distintos tipos de construcción para diferentes regiones del país, teniendo en cuenta los métodos y materiales locales, el clima y el terreno. Se podría calcular así el costo de una construcción o de un plan de escuela tipo.

Las informaciones recogidas habrán de indicar además el número de alumnos que pueden caber en los actuales edificios escolares, a condición de que se fijen normas para la semana de trabajo de los alumnos y los maestros, y se establezcan objetivos para la utilización de los sitios de trabajo y de las aulas.

La finalidad ha de consistir en sacar el mayor provecho posible de las instalaciones existentes, creando el complemento apropiado de locales para realizar un equilibrio que permita una buena utilización del conjunto, y la elaboración de un programa complementario de construcciones escolares.

PROGRAMAS DE CONSTRUCCIONES Y COSTO POR ALUMNO

Se puede decir que el presupuesto nacional total de la enseñanza comprende tres elementos:

- Gastos corrientes de escuelas existentes.
- Costo total de los sitios de trabajo suplementarios en escuelas existentes.
- Costo total de los sitios de trabajo en las nuevas escuelas.

El inventario de los recursos informa sobre los dos primeros elementos. El elemento 3 indicará el costo total por cada nuevo sitio de alumno. Será preciso tomar una decisión para el desglose del costo total anual por alumno, según lo que haya mostrado el inventario de los recursos. Se obtendrá así un objetivo de gastos de capital por alumno para las construcciones escolares.

TIPOS DE ESCUELAS

Cada país ha de tener una idea clara sobre los tipos de escuelas y el número de alumnos de cada escuela que convienen mejor a su política de educación.

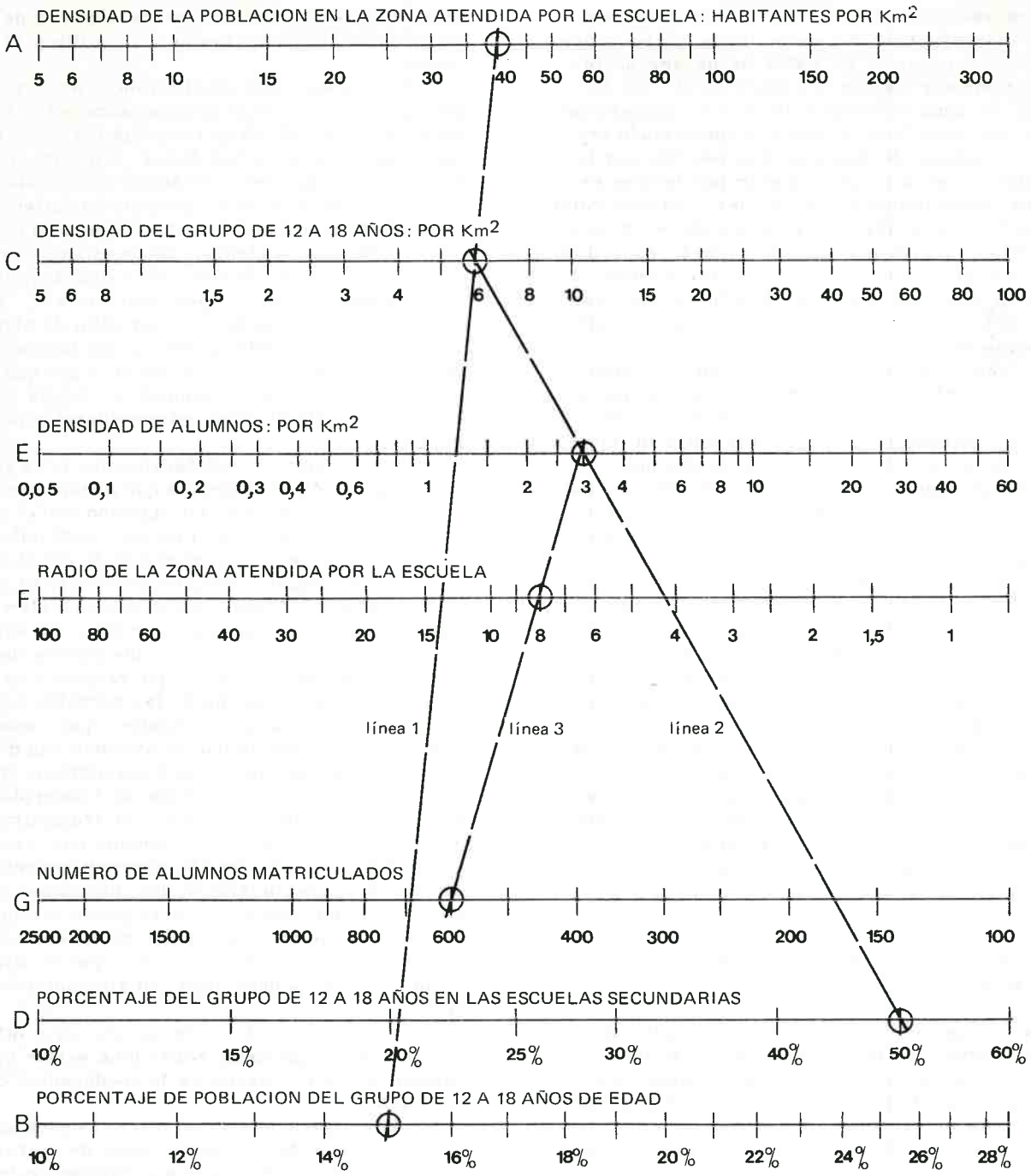
Se ha observado una diferencia importante en los objetivos y normas de enseñanza entre los países de población dispersa y los que poseen zonas urbanas de población densa. La falta de centros urbanos capaces de financiar externados ha obligado a varios países a adoptar un sistema de internados, situados frecuentemente en las regiones rurales y para alumnos de un mismo sexo. En general, no sólo se da entonces alojamiento a los alumnos sino también al personal docente. Esas escuelas tienden a disponer, por sitio de alumno, más espacio destinado al estudio que los externados correspondientes, de donde se sigue que el costo total por alumno, teniendo en cuenta la superficie de los alojamientos, es considerablemente mayor.

La selección del emplazamiento de la escuela y la extensión de la zona a que presta servicio han de ser estudiadas en correlación con el volumen de la matrícula que, a su vez, está influido por consideraciones del programa de estudios.

El nomograma 2 permite comparar el número de alumnos matriculados en una escuela y la zona a la que ha de prestar servicio. En ese momento es importante examinar los efectos de las diferentes soluciones, en lo que respeta a la matrícula y a la distribución de las escuelas sobre:

1. La necesidad de internados, que puede ser debida a que las zonas que se atienden son demasiado grandes para permitir a los alumnos ir y venir todos los días. Las distancias recorridas, la duración del trayecto y el modo de transporte han de ser estimados comparativamente con los costos más elevados, la utilización menor y las ventajas e inconvenientes sociales de los internados. Un servicio de autobuses escolares puede ser mucho más barato que la construcción de escuelas con internado; ello puede además hacer que se utilicen mejor los locales escolares con sistema de clases alternadas.
2. La necesidad de escuelas sólo para niños o para niñas, lo que exige zonas más vastas que cuando se trata de escuelas de coeducación comparables.
3. Los planes de estudio que se pueden aplicar, teniendo en cuenta que las escuelas de mayor capacidad pueden más fácilmente utilizar profesores especializados y locales de uso especial.
4. Las futuras necesidades de las escuelas secundarias. A medida que la enseñanza secundaria se ponga al alcance de una población cada vez mayor, se necesitarán más escuelas. Un gran número de escuelas pequeñas ofrece mejores posibilidades de desarrollo que un reducido número de grandes establecimientos docentes.

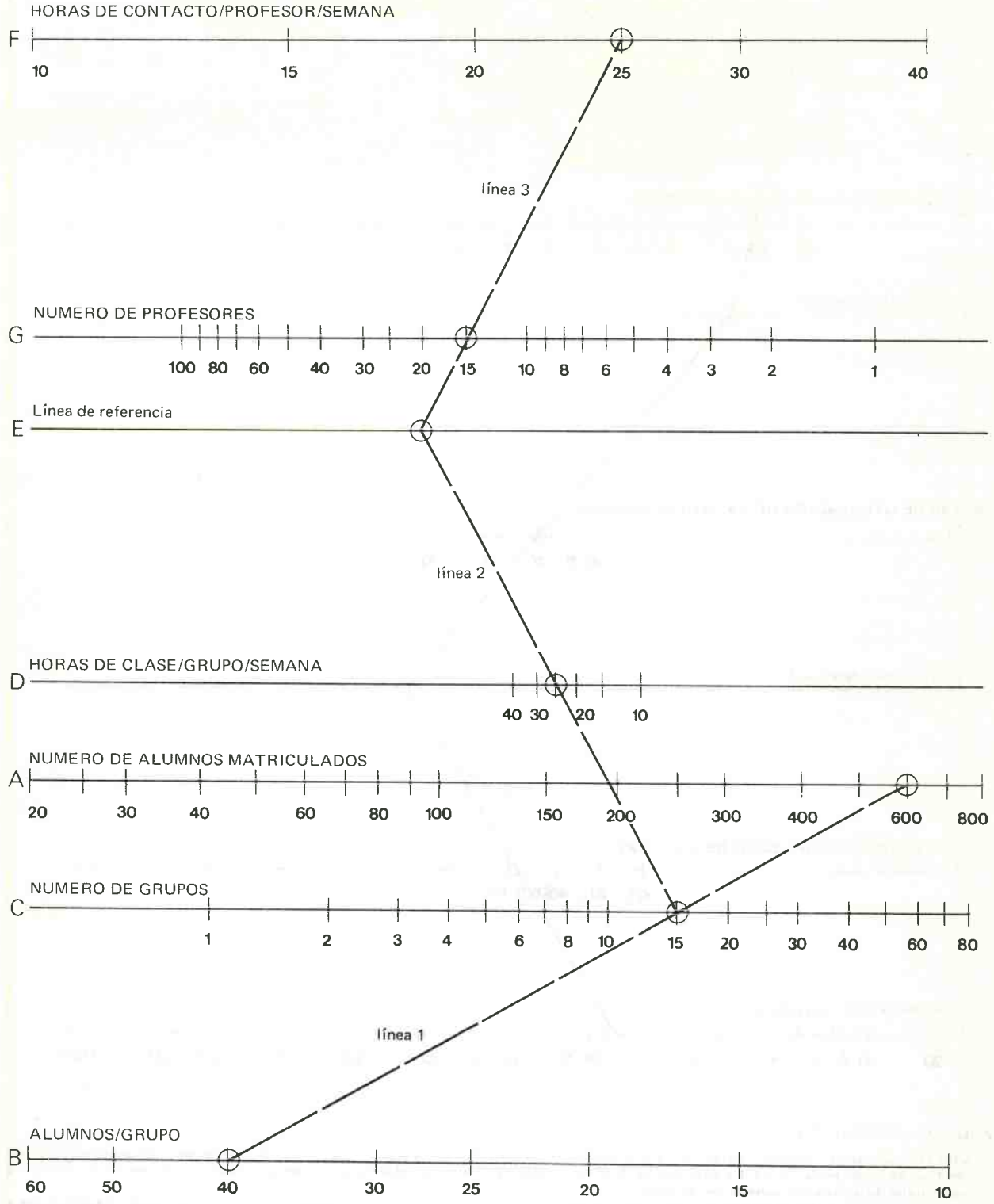
NOMOGRAMA 2 - QUE RELACIONA LA MATRICULA ESCOLAR CON LA DENSIDAD DE POBLACION



MODO DE UTILIZACION

1. Relacionar " densidad de población " en la Escala A con " porcentaje de población del grupo de 12 a 18 años " en la Escala B. Ejemplo: línea 1, 40: km^2 unida al 15 %.
2. Punto de unión donde la línea 1 corta la Escala C y la une a " porcentaje del grupo de 12 a 18 años en la escuela secundaria " en la Escala D. Ejemplo: línea 2 unida a 50%.
3. Punto de unión donde la línea 2 corta la Escala E y la une a la " radio de la zona atendida por la escuela " en la Escala F y extiende la línea hasta cortar " número de alumnos matriculados " en la Escala G. Ejemplo: línea 3 unida a 8 km de la Escala F y extendida a la Escala G. En una zona atendida por la escuela de 8 km de radio se necesitará una escuela para 600 alumnos.

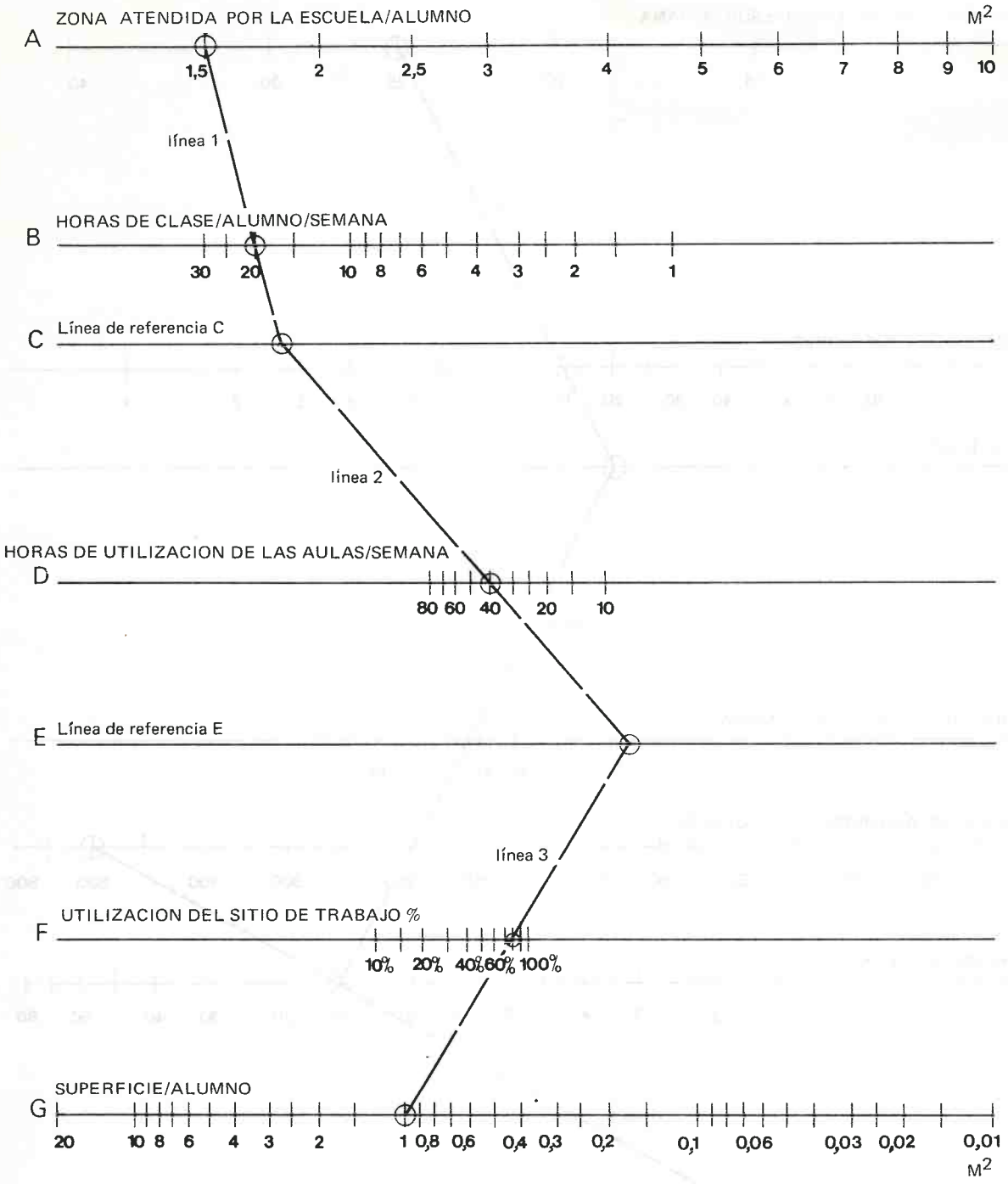
NOMOGRAMA 3 - QUE RELACIONA LAS CLASES Y LAS HORAS DE CONTACTO



MODO DE UTILIZACION

1. Unir " número de alumnos matriculados " de la Escala A con " alumnos: grupo " de la Escala B. Ejemplo: línea 1 muestra 600 unido a 40 dando el " número de grupos " en la Escala C como 15.
2. Unir el " número de grupos " de la Escala C al " horas de clase/grupo/semana " en la Escala D y extender la línea hasta llegar a la línea de referencia E. Ejemplo: la línea 2 muestra 15 grupos unidos a 30 horas: semana.
3. Unir el punto que se encuentra en la línea de referencia E a " horas de contacto/profesor/semana " en la Escala F. El número de profesores necesario está donde la línea 3 corta la Escala G. Ejemplo: la línea 3 indica las horas de profesor: 25 en la Escala F, y que los maestros que se necesitan son 15.

NOMOGRAMA 4 - QUE RELACIONA LA UTILIZACION CON AREA/ALUMNO



MODO DE UTILIZACION

1. Unir zona atendida " alumno " (para un tipo particular de locales de enseñanza) en la Escala A al " horas de clase/alumno/semana " (en tipo de local) en la Escala B y extender la línea hasta llegar a la línea de referencia C. Ejemplo: línea 1 que une 1.5 km^2 a 20 horas/semana de utilización general de las aulas)
2. Unir el punto que se encuentra en la línea C por medio de " horas de utilización de las aulas: semana " en la Escala D hasta llegar a la línea de referencia E. Ejemplo: línea 2 pasa por 40 horas: semana.
3. Unir el punto que se encuentra en la línea E por medio de "utilización del sitio de trabajo %" en la escala F hasta llegar a la Escala G. Area: alumno se dan en la Escala G. Ejemplo: la línea 3 pasa por en medio de la utilización de la estación 80% (el volumen del grupo medio de 32 en una clase de 40) para indicar que la superficie por alumno para los locales de enseñanza general es de un m^2. Un m^2 es un 2/3 de la zona de sitio por alumno indicando que el número total de aulas es un 2/3 de la matrícula.

ORGANIZACION DE LAS ESCUELAS

Una vez terminado el volumen de matrícula óptimo para una escuela dada, teniendo en cuenta la zona a la que ha de atender, y una vez fijadas las normas de horas de clase de los profesores y de horas de estudio para cada grupo, es posible examinar la organización de la escuela desde el punto de vista del número y el tamaño de los grupos que se han de instruir. El nomograma 3 muestra las relaciones que existen entre estos diversos elementos.

CANTIDAD DE LOCALES

Hasta aquí, el modelo de enseñanza habrá facilitado las indicaciones siguientes:

1. Número de alumnos.
2. Horas de estudio en las diferentes materias
3. Número de profesores y de horas de clase por profesor.
4. División de la escuela en "años" y grupos.
5. Objetivo de costo por alumno.

