

## Equipamiento de edificios escolares

Una respuesta de diseño para el mejoramiento de la calidad educativa

ROBERTO LUIS TOMASSIELLO  
Diseñador Industrial egresado de la UNCuyo en 1985, se ha posgraduado en Tecnología de Envases y Docencia Universitaria. Actualmente desarrolla la Tesis del Magister en esta última especialidad.

Es Profesor Titular de la Carrera de Diseño Industrial en las Universidades Nacionales de Cuyo y de San Juan. En ésta, se desempeña también como Coordinador Académico y Director de Proyectos de Investigación. En el Nivel de Posgrado ejerce en la Universidad Tecnológica Nacional.

Se ha perfeccionado en el país y el exterior, becado entre otros por el Gobierno de Colombia, la Organización de Estados Americanos y el Instituto Argentino del Envase.

En Argentina, la implementación de la Ley Federal de Educación trajo como consecuencia la segmentación del sistema educativo en tres niveles: Inicial, Enseñanza General Básica (EGB) y Polimodal.

La obsolescencia demostrada por gran parte del equipamiento actualmente en uso, ha determinado la necesidad de una concepción diferente que facilite el desarrollo de las actividades propuestas por el nuevo modelo educativo.

El objetivo general de este trabajo es la generación de un *Manual de pautas para el diseño y la construcción de equipamiento escolar* de esos Niveles, y también para las escuelas técnicas y tecnológicas, que satisfagan las necesidades básicas de aprendizaje.

### Introducción

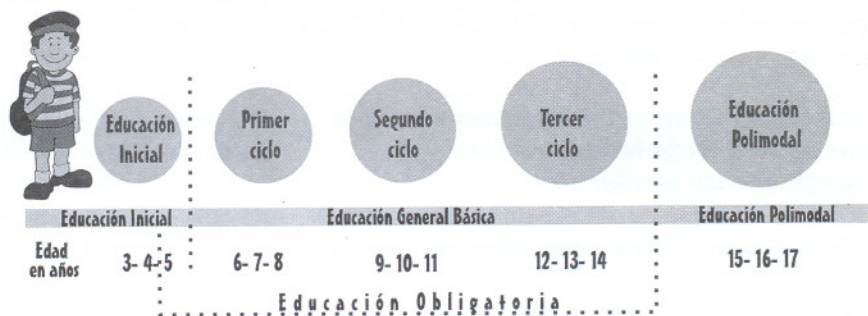
#### **La transformación educativa a partir de la Ley Federal de Educación**

Desde 1993, con la sanción de la Ley Federal de Educación, se inicia en la Argentina una reforma que produce un nuevo modelo de escolaridad, con una propuesta de tres Niveles: Inicial, Enseñanza General Básica (EGB) y Polimodal. El trayecto de la escolaridad obligatoria comprende sólo los Niveles Inicial y EGB, incluyendo a los sujetos de aprendizaje con un intervalo etario comprendido entre los 3 y 15 años.

Finalmente se ubica un tramo de escolaridad no obligatoria, conocido como Nivel Polimodal, éste se caracteriza por la variedad de orientaciones que ofrece al estudiante, con una doble función:

- la esencialmente propedéutica, preparatoria para estudios superiores (Universitarios o Terciarios no universitarios)
- la vinculación con el mundo laboral.

El Polimodal comprende cinco Modalidades: Ciencias Naturales; Comunicación, Artes y Diseño; Economía y Gestión de las Organizaciones; Humanidades y Ciencias Sociales; Producción de Bienes y Servicios. Dicho Nivel incluye un campo común, la *Formación General*, en el que hay una serie de espacios curriculares que se mantienen para todas las orientaciones de las diferentes Modalidades, y los espacios que corresponden a la *Formación Orientada*, específicos de la Modalidad.





Por otra parte, la reforma impulsada desde la Ley Federal de Educación, dejó en la praxis un espacio que no tuvo una completa resolución, y es el referido al sector de la Enseñanza Técnica. En tal sentido, los denominados "Trayectos Técnicos Profesionales (TTP)", recorridos previstos en la Ley como una parte de la escolaridad orientada a la salida laboral, sólo se han aplicado parcialmente. Ha prevalecido en cambio, la antigua estructura impulsada hace más de cuatro décadas por el entonces Consejo Nacional de Educación Técnica (CONET), en los establecimientos originalmente a su cargo (hoy de jurisdicción provincial).