Esos factores, junto con el plan de estudios y las opciones que se ofrezcan a los alumnos individualmente o por grupos, determinan la lista de las superficies de enseñanza necesaria (lista de locales). Para determinar los diferentes tipos de locales necesarios, es preciso analizar el plan de estudios.

SUPERFICIE Y UTILIZACION DE LOS LOCALES

La superficie necesaria en las diferentes categorías de locales de enseñanza no se puede calcular hasta que estén fijadas las normas de utilización. Estas normas variarán, probablemente, pues los laboratorios y los talleres se utilizarán menos tiempo que las aulas de clase, porque han de ser preparados y limpiados.

Las necesidades totales en materia de locales escolares de una escuela se pueden expresar en m^2/horas si se toman por base las normas de superficie por sitio de trabajo y se multiplican esas normas por el número total de horas/alumnos en las distintas partes del plan de estudios. Se obtiene la superficie efectiva necesaria para la enseñanza dividiendo el total m^2/horas por el número de horas durante las cuales la superficie puede ser utilizada en una semana. Se aplica también un factor de utilización de los sitios de trabajo. Este cálculo se ha de hacer para cada tipo de locales de enseñanza. El nomograma 4 indica cómo las diferentes normas de utilización influyen en la superficie por alumno en una escuela.

SUPERFICIE DE LA ESCUELA

La lista de locales para toda la escuela comprenderá los locales de enseñanza, calculados como se indica más arriba, los locales administrativos, calculados según el número de profesores, y los locales de servicio y los locales comunes, calculados según el número de alumnos. El espacio de comunicación será otro porcentaje de esta superficie total.

El Anexo VI indica un método de cálculo del número de locales de enseñanza necesarios en una escuela determinada. Este método asociado a las normas de superficie fijadas a escala nacional, permitirá a los Estados Miembros programar sus necesidades en edificios para proyectos determinados.

DATOS COMPLEMENTARIOS

Con todo lo que se caba de indicar, las autoridades dan a los arquitectos encargados de elaborar los planos de las construcciones escolares, instrucciones que precisen las superficies por alumno, el número de aulas y el costo máximo por alumno.

Pero los arquitectos habrán de recibir también indicaciones detalladas sobre quién y cómo se utilizarán los locales, lo que les dará una idea del lugar en que habrá que instalar las distintas salas, así como de su acondicionamiento interior. El presente estudio no se ha ocupado de esta cuestión, como tampoco de la influencia del clima en la concepción de los edificios. Estas cuestiones son muy particulares, y de ellas se han ocupado los tres centros regionales que han reunido los datos para el presente informe. Para más datos sobre la labor realizada por esos centros y para obtener la lista de sus publicaciones, dirigirse a:

Director, ARISBR, P.O. Box 1368, Colombo 7, Ceylan.
Director, REBIA, P.O. Box 1720, Khartoum, Sudan.
Director, CONESCAL, P.O. Box 41-518, México 10, D.F.

ANEXO I

TERMINOLOGIA

Las páginas que siguen contienen datos sobre la terminología adoptada en el presente estudio sólo en lo que respecta al espacio, al costo, a los factores económicos, y a la utilización del espacio teniendo en cuenta la situación especial de las tres regiones de que se trata.

1. Terminologia general

ALOJAMIENTOS

Locales destinados a vivienda (residencias de estudiantes o dormitorios, alojamiento del personal docente y del personal administrativo, otros alojamientos para conserjes, guardianes, etc.).

ALTURA BAJO TECHO

Medida desde el nivel del suelo terminado hasta el techo.

ALTURA DE PISO

Medida desde el nivel del suelo terminado al nivel del suelo siguiente terminado.

AULAS

Locales utilizados para la enseñanza de tipo magistral o en forma de conferencias.

BALANZA DE PAGOS

Según la definición del Fondo Monetario Internacional es la contabilidad sistemática de todas las operaciones económicas efectuadas durante un cierto periodo de tiempo, entre sujetos económicos nacionales y extranjeros.

CAPACIDAD DE CONSUMO

Calculada estableciendo una relación entre los precios y el rendimiento.

CAPACIDAD TEORICA

El número máximo de alumnos que pueden utilizar el aula, tal como esté concebida, en buenas condiciones de trabajo. Cuando no se dispone de datos a este respecto, es necesario adoptar normas o promedios que indiquen el número de metros cuadrados por alumno para cada tipo de local de enseñanza.

CELULA DE ESTUDIO

Espacio acondicionado para el estudio individual.

CLASE

Grupo de alumnos que estudian juntos durante un periodo escolar con uno o varios profesores.

COSTO BRUTO

Total del costo neto, el costo del proyecto y los costos de los trabajos suplementarios.

COSTO DE ELABORACION DEL PROYECTO

Costo total de los honorarios del arquitecto para la elaboración del proyecto y la supervisión de los trabajos. La elaboración del proyecto comprende el plano de las instalaciones arquitectónicas, estructurales y generales. Cuando los planos son elaborados por arquitectos privados, la estimación de su costo se ha de calcular según tarifa. Cuando los elabora la administración hay que tener en cuenta los honorarios que se pagan normalmente a un consultor.

COSTOS O GASTOS DIRECTOS

Los gastos o inversiones estrechamente relacionados con la producción de bienes o productos. En general estos términos se aplican a la remuneración de la mano de obra, al pago de las materias primas, a la amortización del equipo y a la energía utilizada en el proceso de producción.

COSTO INICIAL

Equivalente al costo neto o bruto, según los casos.

COSTO GLOBAL

Total del costo bruto y de los costos del terreno, del mobiliario y del equipo.

COSTO NETO

Costo del edificio exceptuados los costos de las obras suplementarias, mobiliario y equipo.

COSTO NETO Y COSTO BRUTO POR ALUMNO SEGUN EL PROYECTO

Se obtienen estas cifras dividiendo el costo neto o bruto de la escuela por el número de alumnos, según la capacidad teórica.

COSTO TOTAL

La suma del costo inicial y de los costos de conservación del edificio y de sus elementos mientras exista el edificio.

COSTO DE LOS TRABAJOS SUPLEMENTARIOS

Costos variables de los edificios a causa de las particularidades del terreno. No se pueden tener útilmente en cuenta para la planificación de los costos unitarios de los edificios, debido a la gran variedad de formas, de extensión y de topografía del terreno y los gastos muy variables que entrañarían las diversas instalaciones y el acondicionamiento. Por esta razón el *costo de los trabajos suplementarios* está separado del *costo neto de la construcción.* El *costo de los trabajos suplementarios* comprenden los siguientes elementos:

a) empalme de los desagües a partir de las mirillas próximas a la escuela;
b) carreteras, caminos y espacios destinados a recreo (distintos de los terrenos de deporte prescritos en los Reglamentos referentes a la construcción);
c) empalme de las tuberías de agua, gas y electricidad (entre los contadores colocados en el edificio hasta la acometida de las redes);
d) acondicionamiento de terreno y plantaciones;
e) muros y cercados limítrofes;
f) acondicionamiento de los terrenos de deporte, comprendidas las excavaciones;
g) habitaciones y dormitorios para el personal (comprendidos los desagües);
h) cobertizos para bicicletas, invernaderos, etc. (si estas construcciones son independientes del cuerpo del edificio principal);
i) subestaciones eléctricas, instalaciones de eliminación de las aguas residuales, etc.;
j) toda cantidad para imprevistos asignada a lo que precede;
k) porcentaje de los costos preliminares y de los seguros asignado a lo que precede;
l) honorarios relativos a lo que precede.

ELEMENTOS HORIZONTALES Y CIRCULACION VERTICAL

Comprenden las siguientes subdivisiones:

Planta baja
Construcción completa a este nivel, excepto el acabado del piso, el relleno y la nivelación debajo del piso. Cuando el piso de la planta baja ha sido proyectado sobre vacío, todas las vigas, incluso las del suelo están comprendidas en esta subdivisión.

Pisos
Niveles y apoyos situados entre la planta baja y el tejado, incluidas las vigas necesarias para sostener el piso, las vigas que forman parte del armazón y de las estructuras, los encofrados, los materiales y la mano de obra. El acabado de los pisos y de los cielos rasos no está comprendido.

Circulación vertical
Comprende los elementos que comunican los pisos:
a) escaleras (rellanos, estructuras de apoyo y barandillas),
b) ascensores (incluidas las cajas y los cuartos de los motores).

Cubiertas y tejados
Parte superior del edificio que protege el interior contra las intemperies. Comprende la cubierta y los apoyos, los materiales y la instalación, el tejado y el aislamiento, las claraboyas, si las hay, y la estructura que transmite a las columnas de los muros de sustentación las cargas de la parte superior del edificio. Están comprendidas las vigas de madera, de hierro o de cemento que sostienen el tejado. No lo están ni el acabado ni los cielos rasos.

ELEMENTOS VERTICALES

Paredes de sostén y columnas portantes.
Paredes portantes, y paredes de sostén por encima del nivel del suelo, comprendidos los refuerzos, pilares y columnas, dinteles y jambas, alféizares.

Columnas que transmiten a los cimientos las cargas de las vigas y de las losas.

No están comprendidas las columnas que sostienen las escaleras, paredes o tabiques que no soportan cargas, paneles de relleno, pantallas ligeras, enrejados, etc.

Puertas y ventanas o su equivalente, incluidos los marcos, la vidriería y los herrajes.

Parasoles en toda clase de materiales y tipos, verticales y horizontales concebidos para proteger las puertas, las ventanas, etc., excepto las celosías.

EQUIPO

Medios de enseñanza, como mobiliario, máquinas, herramientas, etc., para los talleres y laboratorios, auxiliares audiovisuales, biblioteca, estanterías, etc.

ESPACIOS DE COMUNICACION

Superficies utilizadas para el desplazamiento horizontal o vertical de los ocupantes de la escuela, internas o adyacentes al edificio, a saber: corredores, vestíbulos, escaleras (cubiertas o no), cajas de ascensores, terrazas, balcones, pasajes cubiertos entre los edificios, etc.

ESPACIOS SUPLEMENTARIOS

Superficies o locales complementarios no comprendidos en los locales de enseñanza, de administración, de servicio

o de comunicación, es decir, los destinados a alojamiento, así como las instalaciones eléctricas y de máquinas, cobertizos para bicicletas, depósitos de materiales, almacenes, garajes, etc.

EXCAVACIONES Y CIMIENTOS

Excavaciones y movimientos de tierras. Comprende todos los desplazamientos de tierra o de rocas necesarios para echar los cimientos, especialmente la nivelación y el terraplenado, las excavaciones, el relleno y la descarga de tierras. No comprende el desbroce, el arranque de raíces ni la demolición de obstáculos, los edificios provisionales y utilitarios y ensayos de avenamiento.

Cimientos. Comprenden la compactación del suelo, las losas en que se apoyan las zapatas, las viguetas de hormigón para la nivelación del suelo, la defensa contra la humedad y otros trabajos de cimentación. No están comprendidos los materiales ni la mano de obra de fontanería y alcantarillado, ni tampoco las conducciones eléctricas situadas debajo del suelo.

FONTANERIA Y ALCANTARILLADO

Tuberías y equipo de distribución del agua en el edificio y de evacuación de las aguas residuales. La bomba. Material e instalación. Están comprendidas las excavaciones y el terraplenado necesarios, instalaciones, la limpieza de las tuberías, etc.

Este concepto está subdividido en dos partes :

Fontanería y alcantarillado

Fontanería y alcantarillado especiales para los laboratorios.

GASTOS GENERALES

Gastos de funcionamiento de una empresa. Comprenden los gastos administrativos y de oficina, el alquiler del edificio, etc. Para las finalidades del presente estudio los beneficios se han considerado como gastos indirectos o generales. Comprenden los impuestos, que es posible determinar, pagados por el contratista para la construcción de un edificio.

GRADO

Periodo de la enseñanza que corresponde generalmente a un año académico.

GRUPO

Véase " Clase "

HIGIENE

(v. retrete de)

HORA-HOMBRES

Duración de trabajo en horas, incluida en un producto.

INSTALACIONES

Instalación eléctrica

Conjunto de líneas cables y dispositivos fijos que sirven para la acometida y la distribución de la energía eléctrica en un edificio, suministro o instalación del material. Están comprendidos los aparatos que utilizan la energía eléctrica, pero no los motores eléctricos que hacen funcionar las bombas ni los pararrayos. Están comprendidas, además, las excavaciones y el terraplenado, las conducciones, los empalmes, manguitos, cajas, tableros de mando, armario, para tableros de mando, lámparas de techo y de pared para el alumbrado, relojes y timbres, sistema de altavoces y amplificadores, etc.

INSTALACION SANITARIA

Suministro de todo el material sanitario comprendidas las tuberías de conducción de agua y las del drenaje y el desagüe del terreno, los drenajes subterráneos y el alcantarillado.

LABORATORIO

Aulas en que se efectúan los trabajos prácticos de biología, de física y de química.

LABORATORIO DE IDIOMAS

Sala equipada con cabinas, auriculares y otros auxiliares audiovisuales para la enseñanza de los idiomas.

LOCALES ADMINISTRATIVOS

Los locales utilizados por el personal administrativo o por los profesores con fines administrativos, que comprenden el despacho o los despachos para las asociaciones y organizaciones de estudiantes, los despachos y las salas de reposo de los profesores y los locales destinados al material administrativo.

LOCALES DE ENSEÑANZA

Las salas o locales destinados a la enseñanza. La sala de reuniones está considerada como local de enseñanza. La superficie de los locales de enseñanza es igual a la superficie de los locales de enseñanza para clases individuales más la superficie de los locales escolares comunes.

LOCALES DE ENSEÑANZA PARA CLASES DETERMINADAS

Locales utilizados para una sola clase (aula, laboratorio, taller).

LOCALES ESCOLARES COMUNES

Locales utilizados para varias clases (geografía, historia, enseñanza, audiovisual, laboratorios de idiomas, música, etc.).

LOCALES DE SERVICIO

Locales que contienen los servicios de toda la escuela y que existen en casi todas las escuelas (cocina, comedores, instalaciones sanitarias, economato, enfermería, etc.)

MATERIALES DE ACABADO

Comprenden el acabo y la decoración de las paredes, techos, pisos y otras superficies así como los elementos incorporados, los materiales y la mano de obra. Comprenden también el enyesado, la pintura, las losetas antisonoras, los baldosados de cemento, de cerámica y de cantería, etc. aplicadas a los elementos verticales, horizontales o de otra clase, del edificio, con fines de protección o de decoración.

Hay cinco subdivisiones:
- Paredes
- Techos
- Pisos
- Otras superficies
- Elementos incorporados

MATRICULA

Número total de alumnos inscritos en el horario general.

MATRICULA TOTAL

Número total de alumnos que un sistema de desdoblamiento de las clases permite admitir.

MOBILIARIO (Aula)

Todos los elementos no incorporados, es decir pupitres, sillas, bancos, mesas, armarios, etc.

MUEBLES

Véase mobiliario (aulas)

NIVELES DE LOS PISOS

Los pisos se designan en la forma siguiente:

Planta baja: El piso más próximo al suelo
Primer piso: El piso situado inmediatamente por encima de la planta baja
Segundo piso: El piso situado inmediatamente por encima del primer piso, y así sucesivamente.

NUMERO DE ALUMNOS GRADUADOS

Número total de alumnos que terminan los estudios en las diversas ramas de especialización del establecimiento docente.

NUMERO DE PISOS

Edificios de planta baja: aquéllos en que todos los locales están situados en la planta baja.
Edificios de un piso: aquéllos en que hay una planta baja y un piso.

PODER ADQUISITIVO

Relación que existe entre el valor nominal de la unidad monetaria y la cantidad de bienes que permite adquirir.

PRODUCTIVIDAD DEL TRABAJO

En el presente estudio esta noción designa la producción por hora-hombre.

PRODUCTO NACIONAL BRUTO

Valor total de los bienes y servicios producidos en un cierto periodo de tiempo, generalmente un año, con ayuda de la mano de obra, del capital y de los recursos naturales, una vez deducidos los gastos anteriores relativos a esos productos.

PRODUCTO NACIONAL BRUTO POR HABITANTE

Producto nacional bruto dividido por el total de la población del país, en una cierta fecha.

PROPRIEDAD ESCOLAR

Bienes pertenecientes a la escuela: terrenos, edificios, material y equipo.

RETRETES

Instalaciones que comprenden los WC, los urinarios, los lavabos, etc.

SECCIONES

División de los alumnos de un grado en dos o más grupos.

SUPERFICIE CUBIERTA

Superficie determinada por la proyección horizontal de los tejados.

SUPERFICIE DE CADA UNIDAD

Superficie medida entre las paredes; comprende las superficies anexas como los armarios incorporados, los estantes para almacenamiento, etc. que forman parte de la unidad.

SUPERFICIE TOTAL

Superficie construida total de una escuela, que comprende los locales de enseñanza, de administración, y de servicio, los espacios de comunicación y los espacios suplementarios, así como los espacios ocupados por las paredes, según las definiciones dadas en otros lugares del presente estudio.

SUPERFICIE TOTAL NETA

Suma de todas las superficies netas de las unidades del edificio (locales de enseñanza, locales administrativos, de servicio, de comunicación).

SUPERFICIE TOTAL NETA POR ALUMNO

Superficie total neta dividida por el número total de alumnos para el que se proyectó la escuela.

TALLER (Técnico)

Local escolar donde se practican trabajos orientados hacia la formación profesional como la carpintería, el dibujo técnico, la soldadura, la mecánica del automóvil, etc.

TALLERES (enseñanza general)

Local donde se realizan actividades prácticas como las referentes a la artesanía, a la economía doméstica y a los trabajos elementales en madera y en metal.

UNIDAD DE LOCALES

Locales de una escuela agrupados según la función, para facilitar su medición, por ejemplo, aulas, laboratorios, espacios de comunicación, etc.

URINARIOS

(v. retretes)

UTILIZACION DE LOS LOCALES DE ENSEÑANZA

Relación entre la utilización efectiva o prevista de los locales de enseñanza y su utilización posible o ideal durante la semana escolar. La fórmula para calcular la utilización de los locales figura en otra parte del presente documento.

ANEXO II

FORMULARIOS PARA LA RECOLECCION DE DATOS

Nota: Para reunir los datos del presente estudio se utilizaron los siguientes formularios y para transformar los datos brutos en cifras que sirvieran para valorar la utilización de los locales, los porcentajes del conjunto de los locales destinados a los diferentes usos, el costo por metro cuadrado y el costo por alumno.

Las abreviaturas que figuran a continuación indican los diversos tipos de establecimientos docentes estudiados:

ES : Escuela Secundaria General
EN : Escuela Normal
ET : Escuela Técnica
ETA : Escuela Técnica de Agricultura
ETI : Escuela Técnica Industrial
ETC : Escuela Técnica Comercial
ETP : Escuela Técnica Profesional
ETD : Escuela Técnica Doméstica

EXAMEN DE LAS SUPERFICIES Y COSTOS

DATOS GENERALES (1ª de 2)

Ref. nº. _____
Ficha nº. _____
Fichado por: _____
Controlado por: _____

Datos Generales

ESCUELA
Nombre
Calle
Ciudad
Districto
País
Teléfono
Director

ARQUITECTO
Público/privado
Nombre
Dirección

CONTRATISTA
Nombre
Dirección

ENCUESTA
Fuente
Persona
Investigador
Fecha

FECHAS
Proyecto
Propuesta
Iniciación obras
Duración obras
Inauguración

Capacidad proyectada | Matrícula (turno principal) | Número de turnos | Total de matrículas

Tipo de escuela (clave)

Tipo de enseñanza	ES	EN	ET	ETA	ETI	ETC	ETP	ETD				
Edad exigida para ingresar	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Duración de los estudios	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
Director y situación	Pública/Privada/Urbana/Suburbana/Rural											

Número y tipo de edificio

Número del edificio	Descripción	Nº de plantas	Incluidas	No incluidas

Clase de contrato

Tipo de contrato	Resumen del contrato Fecha/Nº/Monto
	Total

EXAMEN DE LAS SUPERFICIES Y COSTOS

INFORMACION GENERAL (2ª de 2)

Ref. nº. _____
Ficha nº. _____
Fichado por: _____
Controlado por: _____

NORMAS

NORMAS NACIONALES O LOCALES O CRITERIO PARA COSTOS Y SUPERFICIES

TERRENO

Superficie del lugar (m²) _____
Superficie total por alumno (m²) _____
Superficie de recreo por alumno (m²) _____

COSTOS

Costo por sitio de alumno _____
Costo por m² de construcción _____

Capital
Bruto
Neto
Total neto
Superficie unitaria

EDIFICIO (superficie unitaria neta/alumno m²)

Aulas _____
Laboratorios _____
Talleres _____
Otros locales _____
Total: _____

ENSEÑANZA

General (aulas) _____
Ciencias (laboratorios) _____
Prácticas (talleres) _____
Educación Física _____
Proporción alumno/profesor _____

COSTOS

CAMBIO

Curso local del dólar:

Unidades	Subunidades	Total
Solar		
Preparación del terreno (preliminares)		
Trabajos adicionales		
Fundaciones Especiales		
Honorarios:		
Arquitecto		
Consultores		
Contratista		
Administración		
Muebles varios		
Equipos		
Costos netos de construcción		
Instalaciones mecánicas		
Instalaciones sanitarias		
INVERSIONES DE CAPITAL		

ANALISIS DE SUPERFICIES Y COSTOS

ESPECIFICACIONES (1º d 1)

Ref. nº. _____
Ficha nº. _____
Fichado por: _____
Contratado por: _____

Características del lugar						Capacidad portante
Cimientos	Zapatas continuas	Zapatas aisladas	Placas de fundación	Cajones de fundación	Fundación con pilotes	
Armazón	Hormigón	Acero	Madera			Cargas del proyecto
Tipo de tejado						Cargas del proyecto
Paredes						Portante
Tabiques						
Cubiertas						
Puertas	Exteriores					
	Interiores					
Ventanas						
Acabado	Paredes					
	Techos					
	Pisos					
	Otras superficies					
	Muebles incorporados					
Instalación mecánica	Instalación eléctrica					
	Aire acondicionado, calefacción y sistemas de ventilación					
Instalación sanitaria						
Muebles (aulas)						

ANALISIS DE LAS SUPERFICIES

Ref. nº. _____
Ficha nº. _____
Fichado por: _____
Controlado por: _____

INSTALACIONES Y ANALISIS DE LAS SUPERFICIES (1ª de 2)

Clave	Tipo de local/ superficie	Nº de cuartos	Area unitaria neta		Area neta/sector		m^2 por alumno		Comentarios
			Area	%	Area (m^2)	%	Proyecto	Inscripción	
	Aulas de ens. general								
	Aulas ens. especializada								
	Laboratorios								
	Talleres								
	Locales para enseñanza individual			100 %					
	Locales comunes			100%					
	Locales administrativos			100%					
	Locales de servicio			100%					
	Espacio de comunicación			100%					
	SUPERFICIE TOTAL NETA			100%					
	Instalaciones								
	Espacios suplementarios			100%					
SUPERFICIE TOTAL NETA MAS SUPERFICIE ADICIONAL NETA									

ANALISIS DE LAS SUPERFICIES

INSTALACIONES Y ANALISIS DE LAS SUPERFICIES (2ª de 2)

Ref. nº. _____
Ficha nº. _____
Fichado por: _____
Controlado por: _____

	Area	%	m^2 por alumno	
			proyectado	actual
Terreno				
Superficie cubierta				

Superficie total neta		Superficie de paredes / Superficie bruta = ____
Superficie adicional		
Superficie de las paredes (secciones netas)		
Area de paredes (espacios adicionales)		
SUPERFICIE BRUTA		

Nº de plantas _____	Altura entre plantas _____	Altura de techo _____

Superficie de las aberturas / Superficie de las paredes	Proporción = _____	Observaciones:

Superficie de las paredes exteriores / Superficie de los pisos	Proporción = _____	Observaciones:

Accesorios sanitarios	Cantidades	W.C.	Urinarios	Duchas	Lavabos	Otros
Varones	Unidades					
	Matrícula					
	Proporción					
Mujeres	Unidades					
	Matrícula					
	Proporción					

ANALISIS DE LAS SUPERFICIES

Ref. nº. _____
Ficha nº. _____
Fichado por: _____
Controlado por: _____

NUMERO DE LOCALES NECESARIOS (1ª de 2)

Número de clases, grupos y número de horas de enseñanza en cada grado y superficie unitaria

Número posible de clases por semana: P_o =

Curso - Año	Matrícula	SUPERFICIE														
		Aulas de enseñanza general (1)			Aulas de enseñanza especializada (2)			Laboratorios (3)			Talleres (4)			(5)		
		Número de clases o de grupos	Horas de clase	Total de horas de clase por grado (a x b)												
		a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
Total																

Número total de clases (grupos) = Suma de la columna a

Total de horas de clases (grupos) por superficie = Suma de la columna c (Σc)

Superficie actual disponible y mínimo de espacio requerido

Necesidades de superficie en cada unidad de superficie

$$s = \frac{\text{Suma de c}}{i.\ P_o}$$

i = factor estimado de utilización de superficies

$$i = 100\,\% \qquad s = \frac{\sum c}{P_o}$$

$$i = 80\,\% \qquad s = \frac{\sum c}{P_o}$$

ANALISIS DE LAS SUPERFICIES

NUMERO DE LOCALES (2ª de 2)

Ref. nº. _____
Ficha nº. _____
Fichado por: _____
Contratado por: _____

LOCALES	Locales necesarios					Locales existentes
		i = 100 %		i = 80 %		
	Σc	P_o	$\frac{\Sigma c}{P_o}$	$0{,}8\ P_o$	$\frac{\Sigma c}{0{,}8\ P_o}$	
(1) Aulas de enseñanza general						
(2) Aulas de enseñanza especializada						
(3) Laboratorios						
(4) Talleres						
(5)						

PERSONAL (Turno principal)	Número de personas
Profesores	
Administrativo	
Servicios	

FORMULARIO DE ANALISIS DE LOS COSTOS

ANALISIS DE COSTOS (1 de 1)

Ref. nº. _____
Ficha nº. _____
Fichado por: _____
Controlado por: _____

Elementos del Costo de Capital en Moneda Local				
UNIDAD	COSTOS	%	COSTO por cantidad de alumnos proyectada	COSTO por m²
Costo de capital		100		**
Terreno				
Preparación del terreno y gastos prelim.				
Costos adicionales				
Costos del proyecto				
Muebles varios				
Equipos				
Costos netos de la construc.(Mon. local)				**
Costos netos de la construc.(dólares)				**
Costos netos de construcción		100		
Aulas de enseñanza general				*
Aulas de enseñanza especializada				*
Laboratorios				*
Talleres				*
Locales comunes				*
Salas de reuniones				*
Gimnasios				*
Comunicación				*
Locales administrativos				*
Instalaciones sanitarias				*
Costo de los trabajos suplementarios				*
Costos del proyecto				
** Superficie total neta * Superficie neta unitaria				

Rut. nº: _____
Ficha nº _____
Fichado por: _____
Controlado por: _____

FORMULARIO DE ANALISIS DE LOS COSTOS

ANALISIS DE COSTOS (1 de 1)

Elementos del Costo de Capital en Moneda Local			
UNIDAD	COSTOS	COSTO por cantidad de alumnos proyectada	COSTO por m²
Costo de capital	100		**
Terreno			
Preparación del terreno y gastos preliminares			
Costos estacionales			
Costos del proyecto			
Mueble varios			
Equipos			
Costos netos de la construc.(Mon. local)			**
Costos netos de la construc.(dólares)			**
Costos netos de construcción	100		
Aulas de enseñanza general			*
Aulas de enseñanza vocacionalizada			*
Laboratorios			*
Talleres			*
Locales comunes			*
Salas de administración			*
Gimnasios			*
Comunicación			*
Locales administrativos			*
Instalaciones auxiliares			*
Costo de los trabajos suplementarios			*
Costos del proyecto			

ANEXO III

ASUNTOS A QUE SE HA DEDICADO EL ESTUDIO

Clase de asuntos	*Número de asuntos*	*Asunto*
Tipo de escuela	1	Número de referencia de la escuela
	2	Fecha de construcción
	3	Escuela Secundaria de enseñanza general
		Escuela Secundaria de enseñanza técnica
		Escuela Normal
	4	Escuela para varones
		Escuela femenina
		Escuela mixta
	5	Internado
		Externado
		Internado y externado
	6	Establecimiento urbano
		Establecimiento suburbano
		Establecimiento rural
	7	Número de horas de trabajo
Matrícula de la escuela	8	Capacidad teórica
	9	Número de alumnos matriculados
	10	Número de alumnos matriculados en relación con la capacidad teórica
	11	Número de profesores
	12	Número de alumnos por profesor
	13	Número de personal administrativo
	14	Número del personal de servicios
Superficie en m^2 por alumno	15	Superficie total de los locales de enseñanza
Excluídos los edificios destinados a habitación	16	Superficie por alumno matriculado
	17	Número de edificios separados
	18	Número de plantas
	19	Superficie por alumno de las aulas de enseñanza general
	20	Superficie por alumno de las aulas de enseñanza especializada
	21	Superficie por alumno de los laboratorios
	22	Superficie por alumno de los talleres
	23	Superficie por alumno de los locales de enseñanza
	24	Superficie por alumno de los locales comunes
	25	Superficie por alumno de los locales administrativos
	26	Superficie por alumno de los locales de servicios
Superficie en m^2 por alumno	27	Superficie por alumno del espacio de comunicación
Distribución de la superficie	28	Porcentaje de los locales de enseñanza en la superficie total
	29	Porcentaje de los locales comunes en la superficie total
	30	Porcentaje de los locales administrativos en la superficie total
	31	Porcentaje de los locales de servicio en la superficie total
	32	Porcentaje del espacio de circulación en la superficie total
Superficie en m^2 por sitio de trabajo	33	Superficie sitio de trabajo (aulas de enseñanza general)
	34	Superficie por sitio de trabajo (aulas de enseñanza especializadas)
	35	Superficie por sitio de trabajo (laboratorios)
	36	Superficie por sitio de trabajo (talleres)
	37	Superficie de terreno escolar por alumno
	38	Superficie de los terrenos de recreo por alumno
Instalaciones sanitarias	39	Número de alumnos por retrete
	40	Número de alumnos por urinario
	41	Número de alumnos por ducha
	42	Número de alumnos por lavabo
Alojamiento	43	Superficie de habitación por interno
Número de alumnos en los grupos de enseñanza	44	Número de grupos de alumnos
	45	Número de alumnos por grupo
	46	Porcentaje de alumnos de 12 años en el número total
	47	Porcentaje de alumnos de 13 años en el número total
	48	Porcentaje de alumnos de 14 años en el número total
	49	Porcentaje de alumnos de 15 años en el número total
	50	Porcentaje de alumnos de 16 años en el número total
	51	Porcentaje de alumnos de 17 años en el número total
	52	Porcentaje de alumnos de 18 años en el número total
	53	Grupo de edad mínima en porcentaje del grupo de edad máxima
	54	Número de alumnos del grupo de 12 años
	55	Número de alumnos del grupo de 13 años

Clase de asuntos	*Número de asuntos*	*Asunto*
Número de alumnos en los grupos de enseñanza	56	Número de alumnos del grupo de 14 años
	57	Número de alumnos del grupo de 15 años
	58	Número de alumnos del grupo de 16 años
	59	Número de alumnos del grupo de 17 años
	60	Número de alumnos del grupo de 18 años
	61	Número de alumnos del grupo mayor
	62	Número de alumnos del grupo menor
Análisis de los horarios de trabajo y de la utilización de las aulas	63	Total de las clases dadas a los dos grupos
	64	Duración de cada clase en minutos
	65	Número de horas por grupo y por semana
	66	Número de horas por profesor y por semana
	67	Número de horas por grupo (aulas de enseñanza general)
	68	Número de horas por grupo (aulas de enseñanza especializada)
	69	Número de horas por grupo (laboratorios)
	70	Número de horas por grupo (talleres)
	71	Número de horas por aula (aulas de enseñanza general)
	72	Número de horas por aula (aulas de enseñanza especializadas)
	73	Número de horas por sala (laboratorio)
	74	Número de horas por sala (talleres)
	75	Número de horas por sitio de trabajo (aulas de enseñanza general)
	76	Número de horas por sitio de trabajo (aulas de enseñanza especializada)
	77	Número de horas por sitio de trabajo (laboratorio)
	78	Número de horas por sitio de trabajo (talleres)
Costo en dólares por alumno	79	Costo neto por alumno (edificios solamente)
	80	Costo por alumno para los trabajos suplementarios
	81	Costo por alumno para el terreno
	82	Costo por alumno para la formulación del proyecto
	83	Costo por alumno para mobiliario
	84	Costo por alumno para el equipo y el mobiliario
Análisis de costos por tipos de local (dólares m^2)	85	Costo neto por m^2
	86	Costo por m^2 para trabajos suplementarios
	87	Costo por metro cuadrado para el terreno
Análisis de costos por tipos de local (dólares m^2)	88	Costo por m^2 para la formulación del proyecto
	89	Costo por m^2 para mobiliario
	90	Costo por m^2 para equipo y mobiliario
	91	Costo por m^2 para aulas de enseñanza general
	92	Costo por m^2 para aulas de enseñanza especializada
	93	Costo por m^2 para los laboratorios
	94	Costo por m^2 para los talleres
	95	Costo por m^2 para los locales administrativos
	96	Costo por m^2 para los locales de servicio
	97	Costo por m^2 para los retretes
	98	Costo por m^2 para los espacios de comunicación
	99	Costo por m^2 para los locales
Análisis de los costos por elementos de edificio (dólares m^2)	100	Costo por m^2 para los cimientos
	101	Costo por m^2 para los elementos verticales
	102	Costo por m^2 para los elementos horizontales
	103	Costo por m^2 para el acabado
	104	Costo por m^2 para las instalaciones sanitarias
	105	Costo por m^2 para las instalaciones eléctricas
	106	Costo por m^2 para el armazón
Características de la construcción	107	Tipo de terreno para construcción
	108	Tipo de cimientos
	109	Tipo de armazon
	110	Tipo de paredes
	111	Tipo de pisos
	112	Tipo de tejados
	113	Tipo de cubiertas
	114	Tipo de tabiques
	115	Tipo de ventanas
	116	Tipo de acabado
	117	Instalaciones eléctricas
	118	Instalaciones de calefacción y ventilación
	119	Instalaciones sanitarias

ANEXO IV

PAISES COMPRENDIDOS EN EL ESTUDIO

Catorce países que constituyen un grupo representativo de los países del Tercer Mundo participaron en el presente estudio. Son ejemplos de una gran variedad de climas, de niveles económicos y de culturas. Como los datos fueron suministrados por los Estados Miembros, con carácter confidencial, los nombres de los países participantes no figuran en el presente informe. Pero el cuadro adjunto dará de todos modos al lector una idea de la diversidad de países estudiados.

Símbolo del país	*Situación geográfica*	*PNB por habitante*
O. Af	Oeste de Africa	$200+
S.E. Af	Sudeste de Africa	50+
N.O. Af	Noroeste de Africa	150+
N.E. Af	Noreste de Africa	50+
E. Af	Este de Africa	50+
O. As	Oeste de Asia	50+
As. C. 1	Asia Central 1	150+
As. C. 2	Asia Central 2	50+
O. As	Oeste de Asia	250+
E. As	Este del Asia	550+
Am. C. 1	América Central 1	450+
Am. C. 2	América Central 2	500+
O. Sd. 1	Oeste de Sudamérica 1	500+
O. Sd. 2	Oeste de Sudamérica 2	300+

ANALISIS DE LOS DATOS

Los datos recogidos en respuesta a las 119 cuestiones y que figuran en el Anexo III se han analizado y clasificado en cuatro grandes grupos:

tipo de escuela,
locales,
utilización.
costos y características técnicas.

Se examinaron algunos datos complementarios referentes a la economía, a la geografía y al clima.

Se han utilizado en lo posible, gráficos para ilustrar las conclusiones y matrices para mostrar de qué manera las diversas subdivisiones en tipos, implantaciones y formas de los edificios llevan a esas conclusiones. El muestrario reducido de cien escuelas y la falta de información en muchos puntos importantes no permiten hacer un análisis preciso, pero muchas de las conclusiones generales facilitan una base para la planificación de programas escolares y de edificios determinados, así como una medida de comparación de los datos recogidos en otros países.

Los datos que figuran en el Apéndice III están conservados en cinta magnética y los gráficos se han hecho mediante el trazador numérico de una calculadora. Las matrices se han establecido mediante un sistema de fichas coordinadas. Se obtuvieron de esta manera 69 gráficos y matrices diferentes pero por falta de espacio sólo se han incluido en el presente informe los análisis más instructivos. Para encontrar los valores medios correspondientes a ciertas cuestiones se ha utilizado el valor medio de una serie para reducir lo más posible el efecto de las grandes diferencias que presentan los datos. Los valores medianos están indicados en las matrices cuando hace falta.