En las escuelas técnicas, el trabajo didáctico se caracteriza por el desarrollo de prácticas en talleres y laboratorios, con diferentes matices según sus características particulares. Dichas prácticas requieren de un equipamiento específico para la adecuada interacción del sujeto del aprendizaje con las herramientas, las máquinas-herramientas y los materiales que se procesan.

A partir de 2001, el Instituto Nacional de Educación Tecnológica (INET) en una acción conjunta con un grupo de Ministerios de Educación provinciales -inicialmente de 12 jurisdicciones- ha comenzado a impulsar el "Proyecto Escuela Tecnológica". Su propósito es actualizar la tradicional educación técnica a las necesidades educativas y de inserción laboral que requiere el momento actual. La Provincia de San Juan, adherida al Proyecto, contará inicialmente con tres Escuelas incorporadas como experiencia piloto al Proyecto, una de ellas agropecuaria (en Media Agua) y dos de tipo industrial (en la Capital).

Las futuras escuelas tecnológicas agregarán al trabajo didáctico en los talleres, una metodología de aprendizaje basada en la elaboración de "proyectos tecnológicos", materializados en un espacio particular: el "Aula Tecnológica". Por esta razón, el equipamiento en uso en las escuelas técnicas que se conviertan en tecnológicas, requiere de una nueva concepción que promueva el trabajo grupal, con amplias superficies de trabajo y espacios para el almacenamiento de herramientas y materiales de uso cotidiano.

### **El impacto de la Reforma educativa en la concepción de la infraestructura y equipamiento escolar**

Las nuevas pautas de organización institucional, generan modificaciones sustanciales que in-

volucran desde el diseño de los edificios hasta el propio del equipamiento.

En el caso de los edificios, de acuerdo con el antiguo modelo educativo, se han concebido para dar alojamiento al Jardín de Infantes y el Nivel Primario generalmente en un mismo local, en tanto que el Secundario ha conservado una independencia física de los otros segmentos de la escolaridad. Por su parte, el equipamiento resulta definido por la clásica tipología de pupitres con asientos anclados a ellos, todos orientados al frente del aula, lo cual dificulta el desarrollo de actividades en grupo.

La concepción de Escuela impulsada por la Ley Federal, plantea otra configuración, que trae aparejada una mayor flexibilidad para la organización de los diferentes Niveles y Subniveles en los edificios donde funcionarán. Así, por ejemplo, podrán coexistir el Nivel Inicial y EGB 1, 2 y 3 en un mismo local, o bien incluir EGB 3 con el Polimodal, o este último en edificios propios. Como se advierte, crece la complejidad por la variedad de combinatorias posibles, que se irán programando en función de las necesidades de cada zona en particular.

En lo pedagógico-didáctico, la Reforma impulsada desde la Ley Federal de Educación pretende superar la vieja tradición de clases magistrales, basadas en el uso exclusivo de *la tiza y el pizarrón*, para dar lugar a la implementación de otros recursos como por ejemplo, el *Aula Taller*. El docente es ahora el guía de la clase, supervisa y evalúa las situaciones de aprendizaje, "acompañando" al alumno en la construcción de los nuevos saberes.

Asimismo el énfasis dado a la realización de "Proyectos" en el aula para los diferentes campos disciplinares, y la relación estrecha del alumno con materiales y herramientas -en particular cuando opera en el espacio de "Tecnología"- conducen a la generación de nuevos requerimientos para el diseño de equipamiento.

### *Las escuelas técnicas y tecnológicas en el actual modelo educativo*

La reforma promovida por la Ley Federal de Educación para los diferentes niveles de la escolaridad, si bien en lo conceptual dejó planteada una estructura con importantes innovaciones en cada uno de los sectores, en la praxis hubo un ámbito que no tuvo una completa resolución: el de la enseñanza técnica.

En la década de 1950, se planteó un modelo de país con una marcada orientación al desarrollo agroindustrial. Esta concepción política impul-



só la creación de establecimientos educacionales de nivel secundario, capaces de formar mandos medios para la inserción laboral en el ámbito de la producción. Fue creado entonces el Consejo Nacional de Educación Técnica (CONET), que tuvo en su jurisdicción a la mayor parte de las escuelas de este tipo, y en las que se formaron técnicos y operarios calificados para distintas actividades industriales, del agro y la construcción.

En 1992, los establecimientos educacionales dependientes del CONET, fueron transferidos a las Provincias desapareciendo entonces este organismo nacional. Durante años, estas escuelas gozaron de un marcado prestigio, tanto por el nivel de la enseñanza, como también por su infraestructura y equipamiento.

En la última década de existencia del CONET, comenzó a advertirse que los avances pedagógico-didácticos operados en la educación no tenían su correspondencia en la dinámica de la institución. Asimismo, la carencia de recursos fue progresivamente limitando la incorporación de recursos tecnológicos actualizados, acorde con el desarrollo manifestado en el campo industrial.

La Ley Federal de Educación, por su parte, estableció un recorrido paralelo al Polimodal de modo que en las escuelas técnicas los sujetos de aprendizaje pudieran optar por una formación orientada al trabajo, equivalente a las *tecnicaturas* del antiguo modelo del CONET. Este tramo de la escolaridad se denominó Trayecto Técnico Profesional (TTP) y en la praxis, sólo se ha concretado de modo parcial, prevaleciendo en cambio la estructura impulsada por el ex Consejo Nacional de Educación Técnica (CONET), en los establecimientos originalmente a su cargo.

#### *El "Proyecto Escuela Tecnológica"*

Actualmente los avances en el campo curricular de la enseñanza técnica y los requerimientos sociales, priorizan el "saber hacer", antes que el "hacer". Esto significa que no sólo es importante el manejo de determinadas "técnicas", es decir el modo de realizar algo, sino el conocimiento implícito en cada desarrollo, es decir lo que actualmente se entiende como "tecnología".

"La escuela tecnológica persigue la adquisición de capacidades complejas en las que interjuegan el saber, el saber hacer y el saber ser. Las prácticas, los conceptos y teorías que se fundamentan, como los valores y actitudes que las motorizan, forman parte indisoluble de la construcción de las mismas"<sup>1</sup>

Con esta premisa, tanto los Ministerios de Educación provinciales, como el Instituto

Nacional de Educación Tecnológica (INET) están encaminados a producir la actualización curricular que las exigencias del mercado laboral determinan. Los cambios se orientan a la formación de técnicos en diversos campos del conocimiento con una visión amplia y fundamentalmente, con mayor flexibilidad para adaptarse a las condiciones cambiantes del espacio laboral.

Las referidas condiciones han promovido la actualización de la tradicional "educación técnica", convirtiéndola progresivamente en "tecnológica". Su base pedagógico-didáctica, está dada por la integración de teoría y práctica en los laboratorios, talleres o el campo, superando la antigua dicotomía teoría-práctica, donde la teoría se desarrollaba exclusivamente en el aula y la práctica, en los sitios mencionados anteriormente.

#### **Justificación**

Las demandas de las decisiones técnico-pedagógicas surgidas de la implementación del nuevo modelo, tienen consecuencias en el sistema educativo, en la organización de la escuela, en la concepción espacio-funcional del edificio escolar como totalidad arquitectónica y, en particular, en el diseño de su equipamiento.

En nuestro país el diseño y la construcción de equipamiento para edificios escolares es una actividad que a lo largo del tiempo, se ha caracterizado por apelar a la "copia" de lo realizado en otros países (con diferentes pautas culturales y recursos económicos y tecnológicos), o simplemente trabajando sobre bases empíricas.

En gran medida, la adquisición de mobiliario por parte de los organismos oficiales, instrumentada mediante licitaciones públicas provinciales o nacionales, utiliza pliegos de especificaciones técnicas elaborados en forma muy rudimentaria, con falencias en la determinación de materiales, procesos y dimensiones de los productos, sin tener en cuenta la sinergia de campos disciplinares específicos, tales como Arquitectura, Diseño Industrial, Tecnología de los Materiales y de los Procesos y Ergonomía. Por otra parte, las soluciones adoptadas no siempre han considerado las particularidades regionales y lo que es muy grave, el problema de riesgo sísmico, común en el ámbito geográfico de la Provincia de San Juan.