Se formaron las matrices agrupando los valores y escogiendo los aumentos para seguir la variedad y la repartición de los valores registrados. Cuando los grupos de valores son discontinuos, están marcados con el signo + o con el signo – después del epigrafe de la columna; por ejemplo 200 – significa a partir del valor inmediatamente inferior hasta 200; 200 + significa a partir de 200 hasta el valor siguiente. Donde los grupos están formados por valores acumulativos, el signo está colocado delante del epígrafe de la columna; por ejemplo, –200 significa todos los valores inferiores a 200; + 200 significa todos los valores superiores a 200.

Conviene advertir que, aparte la superficie de habitación, (cuestión 43), el término superficie se aplica a la superficie de los locales de enseñanza; que son horas, y no cursos o lecciones, lo que se utiliza para medir el tiempo y que todos los costos están marcados en dólares de los Estados Unidos obtenidos convirtiendo la moneda local al tipo de cambio corriente.

TIPOS DE ESCUELAS EN LOS DISTINTOS PAISES

La matriz No. 1 muestra el número de escuelas secundarias de enseñanza general, de enseñanza técnica y de escuelas normales estudiadas; índica si se trata de internados o de externados o de establecimientos que reunen internos y externos; su situación geográfica; si hay un solo horario o dos horarios y por último el número de escuelas clasificadas por el número de pisos. El estudio de los datos muestra el contraste que hay entre los externados urbanos mixtos de tres o cuatro pisos, y los internados rurales para varones instalados en una planta baja (E. As. y E. Af.); entre estos dos extremos están las escuelas rurales mixtas que ocupan edificios de planta baja (As. C. 1) y muchas otras combinaciones.

MATRIZ 1

CUESTION 1 — PAIS

Cuestión	Totales	O. Af.	S.E. Af.	N.O. Af.	N.E. Af.	E. Af.	O. As.	As. C. 1	As. C. 2	O. As.	E. As.	Am. C. 1	Am. C. 2	O. Sd. 1	O. Sd. 2
Secundaria General	83	5	6	9	9	9	5	7	7	5	3	3	8	4	3
Secundaria técnica	13	2									2	7		2	
Normal	4		3									1			
Varones	24	2	7	3	3	5	1		3						
Niñas	14	1	1	1	6	4			1						
Mixtas	17	4		4				2	3		4				
Internados	30	7	8	1	5	8								1	
Externados	67			7	3	1	5	7	7	5	5	11	8	5	3
Externados + internados	3		1	1	1										
Urbanas	32		1	9	6	2	4	1	4	1	4				
Suburbanas	16	5	4		2	1		2	2						
Rurales	18	2	4		1	6		4			1				
Un horario	89	7	9	9	9	9	2	7	4	5		11	8	6	3
Dos horarios	11						3		3		5				
Un piso	31	3	2		7	4	1	6	1		1	3	2	1	
Dos pisos	37	4	7	2	2	4	2	1	3	4		1	4		3
Tres pisos	18			6		1			1	1	1	3	2	3	
Cuatro pisos	11			1			2		1		3	4			

Significado de los símbolos utilizados para indicar los valores medianos en las matrices

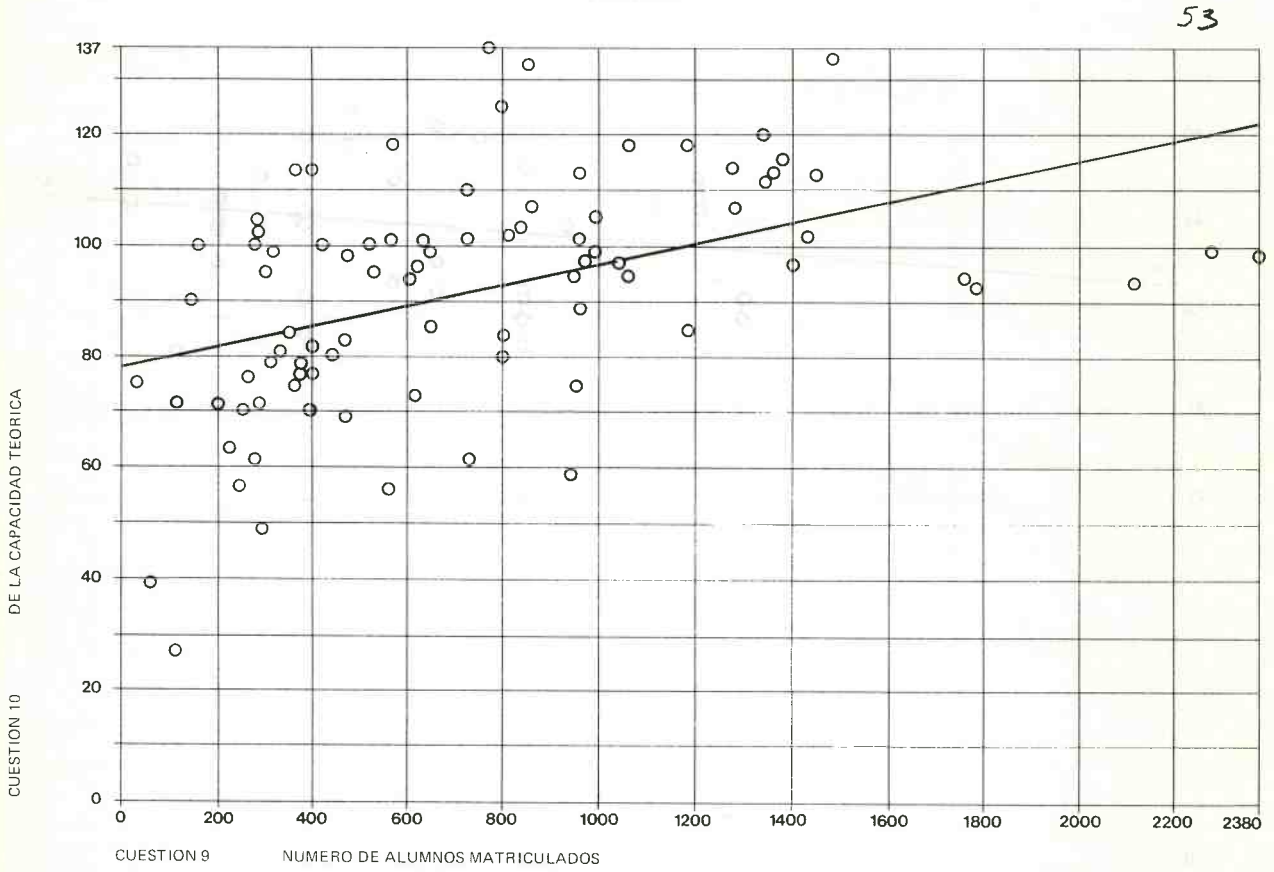
☐ indica el valor mediano de la fila horizontal de valores

◯ indica el valor mediano de la fila vertical de valores

CAPACIDAD TEORICA Y MATRICULA

El gráfico 2 que compara la matrícula real con la capacidad teórica de la escuela, muestra que las escuelas más pequeñas, sobre todo las de menos de 600 alumnos, tienden a funcionar por debajo de su capacidad teórica.

GRAFICO 2



NUMERO DE ALUMNOS POR GRUPO Y HORAS POR PROFESOR

El gráfico 3 muestra que las escuelas en que la relación alumno/profesor es baja, tienen en general clases menos numerosas. El gráfico 4 muestra que en esas mismas escuelas, los profesores enseñan relativamente pocas horas por semana. En otras palabras, en las escuelas con una baja relación alumno/profesor, los profesores trabajan menos, los alumnos también y los grupos o clases son más reducidos. El producto de las horas de clase por el número de alumnos puede servir para medir el esfuerzo realizado por el profesor y se sitúa entre 200 (8 horas x 28 : grupo) y 760 (19 horas x 40 : grupo).

GRAFICO 3

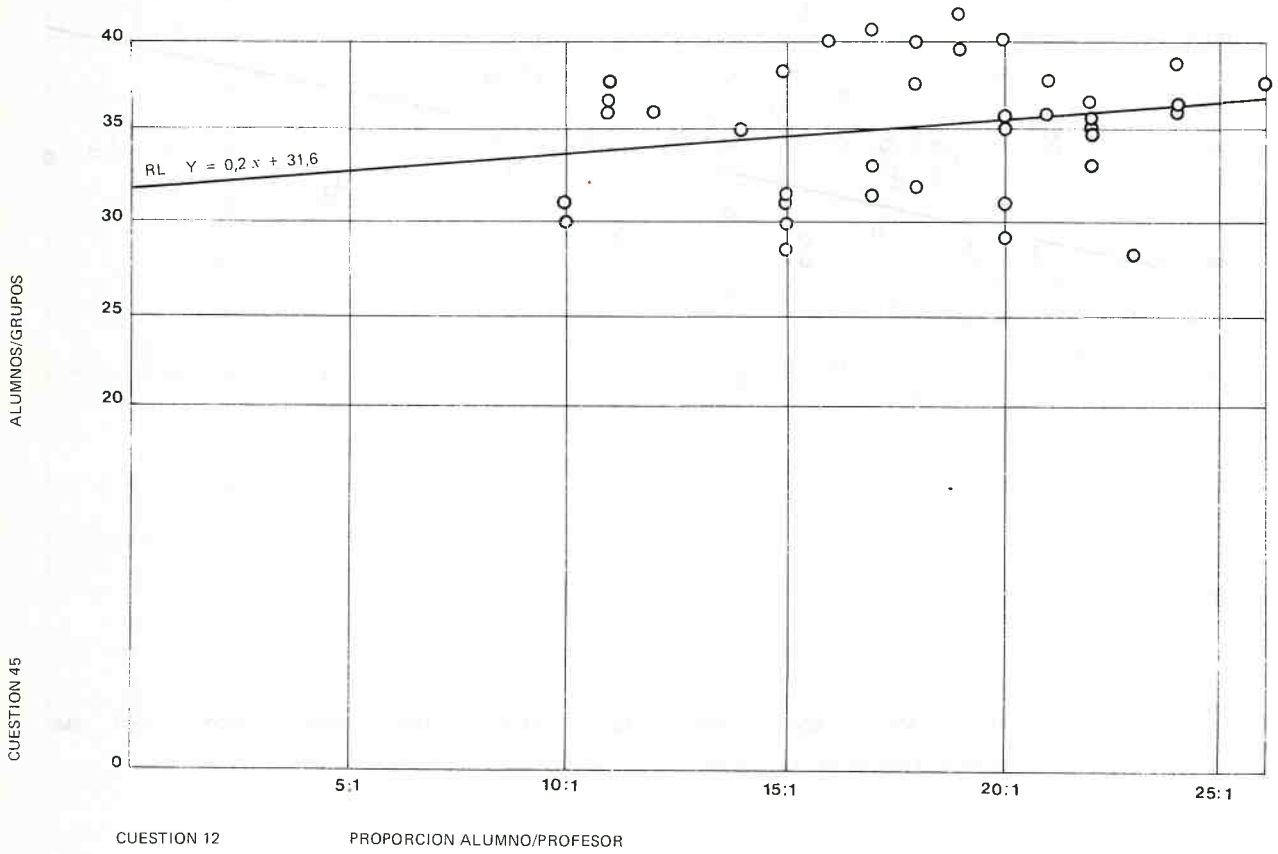
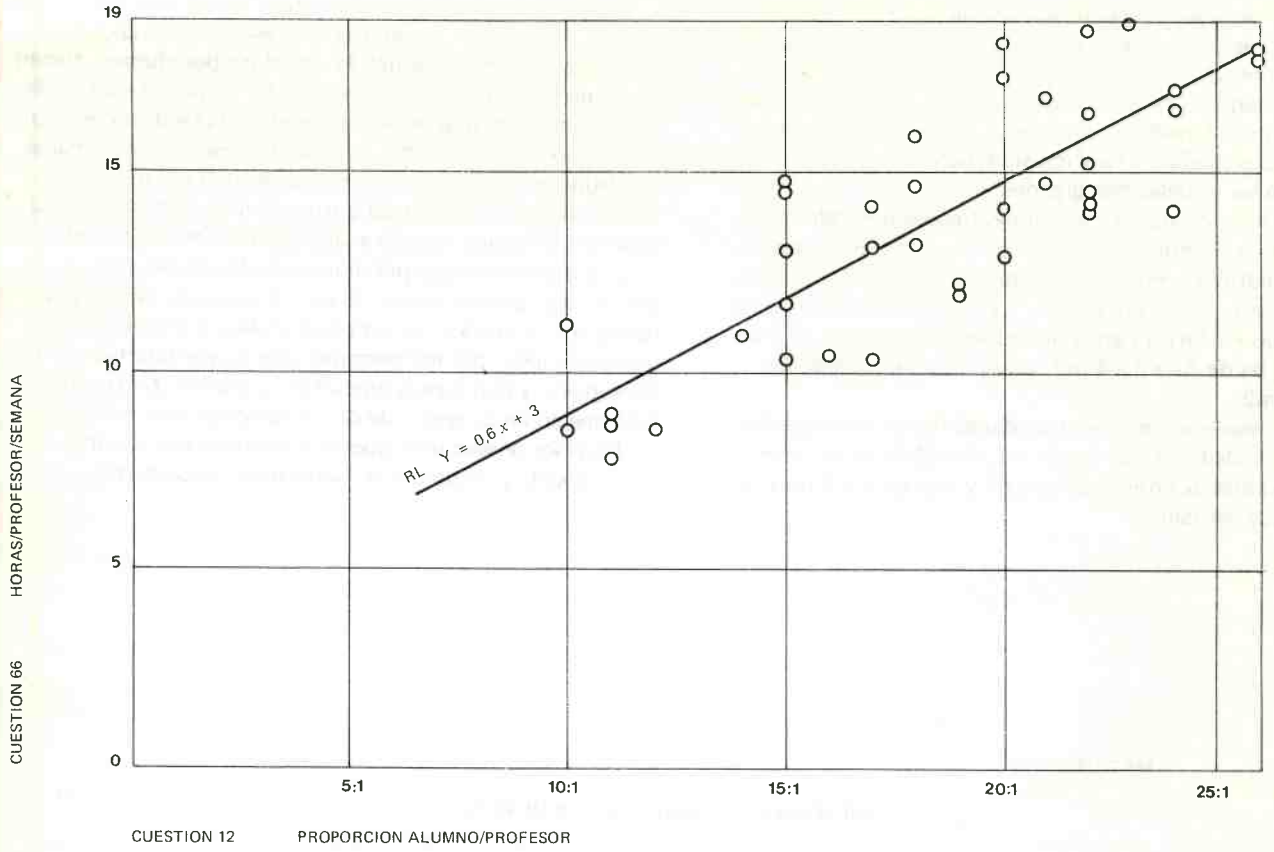


GRAFICO 4


19
15
10
5
0
RL Y = 0,6 x + 3
5:1
10:1
15:1
20:1
25:1
CUESTION 66 HORAS/PROFESOR/SEMANA
CUESTION 12 PROPORCION ALUMNO/PROFESOR

SUPERFICIE NETA POR ALUMNO

La manera más directa de analizar la superficie de una escuela está en las relaciones superficie/alumno o superficie/profesor.

La matriz 5 muestra la superficie por alumno en relación con el tamaño de la escuela y se ve que en las escuelas más pequeñas la relación superficie/alumno es mayor que en las escuelas más grandes.

La relación superficie/alumno tiene sobre todo valor cuando se compara la escuela con los factores educativos y geográficos similares. Las superficies de los externados son analizadas y comparadas. La matriz 6 muestra que las escuelas en Africa tienen una superficie mediana de 6 a 8 m2, las de Asia 3 a 4 m2, y las de Latinoamérica de 4 a 5 m2.

Las escuelas técnicas secundarias tienen una superficie mediana de 6 a 8 m2, frente a 4 a 5 m2 de las escuelas secundarias de enseñanza general y más de 8 m2 para las escuelas normales.

No existe una gran diferencia entre las escuelas para varones, las escuelas femeninas y las escuelas mixtas, pero los internados con 6 a 8 m2 de superficie por alumno, tienen una superficie mediana por alumno doble que los externados. Los valores medianos para los diferentes tipos de escuela son: escuelas urbanas, 4 a 5 m2 por alumno; escuelas suburbanas alrededor de 6 m2; escuelas rurales, entre 6 y 8 m2. Estos valores indican la influencia que ejercen las restricciones que imponen las zonas urbanas a las instalaciones y al terreno.

La superficie mayor por alumno de las escuelas de un piso se debe probablemente al gran número de escuelas rurales y de internados. La simplicidad de la construcción y un costo menor por m2 permiten una mayor libertad en la concepción y dan menos motivo para economizar la superficie que en un proyecto de dos o más pisos. Las escuelas de dos pisos poseen una superficie mediana por alumno mas reducida y las de tres o cuatro pisos un poco más.

MATRIZ 5

CUESTION 9 ALUMNOS MATRICULADOS

Cuestión		Totales	200 –	400 –	700 –	1000 –	1500 –	2400 –
16 Superficie/alumno m2	2 –	5		1		2	1	1
	3 –	8		2	1		3	2
	4 –	18		2		5	10	1
	5 –	12		1	5	4	2	
	6 –	6		4	2			
	8 –	16	2	7	2	4	1	
	12 –	15	1	8	4	2		
	12 +	6	4		2			

○ designa al promedio en la columna vertical

MATRIZ 6

CUESTION 16 SUPERFICIE/ALUMNO m^2

	Totales	1+	2+	3+	4+	5+	6+	8+	12+
Cuestión	100	6	14	21	12	10	16	15	6
1 Africa	43	3	3	3	1	7	10	11	5
Asia	28	2	10	7	3	1	4	1	
América Latina	29	1	1	11	8	2	2	3	1
3 Secundaria General	83	6	14	19	11	7	13	11	2
Secundaria Técnica	13			2	1	2	2	4	2
Normal	5					2	1		2
4 Varones	24		3	3	2	4	4	3	5
Niñas	16				2	5	4	5	
Mixtas	17	1	2	4			6	4	
5 Internados	29			3		4	8	10	4
Externados	67	5	14	18	12	5	7	5	1
Externados + internados	3	1				1	1		
6 Urbanas	32	3	6	6	2	6	5	4	
Suburbanas	16	1	1	2	2	2	2	4	2
Rurales	18		2	2			6	5	3
7 Un horario	89	6	13	19	10	9	13	13	6
Dos horarios	11		1	2	2	1	3	2	
18 Un piso	31	2	2	4	3	2	9	7	2
Dos pisos	39	2	9	11	2	4	2	6	3
Tres pisos	18	2	2	3	5	3	2		1
Cuatro pisos	11		1	3	1	1	3	2	

☐ designa al promedio de la línea horizontal

SUPERFICIE POR ALUMNO DE LOS LOCALES DE ENSEÑANZA, COMUNES, ADMINISTRATIVOS Y DE SERVICIO

La superficie destinada a la enseñanza comprende, las aulas generales, las aulas especiales (para artes y oficios, geografía), los laboratorios y los talleres.

Los locales de enseñanza constituyen la superficie funcional básica de una escuela; todos los demás locales destinados a la administración, comunes y de servicio así como las superficies de comunicación pueden compararse a la superficie/alumno destinada a la enseñanza. La matriz 7 muestra que la superficie por alumno destinada a la enseñanza (lo mismo que la de los locales administrativos, comunes y de servicio) tiende a ser inferior en las escuelas mayores.

Los locales comunes son las salas de reuniones, los comedores, las bibliotecas; los locales administrativos son las habitaciones del personal y las oficinas; y los locales de servicio, son los lavabos, los vestuarios, las cocinas y los almacenes. La matriz 7 muestra que las escuelas pequeñas disponen de una superficie por alumno mucho mayor para esas funciones.

MATRIZ 7 CUESTION 9 ALUMNOS MATRICULADOS

Cuestión		Totales	200 –	400 –	700 –	1000 –	1500 –	2400 –
23 Superficie/alumno enseñanza m²	1 –	1		1				
	1 +	11				3	4	4
	1,5 +	19	1	2	4	4	7	1
	2 +	32	1	10	6	9	5	1
	3 +	14	1	6	4	2	1	
	4 +	16	4	6	4	2		
24 Superficie/alumno locales comunes m²	0,5 –	28		6	6	5	7	4
	1 -	13		6	1	4	1	1
	2 –	12	2	4	3	3		
	3 –	6	1	3	2			
	3 +	6	4	1	1			
25 Superficie/alumno locales administrativos m²	0,25 –	52	2	8	9	16	13	4
	0.5 –	18		6	4	2	4	2
	0,75 –	11		6	3	2		
	1,0 –	5	1	4				
	1,25 –	4	2		2			
	1,25 +	3	2	1				
26 Superficie/alumno locales de servicio m²	0,5 –	58		11	10	15	18	4
	1,0 –	16		8	4	3		1
	1,5 –	10	1	4	3	2		
	2 –	4	3	1				
	2 +	4	3		1			
27 Superficie/alumno comunicación m²	0,5 –	13	1	5	2	1	2	2
	1,0 –	10		1		5	3	1
	1,5 –	30		5	8	7	9	1
	2 –	24	3	9	4	6	1	1
	2,5 –	12	2	6	1	2	1	
	2,5 +	4	1		2			1

SUPERFICIE POR ALUMNO: COMUNICACION

El espacio de comunicación, a diferencia de otros, es sólo necesario para unir las diferentes partes de un edificio y ha de estar reducido a un mínimo. Es sin embargo el espacio menos controlable.

El estudio muestra una gran diversidad, desde cero a más de 2 m^2 por alumno siendo las escuelas más pequeñas las que poseen en general los mayores espacios de comunicación. La matriz 7 (cuestión 9 y 27) lo revela. El análisis de los espacios de comunicación en diferentes tipos de escuelas figura en la matriz 8. Hay diferencias entre las regiones, Africa, posee un valor mediano alto de 1,5 a 2 m^2 por alumno y, excepto alguna diversidad entre los internados y los externados urbanos y rurales, los valores medianos varían entre 1 y 1,5 m^2.

MATRIZ 8

CUESTION 27 SUPERFICIE POR ALUMNO: COMUNICACION m^2

		Totales	0,5 –	0,5 +	1 +	1,5 +	2 +	2,5 +
Cuestión		100	13	17	30	24	12	4
1	Africa	43	6	3	9	15	8	2
	Asia	29	6	9	9	4		1
	América Latina	28	1	5	12	5	4	1
3	Secundaria General	83	12	15	27	18	9	2
	Secundaria Técnica	13		2	3	5	2	1
	Normal	4	1			1	1	1
4	Varones	24	3	3	7	4	5	2
	Niñas	14			6	7	1	
	Mixtas	17	4	1	3	7	2	
5	Internados	30	2	1	6	12	7	2
	Externados	67	11	15	23	12	4	2
	Externados + internados	3		1	1		1	
6	Urbanas	32	4	6	11	9	1	1
	Suburbanas	16	2	1	5	4	3	1
	Rurales	18	6		1	6	4	1
7	Un horario	89	13	17	24	20	12	3
	Dos horarios	11			6	4		1
18	Un piso	31	8	1	8	8	5	1
	Dos pisos	39	2	10	11	8	7	1
	Tres pisos	18	3	4	5	5		1
	Cuatro pisos	11		2	5	3		1

SUPERFICIE POR ALUMNO: AULAS DE ENSEÑANZA GENERAL

La superficie de las aulas de enseñanza general determina la de todas las demás superficies en una escuela. Según lo que puede deducirse de los datos recogidos, los planes de estudio de todas las escuelas exigen que los alumnos pasen en las aulas de enseñanza general la mayor parte del tiempo.

Las escuelas tienen aproximadamente entre 1 y 2 m2 por alumno, con una tendencia en las escuelas más pequeñas a una superficie mayor. Esta variación de 1 a 2 m2 contrasta bastante con la variación de 1 a 12 m2 por alumno para las superficies totales que muestra la matriz 9. El valor mediano de 1,4 a 1,7 m2 es válido más allá del término medio.

MATRIZ 9

CUESTION 16 SUPERFICIE/ALUMNO m^2

Cuestion		Totales	2 –	3 –	4 –	5 –	6 –	8 –	12 –	12 +
19 Superficie/alumno clases de enseñanza general m^2	1 –	9	8	1						
	1,4 –	21	4	5	4	2	3	2	1	
	1,7 –	22		1	4	1	3	6	6	1
	2 –	14			1	1	1	4	5	2
	2,5 –	5					1	3	1	
	2,5 +	2								2
20 Superficie/alumno clases de enseñanza especializada m^2	0,4 –	18		3	4	3	4	2		2
	0,7 –	12			1	1	2	4	4	
	1,0 –	6						3	3	
	1,5 –	6						2	4	
	1,5 +	3							2	1
21 Superficie/alumno laboratorios m^2	0,25 –	24	4	8	6		3	1		2
	0,75 –	27	1	5	4	4	5	8		
	0,75 +	21						5	13	3
22 Superficie/alumno talleres m^2	0	56	4	10	8	3	7	13	9	2
	0,5 –	7	1	2	1	1			2	
	1 –	4		1	1		1		1	
	1 +	5						1	1	3

Nota: no comprendidas las escuelas de América Latina.

SUPERFICIE POR SITIO DE TRABAJO: AULAS DE ENSEÑANZA GENERAL

La superficie por sitio de trabajo en las aulas de enseñanza general es un factor importante de la superficie total por alumno ya que la mayoría de los asientos están ocupados la mayor parte de la semana escolar. La matriz 10 muestra que la superficie por asiento varía desde menos de 1,5 a más de 2 m2 y que un 47 % de las escuelas tienen menos de 1,5 m2 y un 75 % menos de 1,75 m2.

Las escuelas de América Latina de enseñanza secundaria general, urbanas, externados y de dos, tres o cuatro pisos, tienen menos de 1,5 m2.

Las escuelas de Asia, de las que no se poseen datos precisos, tienen probablemente mucho menos de 1,5 m2 por sitio de trabajo.

MATRIZ 10

CUESTION 33 SUPERFICIE/SITIO DE TRABAJO: AULAS DE ENSEÑANZA GENERAL

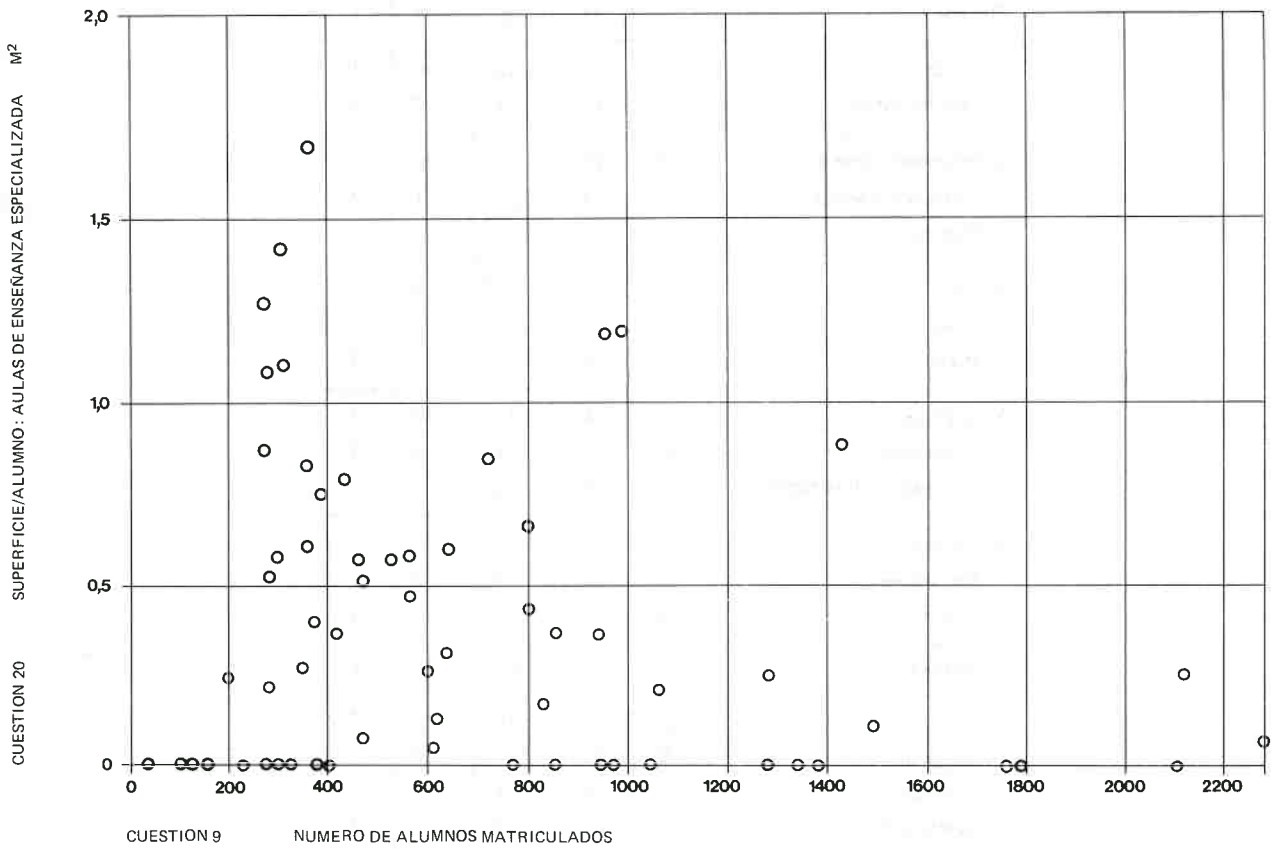
	Totales	1,5 –	1,75 –	2,0 –	2,04 –
Cuestión	71	33	20	12	6
1 Africa	43	16	16	10	1
América Latina	28	17	4	2	5
3 Secundaria General	56	29	15	10	2
Secundaria Técnica	11	4	2	1	4
Normal	4		3	1	
4 Varones	20	7	8	5	
Niñas	13	4	5	4	
Mixtas	8	4	2	1	1
5 Internados	30	6	13	10	1
Externados	38	26	5	2	5
Externados + Internados	3	1	2		
6 Urbanas	18	14	4		
Suburbanas	12		7	5	
Rurales	13	2	5	5	1
7 Un horario	71	33	20	12	6
18 Un piso	21	4	10	5	2
Dos pisos	28	15	7	6	
Tres pisos	15	11	2	1	1
Cuatro pisos	5	3	1		1

Nota: no comprendidas las escuelas de Asia.

SUPERFICIE POR ALUMNO: AULAS DE ENSEÑANZA ESPECIALIZADA

Las aulas de enseñanza especializada son locales dedicados comúnmente a la enseñanza de la geografía, las artes y oficios, o a materias técnicas que no requieran instalaciones de laboratorio o de taller. Los datos del presente estudio indican que no se diferencian mucho de las aulas de enseñanza general en cuanto a las instalaciones. Justifican quizá su existencia la necesidad de guardar o de presentar ciertos objetos o la presencia de un profesor encargado de enseñar una determinada materia. La distribución y el número de esas aulas varía mucho, como lo muestra el gráfico 11. Los locales están insuficientemente utilizados en muchas escuelas. El gráfico muestra que las escuelas que tienen entre 200 y 400 alumnos la superficie por alumno en las aulas de enseñanza especializada es de más de 1,5 m2 pero que en las escuelas mayores es de 0,25 a 0,50 m2. El 37 % de las escuelas no poseen aulas de enseñanza especializada. La matriz 9 da detalles sobre este punto.

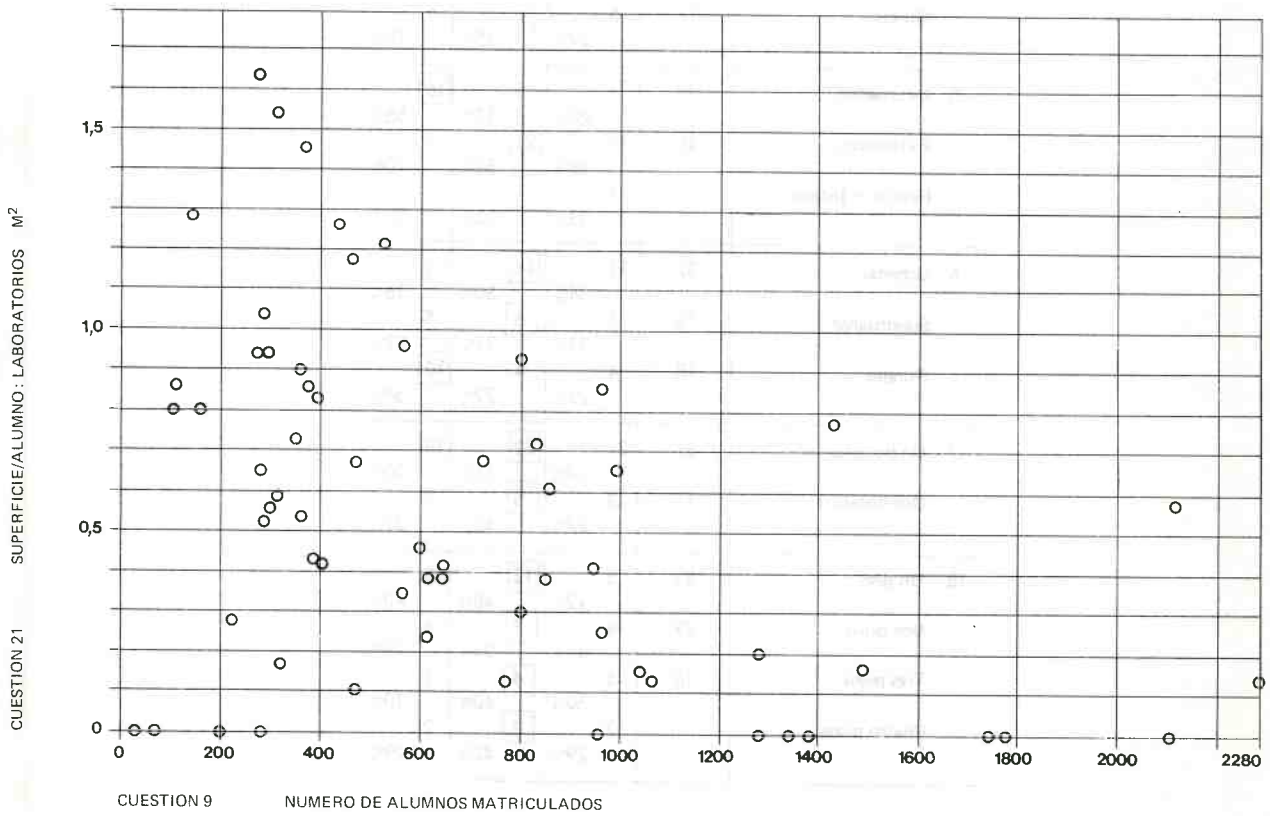
GRAFICO 11



SUPERFICIE POR ALUMNO: LABORATORIOS

Los laboratorios pueden estar destinados a las ciencias en general o a una ciencia. La diversidad de superficie para las diferentes materias no fue examinada. El gráfico 12 muestra la variación de la superficie por alumno que va desde menos de 0,2 a más de 1,5 m2. Se observa claramente que la superficie es mayor en las escuelas de matrícula más reducidas.
La matriz 13 analiza la situación en los diferentes tipos de escuela. En los internados rurales el valor mediano por alumno es superior a 0,75 m2 si se compara con el valor mediano general cercano a los 0,5 m2. Un 17 % de las escuelas no poseen laboratorio, sobre todo las que tienen una matrícula superior a 1.200 alumnos. Las escuelas de menos de 600 alumnos poseen en general una cantidad considerablemente superior de aulas de enseñanza especial y de laboratorios que las escuelas de más de 1.200 alumnos.