Las razones descriptas establecen el contexto de justificación para la generación de pautas, organizadas en la forma de un *Manual*, orientadas a facilitar el diseño y la construcción de equipamiento, según el modelo educativo vigente. Asimismo, dado que los establecimientos técni-



cos disponen de talleres propios, suelen construir componentes del mobiliario que equipa sus edificios. Para ello se valen por lo general de diseños muy rudimentarios, elaborados por los mismos docentes encargados de los talleres. El Manual de pautas, producto de esta investigación pretende constituirse en un referente para ser consultado al momento de proyectar y construir componentes de equipamiento escolar.

## **Método**

### ***Estrategia y técnicas empleadas***

El trabajo se ha encarado desde una perspectiva sistémica, dada la complejidad de la articulación de los diferentes segmentos de la escolaridad, sus necesidades, los espacios físicos e infraestructura en que se llevan a cabo las actividades de enseñanza - aprendizaje, y la variedad del equipamiento necesario. En el marco de ese enfoque, se ha producido un desarrollo bianual, complementado luego por una ampliación de un año sobre la extensión del proyecto original.

Durante el primer año, el equipo ha orientado su acción al logro de un diagnóstico y la generación de alternativas para el diseño y la construcción de equipamiento escolar.

Con este fin el trabajo se ha dedicado a la búsqueda de antecedentes en relación con el tema. Se llevaron a cabo relevamientos en edificios escolares de la zona comprendida para el estudio y un conjunto de entrevistas semiestructuradas a las autoridades escolares, docentes, alumnos y fabricantes de equipamiento. La información procesada a partir de estos datos ha permitido elaborar un diagnóstico, visualizando las relaciones presentes en el sistema estudiado, a través de la elaboración de un modelo de interacciones. En el tramo final, se elaboraron las propuestas iniciales de diseño.

Durante el segundo año se ajustaron las pautas para el diseño y construcción del equipamiento, validándose mediante la concreción de modelos significativos y su experimentación. Aplicando el mismo criterio metodológico que en la primera parte del proyecto, su ampliación se ha orientado al estudio de propuestas para establecimientos de enseñanza técnica y tecnológica.

Las conclusiones obtenidas de las dos fases del trabajo, han permitido la elaboración del Manual de pautas, transfiriéndose los resultados a los destinatarios, mediante Convenios específicos con el Ministerio de Educación de San Juan y con fabricantes de mobiliario y su difusión en Jornadas de investigación, publicaciones especializadas y otros medios.

### ***Diseño del Objeto de Estudio***

El Universo de Estudios comprende los Edificios Escolares de los niveles: Inicial, E.G.B. y Polimodal del Gran San Juan. Como criterio de selección de la muestra se adoptó la selección de las escuelas que cuenten con el equipamiento más completo según las exigencias de la Ley Federal de Educación.

Sistema de Unidades de Análisis:

- Dos escuelas pertenecientes al Nivel Inicial
- Cuatro escuelas pertenecientes al Nivel EGB (dos establecimientos de EGB 1 y 2 y otros dos de EGB 3)
- Dos escuelas pertenecientes al Nivel Polimodal

Asimismo, en la etapa de ampliación del Proyecto llevada a cabo durante el año 2002, se han incluido los establecimientos técnicos y tecnológicos El Universo de Estudios de esta última etapa, comprende los edificios escolares de las escuelas técnicas y tecnológicas del Gran San Juan. Al igual que en el resto, el criterio de selección de la muestra ha comprendido aquellos establecimientos que cuenten con el equipamiento más completo según las exigencias de la Ley Federal de Educación.

Sistema de Unidades de Análisis:

- Dos escuelas tecnológicas
- Tres escuelas técnicas

### ***Variables relevantes:***

Adecuación ergonómica, racionalización, flexibilidad, uso polivalente, adaptabilidad, factibilidad constructiva, factibilidad económica.

### ***Fuentes de Información:***

*Fuentes primarias:* las generadas por el propio equipo de investigación con la intervención a través de entrevistas a especialistas, industriales, docentes, alumnos.

*Fuentes secundarias:* bibliografía específica, otras investigaciones similares, recopilación de información a través de correspondencia, fax, correo electrónico, Internet, Congresos de Diseño Industrial y Ergonomía.

### ***Diseño de los procedimientos:***

Análisis bibliográfico, de las Normas IRAM sobre mobiliario y de pliegos de especificaciones técnicas para la adquisición de mobiliario escolar, relevamientos, técnicas de análisis de tareas (observaciones personales, entrevistas), modelos gráficos (redes-bloques-matrices), Construcción de modelos tridimensionales. Asimismo se han combinado métodos cuantita-



tivos y cualitativos (triangulación): encuestas, entrevistas, observaciones, diagnóstico, prediseños, como insumo para el diseño del manual.

La propuesta ha sido confrontada con la opinión de usuarios (docentes-alumnos) y empresarios del sector con el fin de ajustarla para el logro de la versión definitiva. El producto de la investigación, el Manual propiamente dicho, elaborado en forma gráfica y también informática (CD, videos, animaciones, modelos espaciales, etc.) será entregado para consulta a todos los entes oficiales y privados participantes en los convenios respectivos.

### **El equipamiento escolar actual** **Aspectos constructivos, ergonómicos** **y de seguridad**

El análisis de los diferentes tipos de muebles escolares en uso, pone de manifiesto claramente que al momento de diseñarlos, prevalece el criterio de minimizar los costos de fabricación y no el logro de robustez para una vida útil prolongada. Esto se evidencia con mayor frecuencia en los productos de más reciente incorporación, cuya durabilidad es bastante limitada y generalmente terminan su existencia apilados en depósitos luego de un breve tiempo de utilización. La situación descrita es muy preocupante, si se tiene en cuenta la inversión requerida para su adquisición.

El análisis de los materiales aplicados en varios de los muebles, permite inferir que no presentan una resistencia compatible con las severas condiciones de uso. En este sentido se constata que en las instituciones educativas de gestión estatal, hay un deterioro mucho más pronunciado que en los colegios privados. En los primeros -muy particularmente en aquéllos de tipo "urbano-marginal"- la acción vandálica que muestra el mobiliario, es una constante.

En las instituciones privadas en cambio, los muebles presentan con frecuencia un estado de conservación destacable, a pesar del uso intenso (hasta tres turnos diarios) y, algunas de las veces, su antigüedad es superior que la observada en el equipamiento de escuelas de gestión estatal.

En cuanto a las condiciones de apilabilidad de sillas y pupitres, si bien no es un aspecto crítico, resulta interesante si:

- la modalidad de la adquisición es en forma centralizada, para reducir el espacio necesario a los efectos de la ubicación de los muebles en tránsito hasta su destino final.

- por razones de limpieza o mantenimiento edilicio, se deben desplazar los muebles de su lugar y tienen que depositarse momentáneamente en otro sitio. Conviene entonces que éstos ocupen el menor volumen posible.

- ante catástrofes (por ejemplo sismos), para agilizar el movimiento de los muebles y poder en breve tiempo, darle un uso alternativo a los edificios.

Acerca de los aspectos ergonómicos, el equipamiento usado en los establecimientos educativos del Gran San Juan no presenta diferencias notorias, en función de la edad de los usuarios. Es común que se utilice el mismo mobiliario para alumnos de los Niveles EGB 2 (cuyas edades oscilan entre los 9 y 11 años) y EGB 3 (12 y 14 años).



En cuanto a la seguridad, una condición de elevado nivel crítico, se da en las patas de las sillas. Aunque éstas terminan con regatones insertados en ellas, pueden transformarse en elementos lesivos, si las sillas son elevadas por los alumnos. Si se tiene en cuenta el grado de violencia registrado actualmente en las instituciones educativas, este aspecto debe considerarse prioritario al momento de diseñar el mobiliario.

Otros elementos a tener en cuenta son, por ejemplo, los ganchos para colgar dispuestos generalmente en los laterales de los pupitres.



Constituyen un potencial factor de riesgo para la integridad de los usuarios y de la indumentaria que llevan puesta. Asimismo, en los pupitres, las parrillas portátiles ubicadas bajo el tablero si se construyen con alambres metálicos que -de no estar correctamente soldados- pueden liberarse y convertirse en elementos bastante agresivos.