GRAFICO 12



MATRIZ 13

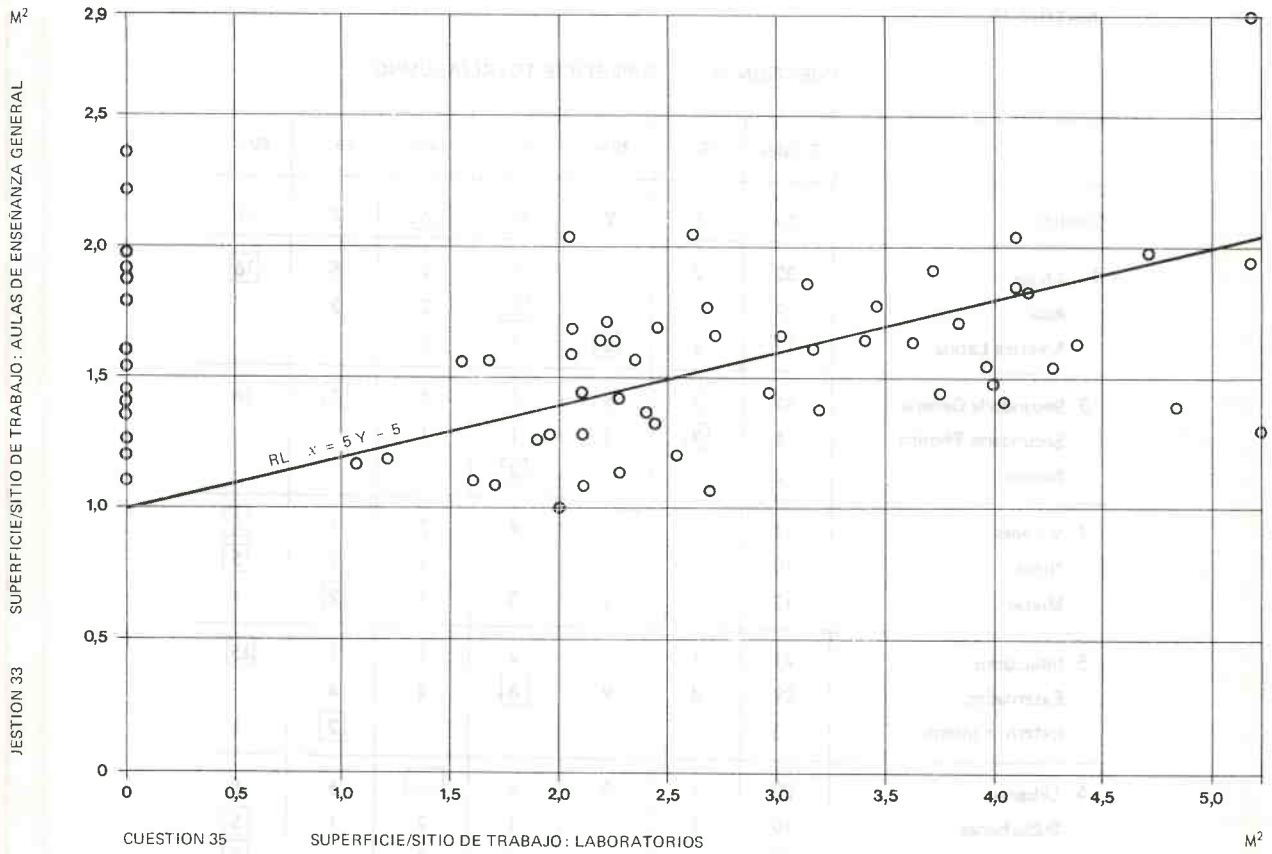
CUESTION 21 SUPERFICIE/ALUMNO: LABORATORIOS

	Totales	0,25 –	0,75 –	0,75 +
Cuestión	72	24 33%	27 38%	21 29%
1 Africa	43	14 33%	11 26%	18 41%
Asia	29	10 35%	16 55%	3 10%
3 Secundaria General	65	21 32%	27 42%	17 26%
Secundaria Técnica	4			4 100%
Normal	3	3 100%		
4 Varones	24	9 38%	7 29%	8 33%
Niñas	14	1 7%	7 50%	6 43%
Mixtas	17	5 29%	6 35%	6 35%
5 Internados	29	8 28%	5 17%	16 55%
Externados	40	15 38%	21 52%	4 10%
Extern. + Intern.	3	1 33%	1 33%	1 33%
6 Urbanas	32	11 34%	16 50%	5 16%
Suburbanas	16	5 31%	6 37%	5 32%
Rurales	18	4 22%	4 22%	10 56%
7 Un horario	61	21 34%	22 36%	18 30%
Dos horarios	11	3 27%	5 45%	3 27%
18 Un piso	25	3 12%	12 48%	10 40%
Dos pisos	29	14 48%	7 24%	8 28%
Tres pisos	10	5 50%	4 40%	1 10%
Cuatro pisos	7	2 29%	3 42%	2 29%

SUPERFICIE POR SITIO DE TRABAJO: LABORATORIOS

La proporción superficie por sitio de trabajo en los laboratorios va desde menos de 1,5 a más de 5 m2. El gráfico 14 muestra que una mayor superficie por sitio de trabajo en las aulas de enseñanza general va generalmente acompañada de una superficie mayor por sitio de trabajo en los laboratorios.

GRAFICO 14



SUPERFICIE DEL SOLAR POR ALUMNO

Se poseen datos sobre la superficie de los solares de 53 escuelas. La superficie por alumno varía de 4 a 4 000 m2.

La matriz 15 examina la superficie total de diferentes tipos de escuelas y muestra la diversidad entre las regiones: el valor mediano de las escuelas de Africa se acerca a los 80 m2; el de las de Asia se sitúa entre 20 y 30 m2; y las de América Latina entre 10 y 20 m2. Como se suponía los internados y las escuelas rurales tienen una gran superficie: más de 80 m2 de valor mediano; las escuelas urbanas y los externados tienen entre 20 y 30 m2.

En las escuelas de un piso, la superficie mediana por alumno es de 40 a 80 m2, las escuelas de tres pisos tienen entre 20 y 30 m2 y las de cuatro pisos entre 10 y 20 m2; lo que refleja las limitaciones que impone el costo del terreno urbano. Como esas escuelas son en general grandes, la superficie destinada a los deportes puede ser de dimensiones aceptables. Las escuelas de dos pisos tienen tanta superficie por alumno como las de un piso.

MATRIZ 15

CUESTION 37 SUPERFICIE TOTAL/ALUMNO

	Totales	10 –	20 –	30 –	40 –	80 –	80 +
Cuestión	53	5	9	10	6	7	16
1 Africa	32	2		7	2	5	16
Asia	9	3		2	2	2	
América Latina	12	3	6	1	2		
3 Secundaria General	45	2	8	7	5	7	16
Secundaria Técnica	6	3	1	1	1		
Normal	2			2			
4 Varones	14			4	2	1	7
Niñas	10		2		1	2	5
Mixtas	12		2	3	1	2	4
5 Internados	21	1		2	2	1	15
Externados	29	4	9	8	4	4	
Extern. + intern.	3					2	1
6 Urbanas	20	1	3	6		5	5
Suburbanas	10	1		1	2	1	5
Rurales	10			2	2		6
7 Un horario	47	5	7	9	4	6	16
Dos horarios	6		2	1	2	1	
18 Un piso	16	1		2	4	2	7
Dos pisos	18		4	3	1	2	8
Tres pisos	12	2	3	3		3	1
Cuatro pisos	6	2	2	2			

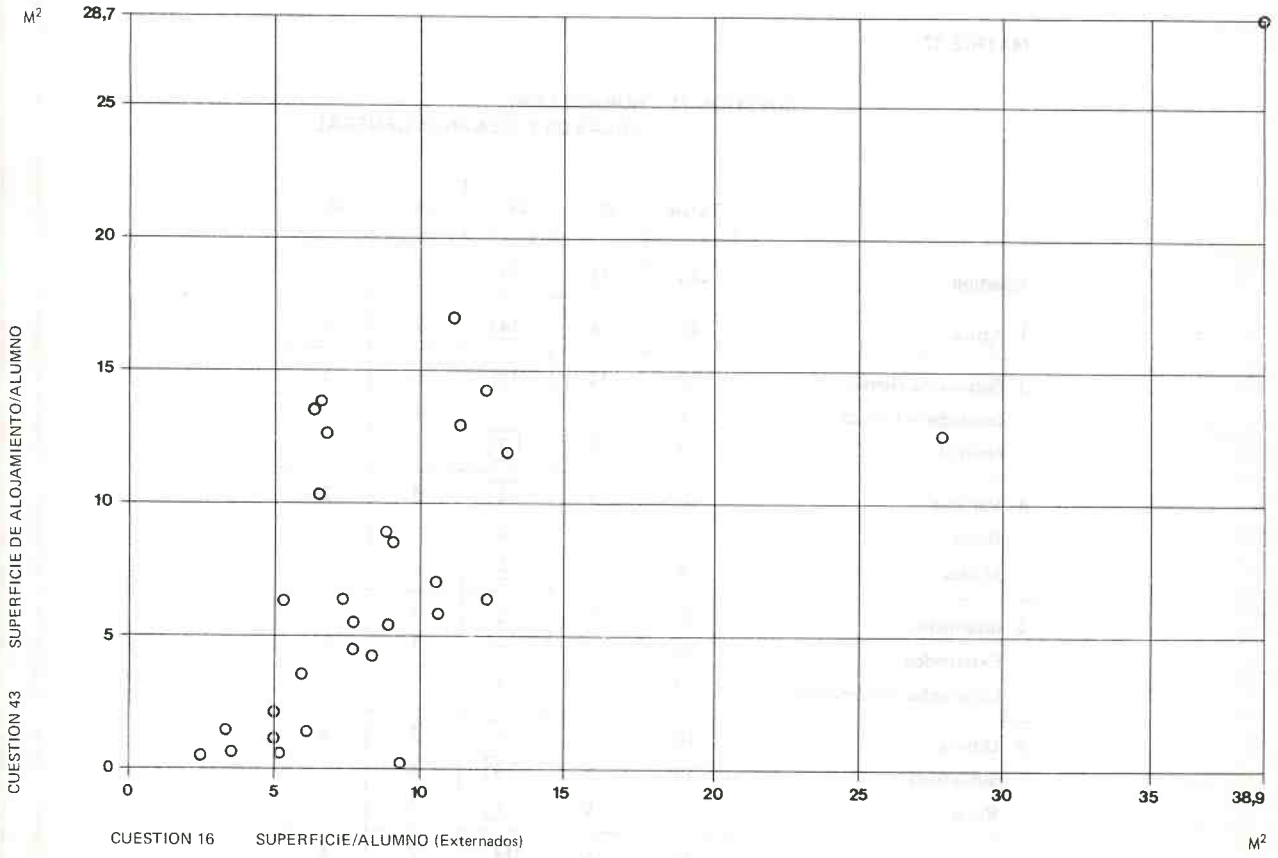
SUPERFICIE DE HABITACION POR ALUMNO

Treinta y tres de las escuelas estudiadas son internados. El número de internos no está siempre determinado, por lo cual la superficie de habitación por alumno no puede reflejar la superficie necesaria para alojar a un alumno.

El gráfico 16 muestra la superficie de habitación por alumno comparado con la superficie por alumno de los externados. La superficie de habitación varía desde menos de 1 a más de 14 m2 por alumno, pero en los internados el límite inferior se acerca a los 4 m2. Existe una cierta correlación entre la superficie de habitación y la superficie de los locales destinados a la enseñanza.

Los internados pueden tener una superficie total por alumno comprendida entre 9 y 27 m2, cuando se añade a la superficie de habitación una superficie de 5 a 13 m2 por alumno correspondiente a los locales destinados a la enseñanza.

GRAFICO 16



SEMANA POTENCIAL DE ESTUDIOS Y SEMANA NORMAL

No está indicado si las escuelas trabajan cinco o seis días por semana, aunque parece normal trabajar seis días; de lo que resulta una variación del promedio alumno/horas por día que va de 3,8 a 5,3, sin contar el tiempo dedicado a los deportes, a la comida o al estudio individual. La semana de 44 períodos de 40 minutos, o sea 29,3 horas, la utiliza el Instituto Regional Africano para hacer comparaciones y se ha empleado también en este análisis. Sin embargo, la utilización potencial de los edificios es muy superior al 29,3 horas por semana (menos de 5 horas por día).

UTILIZACION DE LAS AULAS DE ENSEÑANZA GENERAL

La matriz 17 muestra esta utilización en los diferentes tipos de escuelas todas de Africa. El valor mediano de las horas de alumno en las aulas de enseñanza general varía entre 20 y 22 lo que no corresponde a la mediana de 26 a 27 horas por semana, que el tiempo de instrucción que se da a cada grupo. La mayoría de las escuelas tienen un aula para cada clase o grupo, lo que significa que son utilizadas cerca de un 80 % de la jornada, si sólo las utiliza el grupo al que se están destinados.

MATRIZ 17

CUESTION 71 HORAS/LOCAL:
AULAS DE ENSENANZA GENERAL

	Totales	20 –	24 –	28 –	28 +
Cuestión	43	16	14	7	6
1 Africa	43	16	14	7	6
3 Secundaria General	38	14	12	6	6
Secundaria Técnica	2	1		1	
Normal	3	1	2		
4 Varones	20	9	4	5	2
Niñas	13	7	5		1
Mixtas	8		5	1	2
5 Internados	29	13	10	6	
Externados	11	2	3	1	5
Externados + Internados	3	1	1		1
6 Urbana	18	5	5	2	6
Suburbana	12	5	3	4	
Rural	13	6	6	1	
7 Un horario	43	16	14	7	6
18 Un piso	16	11	4	1	
Dos pisos	19	5	7	4	3
Tres pisos	7		2	2	3
Cuatro pisos	1		1		

Nota: No están incluidas las escuelas de Asia y de América Latina.

UTILIZACION DE CONJUNTO DE LOS LOCALES ESCOLARES

Es difícil encontrar un buen método para evaluar la utilización de conjunto de los locales de una escuela. Pero es posible calcular la utilización total de los locales de enseñanza (aulas, laboratorios y talleres).

La superficie de los locales por sitio de trabajo (es decir la superficie disponible por alumno cuando un grupo medio utiliza el local) se multiplica por el número de horas semanales de utilización del espacio para obtener una cifra índice que permita hacer comparaciones globales. Por ejemplo una superficie de 1,5 m2 por sitio de trabajo que se utiliza 20 horas por semana, tendría una utilización de conjunto de 30 horas-m2 por semana, y sitio de trabajo, lo que puede llamarse horas de local por semana y por sitio de trabajo.

Las horas de local por semana y por sitio de trabajo pueden adicionarse a todas las superficies destinadas a la enseñanza y compararse con la superficie de enseñanza por alumno de la escuela, multiplicada por la semana normal de 29,3 horas (esa cifra representa el total de las horas teóricas de utilización de los locales por alumno y por semana). El resultado como porcentaje, da la medida de la utilización de toda la superficie destinada a la enseñanza. (La superficie de enseñanza tiene un valor mediano de cerca del 50 % de la superficie total de la escuela).

El gráfico 19 muestra la utilización de conjunto de los locales de enseñanza, con un valor mediano del 60 % o sea 17,5 horas por semana. Las escuelas que disponen de una superficie menor por alumno se utilizan mejor porque poseen sobre todo (o solamente) aulas de enseñanza general. Las curvas muestran la superficie equivalente que se utiliza toda la semana, y a pesar de que la superficie de enseñanza por alumno varía desde 1,5 a más de 7,5 m2, la superficie que se utiliza en todas las escuelas se sitúa entre límites más estrechos que van de 1,25 a 3 m2, siendo en el 80 % de las escuelas de menos de 2m2.

GRAFICO 18

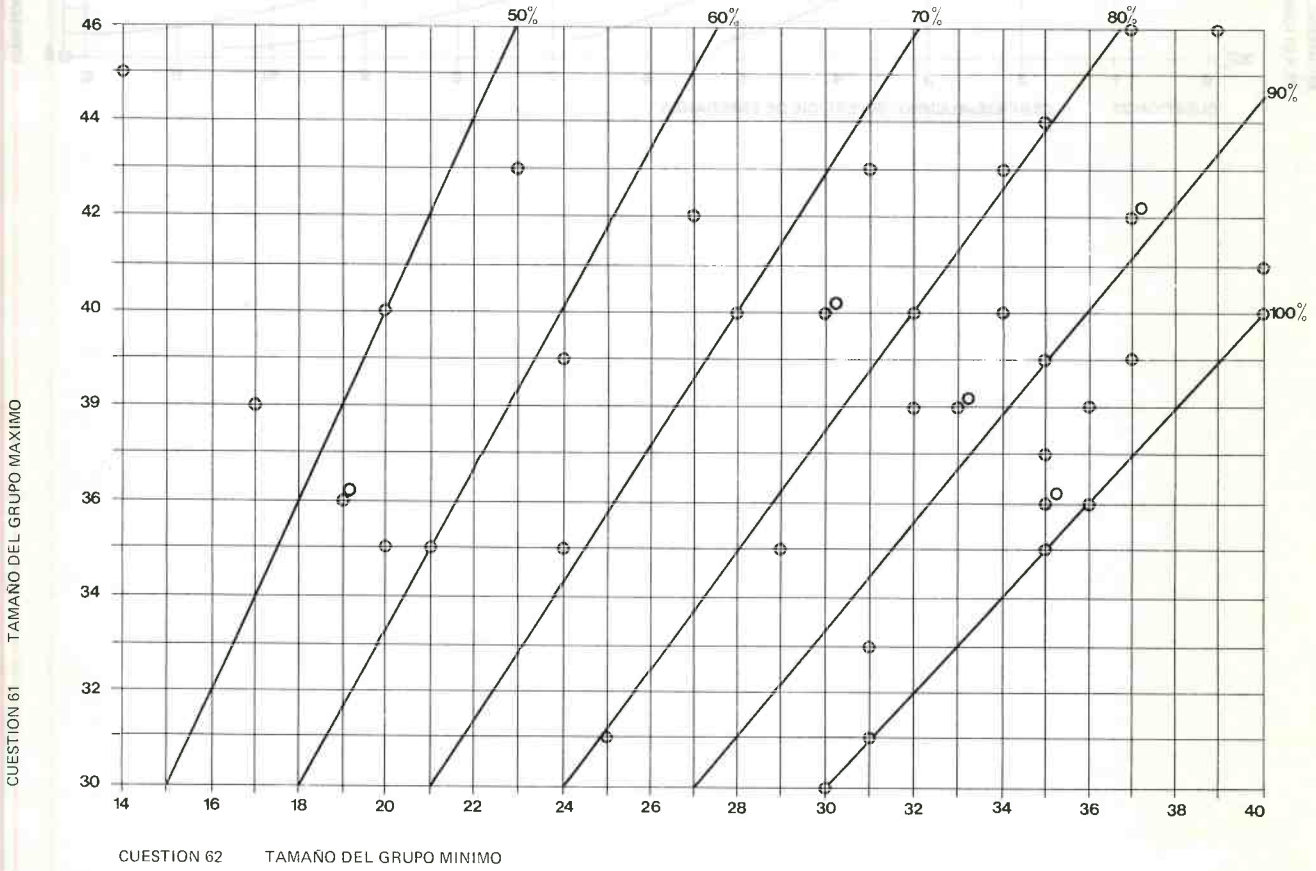
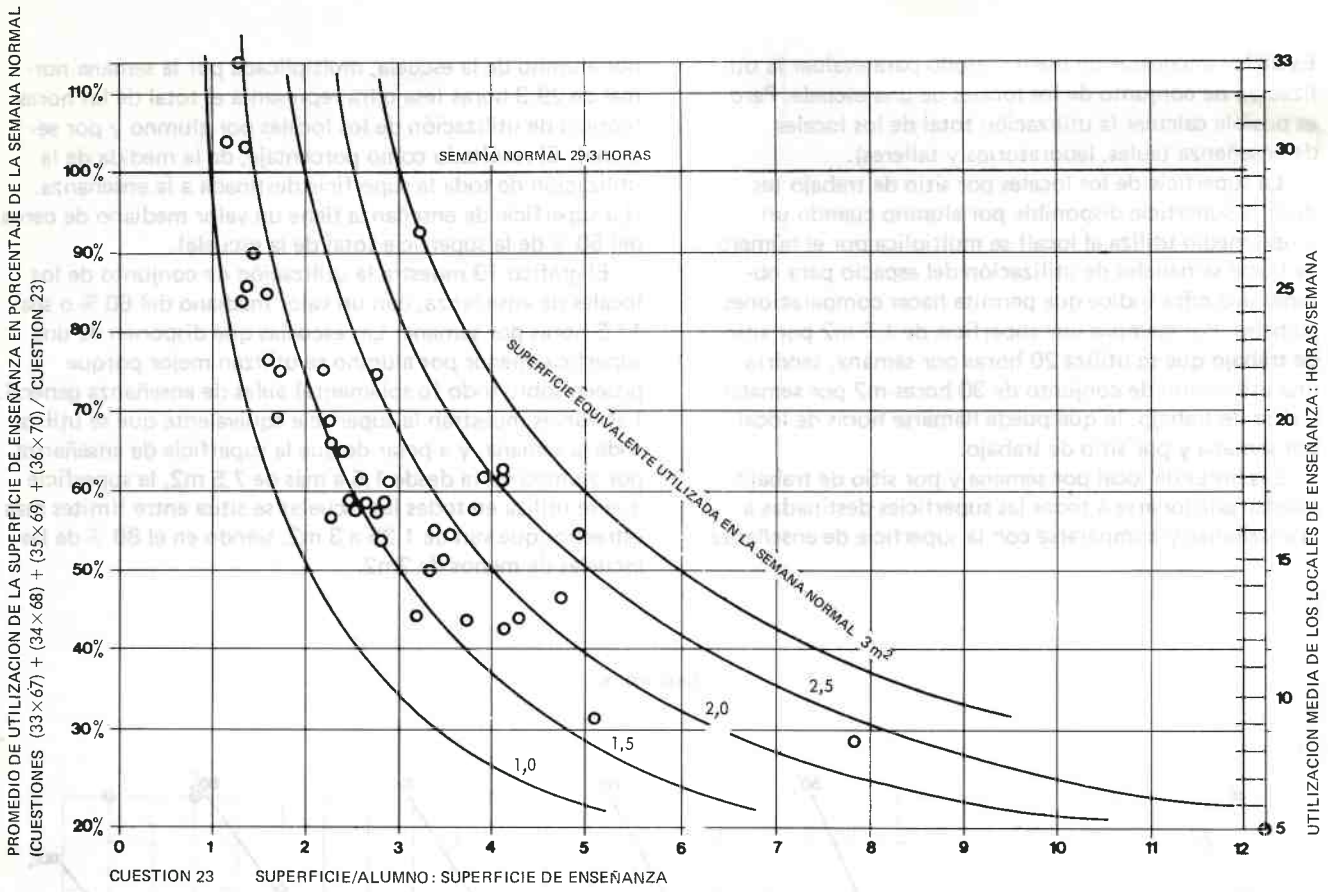


GRAFICO 19


PROMEDIO DE UTILIZACION DE LA SUPERFICIE DE ENSEÑANZA EN PORCENTAJE DE LA SEMANA NORMAL
(CUESTIONES (33×67) + (34×68) + (35×69) + (36×70) / CUESTION 23)
SEMANA NORMAL 29,3 HORAS
SUPERFICIE EQUIVALENTE UTILIZADA EN LA SEMANA NORMAL 3 m²
2,5
2,0
1,5
1,0
110%
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
33
30
25
20
15
10
5
UTILIZACION MEDIA DE LOS LOCALES DE ENSEÑANZA : HORAS/SEMANA
CUESTION 23
SUPERFICIE/ALUMNO : SUPERFICIE DE ENSEÑANZA

DATOS DISPONIBLES Y BASE DE LOS COSTOS

Los datos sobre el costo de construcción y los costos del terreno, equipo y muebles fueron difíciles de obtener. Hay una gran variedad de costos por m2 y de costos por sitio de trabajo pero como todos los costos están cifrados en dólares de los Estados Unidos al cambio vigente han de modificarse para tener en cuenta el costo de vida en cada país; de todos modos, este cálculo saldría de los límites del presente estudio.

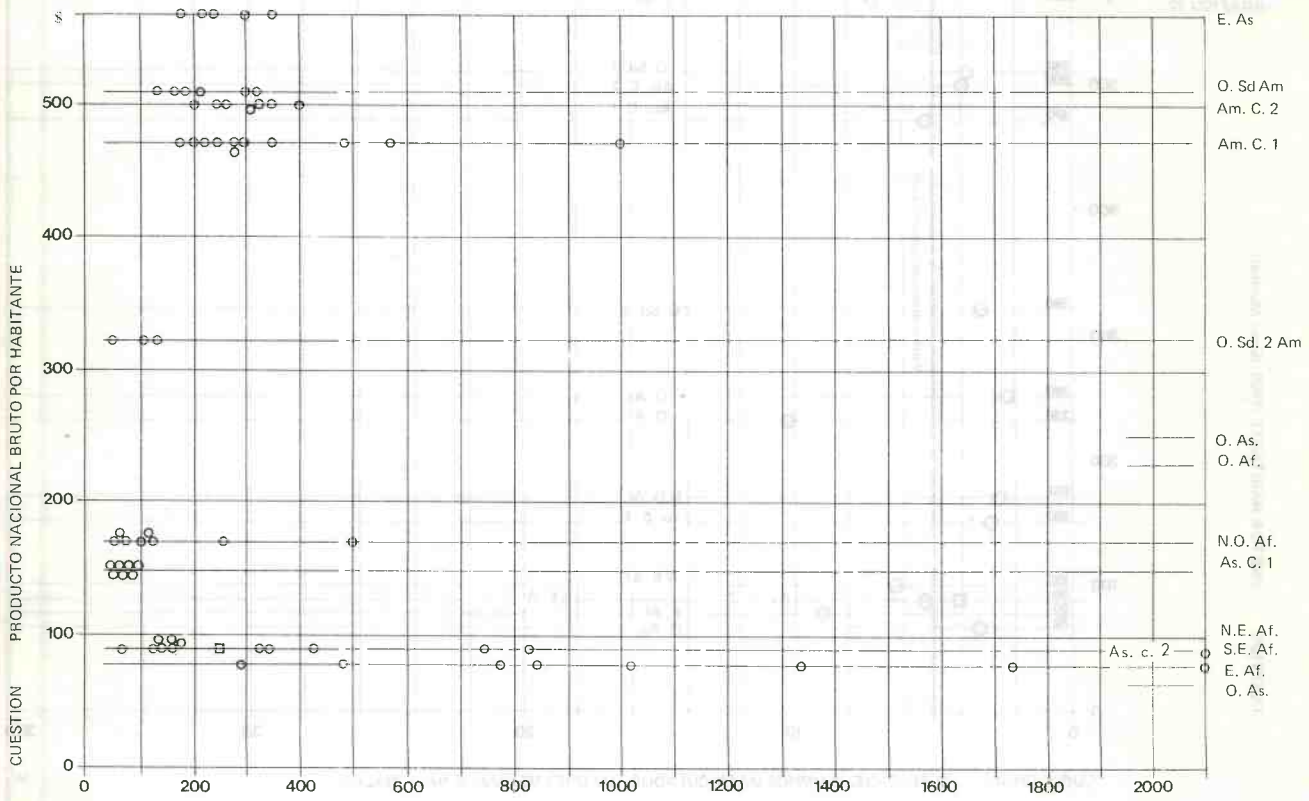
COSTO POR ALUMNO

El costo neto por alumno varía entre 49 y 2.100 dólares con un valor mediano de 250 dólares.

El gráfico 20 muestra el costo por alumno en relación con el producto nacional bruto por habitante de cada país. Cuanto más próspero es el país, mayor es el costo por alumno. Una proporción de 1 : 2 es una buena base de comparación en países que poseen un producto nacional bruto, por habitante, de más de 100 dólares (en el Reino Unido el costo límite se acerca a 900 dólares por alumno con un producto nacional bruto, por habitante, de 1.600 dólares). En cambio, los países más pobres poseen en general muchas escuelas construídas con un costo por alumno mucho mayor.

Los gráficos 21 y 22 muestran la relación que existe entre las unidades básicas de medida del costo por alumno (costo por m2 y superficie por alumno) y el producto nacional bruto, por habitante, en el momento que fue construída la escuela. Esto pone de manifiesto las políticas que algunos países deberían revisar. Los países que tienen un producto nacional bruto bajo, no pueden permitirse el lujo de construir escuelas con mucha superficie por alumno.

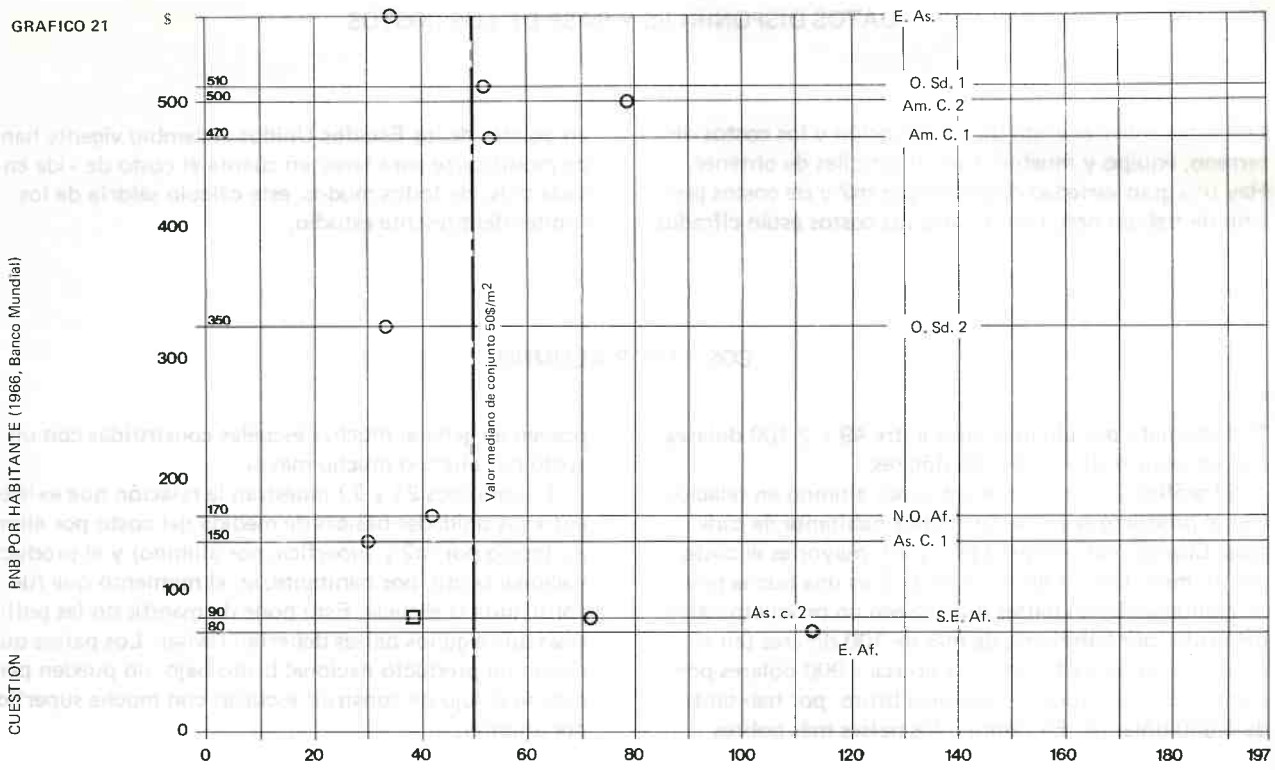
GRAFICO 20



CUESTION 79 COSTO NETO POR ALUMNO

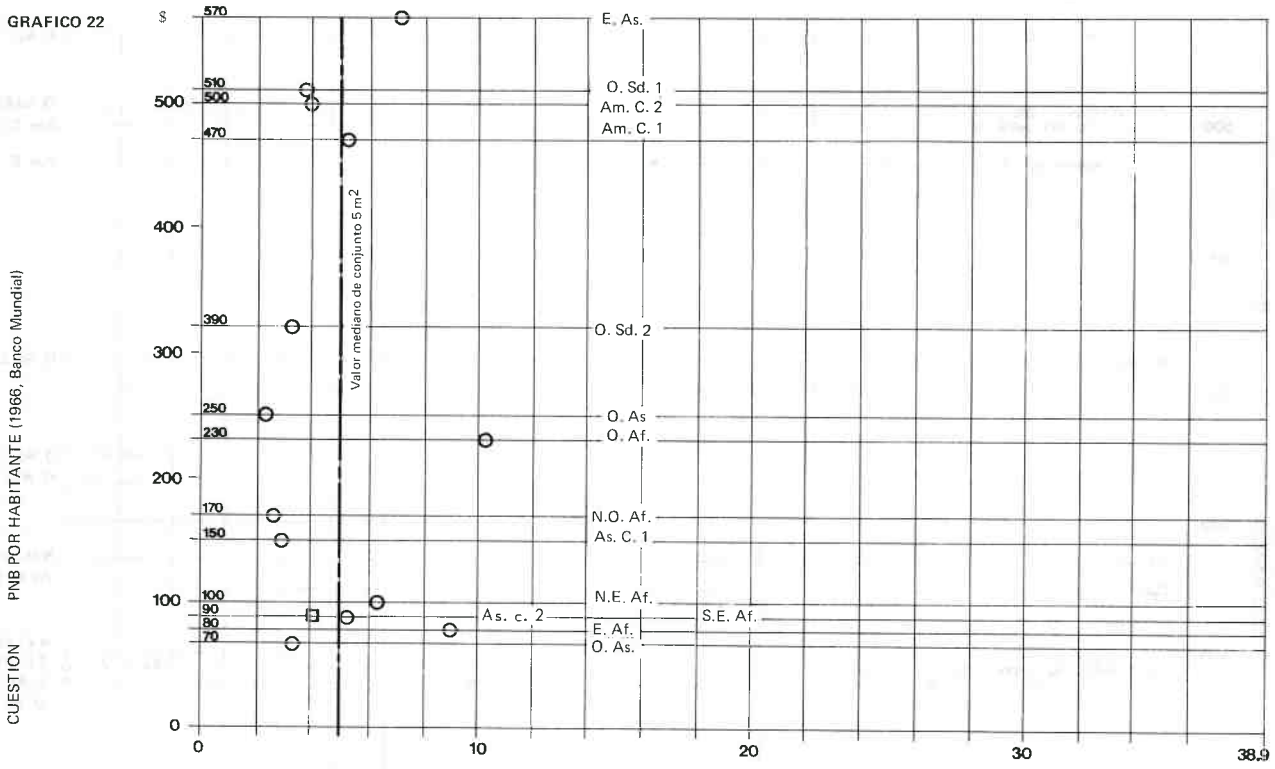
$

GRAFICO 21



CUESTION 85 COSTO NETO POR m^2, VALORES MEDIANOS NACIONALES

GRAFICO 22



CUESTION 16 SUPERFICIE/ALUMNOS MATRICULADOS, VALORES MEDIANOS NACIONALES M^2

COSTO NETO POR METRO CUADRADO

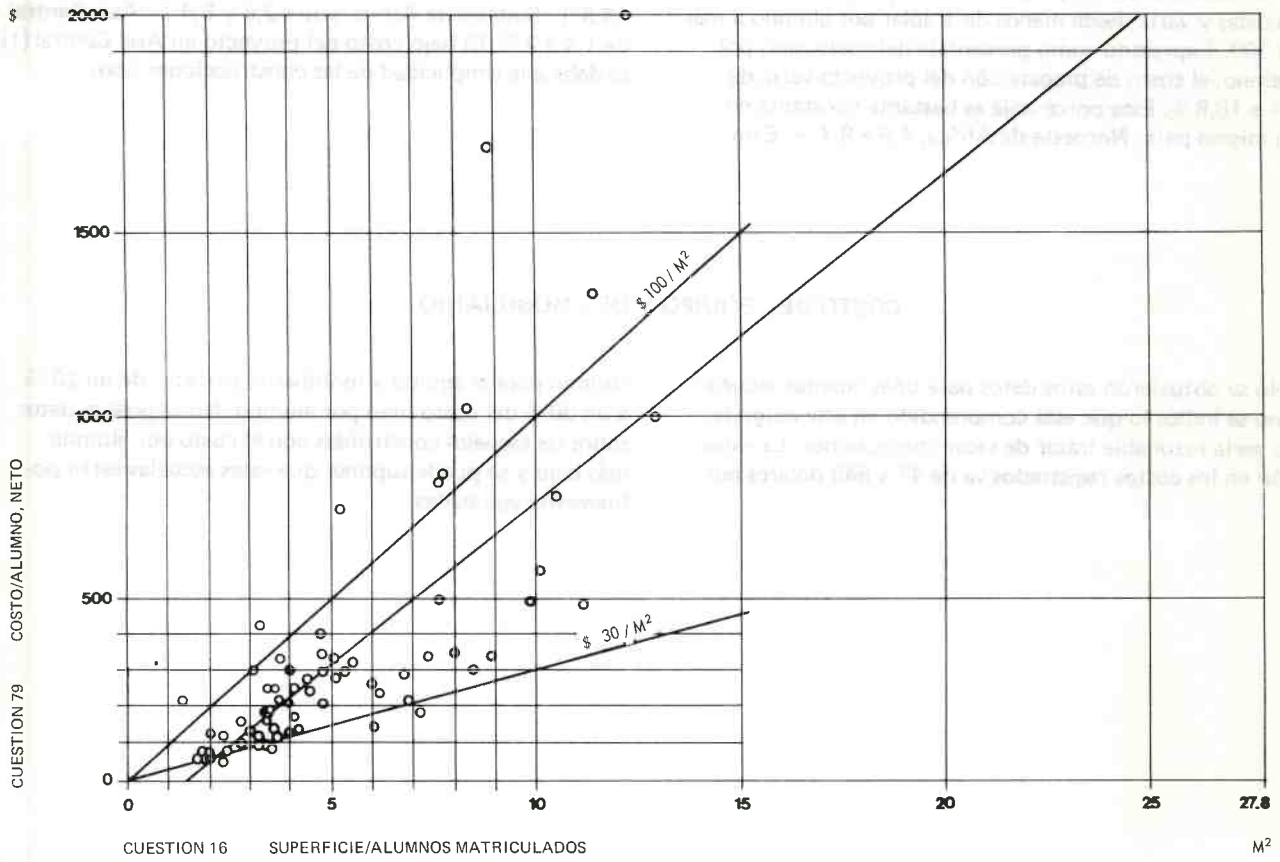
El costo mediano por m2 es de 50 dólares, pero se observó una variación de 22,6 a 197 dólares. El gráfico 23 indica el costo por alumno, el costo por m2 y la superficie por alumno; las curvas indican el promedio del costo por m2, máximo y mínimo.