Finalmente, entre los componentes críticos no pueden dejar de mencionarse los remaches sobre la superficie de asientos y planos de apoyo. En ambos casos, si no están colocados perfectamente a ras de la superficie, los bordes a veces filosos, pueden convertirse en partes lesivas.

En relación con la infraestructura, en general se observa que los daños más comunes son las rayaduras en paredes, puertas y ventanas, roturas de vidrios y cerraduras, e incluso el deterioro de las partes de mampostería.

### **La propuesta. Su concepción**

El trabajo de indagación de antecedentes llevado a cabo en la primera fase de la investigación, ha permitido construir un modelo para el análisis de las interacciones equipamiento - usuarios. El modelo se configura como una tabla de triple entrada, en la que sobre las ordenadas aparecen los usuarios, sobre la abcisa, están los diferentes componentes del equipamiento.

Los requisitos establecidos para el desarrollo de una propuesta son:

- adecuación del equipamiento a la modalidad de trabajo que plantea el modelo pedagógico-didáctico impulsado a partir de la vigencia de la Ley Federal de Educación.
- resistencia a condiciones de uso intensivas y vandalismo
- flexibilidad en la utilización.

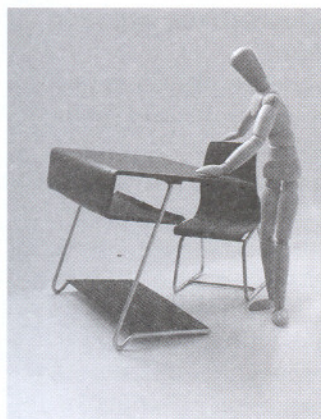
El programa de componentes de equipamiento básico para estas escuelas consta de:

- mesas - pupitres unipersonales componibles
- sillas (en cuatro tamaños, para adecuarse a usuarios de grupos etarios entre 5 y 17 años)
- escritorios para docentes
- pizarrón
- percheros
- portamochilas
- contenedores para elementos usados en las clases de tecnología
- muebles específicos para establecimientos técnicos y tecnológicos.

### **Descripción de las pautas de diseño elaboradas para algunos componentes de equipamiento**

#### **Mesa-pupitre y silla**

Para las superficies de trabajo, se propone la combinación de las características de los pupitres y las mesas; a partir de planos de apoyo de geometría trapecial, provistos de regulación angular. Cuando es necesario reunir varios módulos para actividades grupales, la superficie se ubica en posición horizontal y en el caso de requerir tomar apuntes, se ubica con una ligera pendiente que aumenta su altura hacia el frente opuesto al que está en contacto con el usuario.



Desde la perspectiva ergonómica y dada la intensidad de la relación usuario - producto, la silla, la mesa - pupitre y el escritorio del docente se consideran los componentes de equipamiento con mayor grado de criticidad; por lo tanto la calidad de su resolución es fundamental para el logro de una correcta adecuación recíproca.

Con respecto a los asientos, en la bibliografía reciente sobre los aspectos posturales, aparecen estudios interesantes que han llevado a la concepción de nuevas propuestas de diseño, en relación con éstos. Así, a partir de las investigaciones del científico danés Dr. A.C. Mandal<sup>2</sup>, del Instituto Finsen de Copenhague han surgido asientos en los que la banqueta está inclinada hacia delante, mejorando la comodidad de los usuarios, fundamentalmente en aquéllos que están varias horas en posición sedente.

Según este autor, la posición de sentado ideal es la que determina una flexión de la articulación de la cadera de 45°, ya que en dicha posición los músculos anteriores y posteriores del cuerpo están en equilibrio.

Sobre la base de este principio, la propuesta desarrollada consiste en una silla que permite -a voluntad del usuario- inclinar hacia adelante



la banqueta de la misma. Como se describió anteriormente, este movimiento es posible por la acción de un cilindro de material elastomérico que al ser presionado se aplasta y permite bajar la parte delantera.

Siguiendo las pautas desarrolladas para las mesas-pupitres, en el caso de las sillas, la propuesta establece una segmentación en categorías, diferenciadas por la variable tamaño, de modo que se adecuen a los requerimientos de usuarios que están comprendidos entre los 5 y 17 años.