El costo por alumno y la superficie por alumno se obtiene dividiendo los costos totales y las superficies totales por el número de alumnos matriculados. Hay de todos modos una relación marcada entre el costo por m2 y el costo por alumno; cuanto más grande es la superficie por alumno mas lo es el costo por alumno. Esta marcada la línea de regresión en el gráfico 23. Aunque la gama de los valores sea grande (las escuelas con un costo por alumno de 250 dólares pueden costar entre 30 y 80 dólares por m2, mientras que las escuelas construídas a 50 dólares por m2 pueden tener un costo por alumno de 100 a 500 dólares) la fórmula de la línea de regresión del costo por alumno = 15$ x ((superficie por alumno)^2 – (superficie por alumno)), da una buena aproximación de los valores medianos en el intervalo de 3 a 10 m2.

Superficie por alumno	Costo por m^2	Costo por alumno
3	30	90
4	45	180
5	60	300
6	75	450
7	90	630
8	105	840
10	135	1 350

Es significativo que cada m2 suplementario de superficie por alumno aumenta el costo total por m2 en 15 dólares. Si se dobla el costo por alumno, el aumento de la superficie por alumno es de 33 %, y el aumento del costo por m2 de 50 %. Esto indica que los cálculos de la superficie pueden fijarse en el momento de hacer el proyecto, pero que es menos fácil hacerlo en lo que refiere a las caracteristicas técnicas y al costo de la construcción cuando se dispone de más dinero. La matriz 24 muestra cómo varía el costo por m2 en las tres regiones estudiadas.

GRAFICO 23



MATRIZ 24

CUESTION 85 COSTO NETO POR m2

	Totales	30 -	40 -	50 -	70 -	70 +
Cuestión	71	7 10%	20 28%	11 15%	24 34%	9 13%
Africa	24	1 4%	6 25%	4 17%	9 37%	4 17%
Asia	19	5 26%	11 58%		3 16%	
América Latina	28	1 4%	3 11%	6 21%	13 46%	5 18%

COSTO DE PREPARACION DEL PROYECTO

Se conoce el costo de preparación del proyecto en 28 escuelas y varía desde menos de 1 dólar por alumno a más de 300. Expresado como porcentaje del costo neto por alumno, el costo de preparación del proyecto varía de 1,4 a 16,8 %. Este porcentaje es bastante constante en un mismo país: Noroeste de Africa, 4,6 a 8,7 %; Este de Africa, 12,2 a 15,7 %; Asia Central (2), entre 12,3 y 16,8 %; Sudeste de Africa, entre 2,5 y 5,4 %; Asia Central (1) de 1,4 a 2 %. El bajo costo del proyecto en Asia Central (1) se debe a la simplicidad de las construcciones tipo.

COSTO DEL EQUIPO Y DEL MOBILIARIO

Sólo se obtuvieron estos datos para unas cuantas escuelas y no se indica lo que está comprendido en este epígrafe. No sería razonable tratar de sacar conclusiones. La variación en los costos registrados va de 47 a 549 dólares por alumno para el equipo y mobiliario, es decir, de un 20 % a un 30 % del costo neto por alumno. No se poseen datos sobre las escuelas construídas con el costo por alumno más bajo y se puede suponer que estas escuelas están pobremente equipadas.

ANEXO VI

METODO PARA DETERMINAR LAS NECESIDADES DE UN ESTABLECIMIENTO SECUNDARIO EN LOCALES DE ENSEÑANZA

por Jacques Soulat

Este documento, redactado a petición de la Sección de Constructores Escolares, Departamento de Planeamiento y Financiamiento de la Educación, es el resultado de la observación general de que los locales escolares no se utilizan racionalmente. Está destinado a las autoridades gubernamentales competentes y a los directores de escuelas con el propósito de ayudarles a distribuir más equitativamente sus necesidades en locales de enseñanza.

Las ideas expuestas a continuación son las del autor y no se identifican forzosamente con las de la Unesco.

INTRODUCCION

La experiencia muestra que la mayor parte de los locales no se utilizan eficazmente. Esto se explica en parte -sobre todo en lo que respecta a la enseñanza secundaria- por una mala organización administrativa. De todos modos, la situacion podría mejorar mucho si se calcularan las necesidades en función de los programas pedagógicos, evitando que ciertos locales permanezcan vacíos durante las horas que corresponden al programa. Esto permitiría aumentar el número de alumnos y distribuirlos mejor en las aulas o bien reducir el número de locales. Y se harían así economías apreciables.

Proponemos a continuación un método sencillo que permitirá a la administración central y a los directores de escuela elaborar un programa de construcción escolar en función de las necesidades pedagógicas.

Este estudio comprende una exposición del método y su aplicación a dos casos precisos: un proyecto de construcción de un establecimiento de enseñanza secundaria en Africa del Norte, y de una escuela de enseñanza general realizado en Africa.

EL METODO

La fórmula más sencilla para determinar el número de locales de enseñanza de cada tipo, que son necesarios para una escuela secundaria se puede enunciar así:

$\frac{L}{U} = E$ en la que indican:

L = el número de locales necesarios

E = el número total de horas de enseñanza por semana

U = el tiempo de utilización de los locales por semana

1. El número total de horas dedicadas cada semana a la enseñanza de las diversas materias depende a la vez de los programas de estudios y del número de alumnos de la escuela de que se trate. Se obtiene multiplicando el número semanal de horas de enseñanza de cada disciplina por el número de clases en que se da esa disciplina.

Ejemplo: supongamos una escuela de diez clases que tengan todas el mismo número de horas de curso por materia, cualquiera que sea su nivel:

MATERIAS	No. de horas de enseñanza por semana	No. de clases	Total para toda la escuela
Idioma materno	6	10	60
Idioma extranjero	4	10	40
Historia	4	10	40
Geografía	4	10	40
Matemáticas	6	10	60
Instrucción religiosa	2	10	20
Ciencias	3½	10	35
Música	2	10	20
Educación física	1½	10	15
Total	33	10	330

2. El tiempo de utilización de los locales está determinado por el número máximo de horas por semana durante las cuales se puede ocupar una aula teniendo en cuenta el horario semanal. Para dar la flexibilidad necesaria a la elaboración del empleo del tiempo el resultado se disminuirá de un 10 a 20% según la importancia del establecimiento y la complejidad de su estructura pedagógica.

EJEMPLO	Horario semanal	
Del lunes al viernes 7 x 5 = 35 horas	8h.00 - 8h.55	primera hora de curso
	9h.00 - 9h.55	segunda hora de curso
	10h.10 - 11h.05	tercera hora de curso
	11h.10 - 12h.05	cuarta hora de curso
	12h.10 - 13h.55	interrupción para el almuerzo
	14h.00 - 14h.55	quinta hora de curso
	15h.oo - 15h.55	sexta hora de curso
	16h.00 - 16h.55	séptima hora de curso
Sábado 4 horas	8h.00 - 8h.55	primera hora de curso
	9h.00 - 9h.55	segunda hora de curso
	10h.10 - 11h.05	tercera hora de curso
	11h.10 - 12h.05	cuarta hora de curso

En esta hipótesis el tiempo de utilización posible de las aulas sería de U = 39 horas - 4 horas (10%) = 35 horas.

3. El número de locales necesarios calculados por separado según que estén destinados a la enseñanza general o a la enseñanza especializada, está redondeado a la unidad superior.

EJEMPLO:

Número de locales necesarios para la enseñanza general:

Idioma materno	60
Idioma extranjero	40
Historia	40
Geografía	40
Matemáticas	60
Instrucción religiosa	20
Total	260

dividido por 35 periodos: $\frac{260}{35}$ = 7,4 (redondeado a 8) o sea 8 aulas

Número de locales necesarios para la enseñanza especializada:

Ciencias	35

dividido por 35 periodos: $\frac{35}{35}$ = 1 laboratorio

Educación física	20
Música	15
Total	35

dividido por 35 periodos: $\frac{35}{35}$ = 1 sala de gimnasio y de música

El establecimiento de que se trata habrá de disponer pues de los locales siguientes:

8 aulas ordinarias
1 laboratorio
1 sala de gimnasia y de música

10 aulas o salas en total

Figuran a continuación dos cuadros que constituyen una aplicación del método seguido.

Van en anexo varios modelos en blanco destinados a los directores de establecimientos para que puedan evaluar sus programas de extensión o de nuevas construcciones.

A

NOMBRE Y DIRECCION

Establecimiento de enseñanza secundaria y terminal

Africa del Norte

Tipo: Externado
Internado

Número de alumnos: 1.200

B

PROYECTO DE CONSTRUCCION: PROGRAMA PEDAGOGICO

		Enseñanza secundaria							Enseñanza terminal									C	D	
	Año	1	2			3			4			5			6			Número total de horas de curso por semana	Duración de un curso	1 h
	Sección	Gen.	Gen.	Eco	Tec.	Gen.	Eco.	Tec.	Gen.	Com.	Ind.	Gen.	Com.	Ind.	Gen.	Com.	Ind.		Tiempo máximo de utilización de los locales	37 h
	N de aulas	6	4	1	1	4	1	1	1	1	3	1	1	3	1	1	3		Margen de flexibilidad	10 %
																			Tiempo posible	34 h
Materias que se enseñan en las aulas ordinarias	Idioma materno	48	24	6	6	24	6	6	5	5	12	5	5	9	5	5	9	180		
	Segundo idioma	36	20	5	5	20	5	5	5	5	12	5	4	9	5	4	9	154		
	Idioma extranjero		16	4	3	16	4	3	3	3		3	3		3	3		64		
	Matemáticas	18	15	4½	5	15	4½	5	4	4	12	4	3	13½	4	3	13½	128	Número de locales necesarios / Número de locales existentes	
	Instrucción cívica y religiosa	9	6	1	1	6	1	1	2	2	3	2	1	3	2	1	3	44		
	Música		4			4												8		
	Historia y geografía	12	8	2	2	8	2	2	2	2	4½	2	2	4½	2	1	4½	60½		
																	Total	632	19	
Materias que se enseñan en las aulas especializadas	Dibujo	12	4	1		4	1		2	2		2			2			30	1	
	Biología	18	8	2	1	8	2	1	1	1	1½	1	1½	1				47		
	Física y química				2			2	2	1	3	2	1½	6	2		7½	29		
																		25+		
																		101	3	
	Dactilografía						2			4			4			3		13		
	Taquigrafía												3			3		6		
	Contabilidad			1			2						3			5		11		
	Comercio			1			1						1			5		8		
																		38	1	
	Dibujo industrial				4			5			12			12			12	45		
	Tecnología										4½			4½			4½	13½		
																		58½	2	
	Educación física	18	12	3	2	12	3	2	2	2	3	2	2	3	2	2		70	2	
	Trabajos en madera y en metal	18	8			8			2			2			2			40		
	Formación técnica										54			57			63	174		
																		214	7	
																		Total	35	

+ El Programa de ciencias consta del 1/3 de trabajos prácticos para los cuales las clases se dividen en dos, por ello se añade 1/3 al total (76h.).

A	B																C	D	
NOMBRE Y DIRECCION	PROYECTO DE CONSTRUCCION: PROGRAMA PEDAGOGICO																Número total de horas de curso por semana	Duración de un curso	45 m
Establecimiento de enseñanza general (muchachos) Africa Oriental Tipo: Internado Número de alumnos: 540	Año	1		2		3			4			5			6			Tiempo máximo de utilización de los locales	44 P*
	Sección					Cien.		Letr.	Cien.		Letr.	Cien.		Letr.	Cien.		Letr.		
	N de aulas	3		3		2		1	2		1	1		1	1		1	Margen de flexibilidad	10%
																		Tiempo posible	40 P*
Materias que se enseñan en las aulas ordinarias	Idioma materno	9		9		6		3	6		3						36		
	Segundo idioma	27		27		18		9	18		9			8		8	124		
	Historia	12		12				4			4			8		8	48		
	Matemáticas	21		21		22		6	22		6	14			14		126		
	Dibujo	6		6				8			8						28		
	Economía política													8		8	16		
	Trabajo de investigación y de estudios											4		4	4	4	16		
	Instrucción religiosa	6		6		4		2	4		2						24		
																		Número de locales necesarios	Número de locales existentes
																Total	418	11	16
Materias que se enseñan en las aulas especializadas	Geografía	12		12		8		4	8		4			8		8	64	2	1
	Física	9		9		8			8			8			8		50		
	Química	9		9		8			8			8			8		50		
	Biología	9		9		8			8			8			8		50		
																	150	4	4
	Trabajos en madera y en metal	9		9		3		6	3		6						36	1	1
																Total		18	22

* P = período

A NOMBRE Y DIRECCION	B PROYECTO DE CONSTRUCCION: PROGRAMA PEDAGOGICO																	C	D	
Tipo: Externado Internado	Año	1	2			3			4			5			6			Número total de horas de curso por semana	Duración de un curso	
	Sección																		Tiempo máximo de utilización de los locales	
Número de alumnos:	N de aulas																		Margen de flexibilidad	%
																			Tiempo posible	
Materias que se enseñan en las aulas ordinarias																			Número de locales necesarios	Número de locales existentes
Materias que se enseñan en las aulas especializadas																				

PUBLICACIONES DE LA UNESCO : AGENTES GENERALES DE VENTA

Alemania (República Federal de)	Verlag Documentation, Postfach 148, Jaiserstrasse 13, 8023 MÜNCHEN-PULLACH. *"El Correo" edición alemana solamente :* Bahrenfelder Chaussee 160, Hamburg-Bahrenfeld. CPP : 276650.
Antillas Neerlandesas	G.C.T. Van Dorp & Co. (Ned. Ant.) N.V., Willemstad (Curaçao, N.A.).
Argelia	Institut pédagogique national, 11, rue Ali-Maddad (ex-rue Zaâtcha), ALGER. Société nationale d'édition et diffusion (SNED) 3, boulevard Zirout Youcef, ALGER.
Argentina	*Únicamente "El Correo"* Editorial Losada, S.A., Alsina 1131, BUENOS AIRES. *Otras publicaciones :* Editorial Sudamericana, S.A., Humberto I. nº 545, BUENOS AIRES.
Bolivia	Librera Universitaria, Universidad San Francisco Xavier, apartado 212, SUCRE.
Brasil	Fundação Getúlio Vargas, Servicio de Publicações, caixa postal 21120, Praia de Botafogo 188, RIO DE JANEIRO (Guanabara).
Colombia	Librería Buchholz Galería, avenida Jiménez de Quesada 8-40, apartado aéreo 49-56, BOGOTÁ; Distrilibros Ltda., Pío Alfonso García, carrera 4.ª, n.os 36-119 y 36-125, CARTAGENA; J. Germán Rodríguez N., Oficina 201, Edificio Banco de Bogotá, apartado nacional 83, GIRARDOT (Cundinamarca); Editorial Losada Ltda. calle 18A, n.º 7-37, apartado aéreo 5829, apartado nacional 931, BOGOTÁ *Subdepósitos :* Edificio La Ceiba, Oficina 806, MEDELLÍN, calle 37, n.os 14-73, Oficina 305, BUCARAMANGA; Edificio Laccour, Oficina, 736, CALI.
Costa Rica	Librería Trejos, S.A., apartado 1313, SAN JOSÉ, teléfonos 2285 y 3200.
Cuba	Distribuidora Nacional de Publicaciones, Neptuno 674, LA HABANA.
Chile	Editorial Universitaria, S.A., Casilla 10220, SANTIAGO.
República Dominicana	Librería Dominicana, Mercedes 49, apartado de correos 656, SANTO DOMINGO.
Ecuador	Casa de la Cultura Ecuatoriana, Núcleo del Guayas, Pedro Moncayo y 9 de Octubre, casilla de correo 3542, GUAYAQUIL.
El Salvador	Librería Cultural Salvadoreña, S.A., Edificio San Martín, 6.ª calle Oriente n.º 118, SAN SALVADOR.
España	*Todas las publicaciones :* Ediciones Iberoamericanas, S.A., calle de Oñate 15 MADRID 20; Distribución de Publicaciones del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Vibrubio 16, MADRID 6. Librería del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Egipcíacas 15, BARCELONA; *Únicamente "El Correo"* Ediciones Liber, apartado de correos 17, ONDÁRROA (Vizcaya).
Estados Unidos de América	Unesco Publications Center, P.O. Box 433, NEW YORK, N.Y. 10016.
Filipinas	The Modern Book Co., 926 Rizal Avenue, P.O. Box 632, MANILA.
Francia	Librairie de l'Unesco, place de Fontenoy, 75-PARIS 7e, CCP 12598-48.
Guatemala	Comisión Nacional de la Unesco, 6.ª calle 9.27, zona 1, GUATEMALA.
Jamaica	Sangster's Book Store Ltd., P.O. Box 366, 101 Water Lane, KINGSTON.
Marruecos	*Todas las publicaciones :* Librairie "Aux Belles Images", 281, avenue Mohammed V, RABAT (CCP 68.74). *Únicamente "El Correo" (para el cuerpo docente) :* Commission nationale marocaine pour l'Unesco, 20, Zenkat Mourabitine, RABAT (CCP 324.45).
México	Editorial Hermes, Ignacio Mariscal 41, MÉXICO, D.F.
Mozambique	Salema & Carvalho Ltda., caixa postal 192, BEIRA.
Nicaragua	Librería Cultural Nicaragüense, calle 15 de Septiembre y avenida Bolívar, apartado n.º 807, MANAGUA.
Paraguay	Melchor García, Eligio Ayala 1650, ASUNCIÓN.
Perú	*Únicamente "El Correo" :* Editorial Losada Peruana, apartado 472, LIMA. Otras Publicaciones Distribuidora Inca, S.A., Emilio Althaus 470, Lince, casilla 3115, LIMA.
Portugal	Dias & Andrade, Ltda., Livraria Portugal, rua do Carmo 70, LISBOA.
Puerto Rico	Spanish English Publications, Eleanor Roosevelt 115, apartado 1912, HATO REY.
Reino Unido	H.M. Stationery Office, P.O. Box 569, LONDON, S.E. 1; Government bookshops: LONDON, BELFAST, BIRMINGHAM, CARDIFF, EDINBURGH, MANCHESTER.
Uruguay	Editorial Losada Uruguaya, S.A., Librería Losada, Maldonado 1092 Colonia 1340, MONTEVIDEO.
Venezuela	Librería Historia, Monjas a Padre Sierra, Edificio Oeste 2, n.º 6 (frente al Capitolio), apartado de correos 7320-101, CARACAS.

SUPERINTENDENCIA DE EDUCACION PUBLICA
DOCUMENTACION
CHILE

1972 Año Internacional
del Libro

US $2 ; 60 p (stg) ; 8 F
No incluidos los impuestos aplicables
[B. 29 03]