#### *Descripción de las características constructivas de sillas*

El criterio rector para la definición de las características constructivas del equipamiento, ha sido el uso de materiales resistentes frente a las exigentes condiciones de uso que se manifiestan en el ámbito educativo, así como la disponibilidad de éstos y de sus procesos de conversión, particularmente en el ámbito de la región cuyana. Sobre esta base, se propone la utilización de tableros de madera multilaminada (de especies duras o semiduras), con un espesor mínimo de 10 mm.

La estructura de la base, se prevé en caño de acero de sección circular, con un espesor mínimo de 1,4 mm, de modo que sea una unidad resistente y, a la par, se puedan soldar las piezas que la conforman por arco eléctrico sin perforar la pared del metal.

En la parte frontal, bajo el asiento se ubica un cilindro confeccionado en material elastomérico (caucho sintético), para facilitar que el usuario

pueda variar la posición de la banqueta, presionando sobre su parte anterior, haciéndola bajar al aplastar el mencionado cilindro.

#### **SOPORTE RESPALDO SILLA**



**a**

**b**

- a. Vista mitad delantera
- b. Vista caño estructura corte
- c. Vista mitad trasera



**c**

### **Equipamiento para establecimientos educativos técnicos y tecnológicos**

#### **Silla**

La propuesta de sillas contempla el diseño de un conjunto asiento-respaldo que según su posición admite ampliar su situación de uso, lo cual genera mayor versatilidad y posibilita reducir la cantidad de muebles disponibles, con el consiguiente impacto favorable en los costos en inversión.

En tal sentido, considerando que en las escuelas técnicas y tecnológicas, una etapa importante de los procesos de enseñanza-aprendizaje ocurre en los laboratorios y talleres, se ha planteado la concepción de un mueble que admita tanto el trabajo en mesadas altas, como en tableros bajos de apoyo para escritura.

La solución funciona modificando sólo la posición del conjunto asiento-respaldo, pudiendo lograrse un asiento con apoyapies para el trabajo en mesadas altas (fundamentalmente en relación con actividades prácticas), en tanto que en la posición baja, una vez girado según muestra el dibujo, el asiento sirve para el trabajo en relación con superficies para escritura en aula.



Por otra parte, una tercera posibilidad que facilita este conjunto, es la posición semisentada, muy útil para aquellos casos en que la persona deba movilizarse de su puesto de trabajo frecuentemente. En las actividades prácticas llevadas a cabo en laboratorios y talleres la situación planteada es bastante común, por ejemplo al realizar análisis químicos o en tareas de montaje de componentes.

Asimismo, con el fin de evitar resbalamientos del asiento en la posición semisentado, se ha previsto la colocación de dos apoyos de elastómeros en la parte posterior de las bases.

En cuanto a la resolución del producto, al igual que en el resto de los que integran la propuesta, el criterio rector para su construcción ha sido el uso de materiales y procesos tecnológicos disponibles en la región. Se plantea una estructura tubular de acero con costura, con un espesor de pared igual o mayor de 1,4 mm, soldándose las partes de ésta con procesos MAG/MIG. El conjunto asiento-respaldo está previsto en una placa de madera multilaminada curvada (de especies duras o semiduras) con un espesor mínimo de 10 mm.

En el aspecto ergonómico, las dimensiones del asiento son idénticas a las estipuladas para los destinados a establecimientos educativos de Nivel Polimodal.



### Transferencia del producto de la investigación

Actualmente el becario D.I. Gabriel Díaz, de la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño, realiza la construcción y posterior evaluación de un prototipo del conjunto mesa - pupitre, destinado al Nivel Polimodal. Esto se lleva a cabo a través de un Convenio con la Escuela Industrial "Domingo Faustino Sarmiento", dependiente de la Universidad Nacional de San Juan, lo que posibilitará en un futuro desarrollar el mobiliario necesario para equipar un aula de la citada institución educativa.

### Conclusiones

La implementación del nuevo modelo pedagógico-didáctico, vigente desde la aplicación de la Ley Federal de Educación, marca una concepción diferente de la conocida por décadas, sobre el funcionamiento de los establecimientos escolares de nuestro país. En este sentido, dos aspectos esenciales para el desarrollo de la nueva modalidad son el equipamiento y la forma de uso de las aulas, variables que deben estudiarse para el logro de resultados positivos en los procesos de enseñanza - aprendizaje.

"El nuevo sistema educativo necesita transformar el uso del espacio en las aulas. La diferencia no reside precisamente en cambios edilicios, aunque también debe haberlos, sino en mejorar el aprovechamiento que se hace del espacio asignado a cada grupo y del tiempo que los alumnos permanecen en él, de modo que resulten ámbitos apropiados para favorecer su desarrollo personal y social. El aula se transformará en un lugar:

- de encuentro con los demás
- sugeridor de acciones
- abierto al mundo circundante
- acogedor e intensamente vivido"<sup>3</sup>

Sobre esta base, el trabajo de investigación que presentamos establece un conjunto de pautas para el diseño y la construcción de equipamiento, orientado al mejoramiento de la calidad en relación con las condiciones operativas que impone cada situación específica, a costos razonables y con tecnología apropiada, para el contexto nacional y la región cuyana, en particular.

Proyecto de Investigación subsidiado por SeCYT/ U.N.S.J.  
Enero de 2000 / Diciembre de 2002

#### Equipo de trabajo

##### Director:

Ma. Arq. INÉS HAYDÉE TONELLI DE MOYA

##### Codirector:

Esp. D. I. ROBERTO LUIS TOMASSIELLO

##### Investigadores:

Ma. D. I. GABOR BANATI

Esp. Arq. EMMA MATILDE AMADO

D. I. GUSTAVO HERRERÍA

Arq. AÍDA DEL ROSARIO OVIEDO

Arq. HÉCTOR CASTRO

##### Alumnos:

ANDREA CANO, CECILIA CARRIZO, VERÓNICA GARCÍA,  
MARÍA ALEJANDRA RAMOS



## Notas

- 1 MINISTERIO DE EDUCACIÓN - INET. *Proyecto Escuela Tecnológica*. Documento de trabajo/Versión 3.0. Buenos Aires. Instituto Nacional de Educación Tecnológica. 2001.
- 2 JOUVENCEL, M.R. *Ergonomía Básica aplicada a la Medicina del Trabajo* Madrid. Díaz de Santos. 1994.
- 3 MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACIÓN DE LA NACIÓN. *Fascículo "En el aula"*. Buenos Aires. Secretaría de Programación y Evaluación Educativa. 1994.

## Bibliografía

- ECO, U. *Cómo se hace una Tesis. Técnicas y procedimientos de investigación, estudio y escritura*. Colección Libertad y Cambio. Serie Práctica. Barcelona. Gedisa. 2000.
- FIELL, Ch. & P. *Diseño del Siglo XX*. Köln. Taschen. 2001.
- INTI *El Registro INTI de materiales para la construcción*. Tomos I y II. Buenos Aires. Netec. 2001.
- IRAM *Norma 28 010. Mobiliarios - Sillas y taburetes: Método para la determinación de la resistencia y de la durabilidad*. Buenos Aires. IRAM. 1996.
- Norma 28 011 Mobiliarios - Mesas: Método para la determinación de la resistencia y de la durabilidad*. Buenos Aires. IRAM 1989.
- JOUVENCEL, M.R. *Ergonomía Básica aplicada a la Medicina del Trabajo* Madrid. Díaz de Santos. 1994.
- MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACIÓN DE LA NACIÓN *Ley Federal de Educación. La Escuela en Transformación*. Buenos Aires. Secretaría de Programación y Evaluación Educativa. M.C.E. 1994.
- MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACIÓN DE LA NACIÓN *Instructivo para la adquisición de bienes*. Buenos Aires. Pacto Federal Educativo / Componente Equipamiento - M.C.E. 1996.
- MONDELO, P.R. y otros. *Ergonomía 1. Fundamentos*. Barcelona. Mutua Universal - UPC 1997.
- Ergonomía 3. Diseño de puestos de trabajo*. Barcelona. Mutua Universal - UPC 1998
- Ergonomía 4. El trabajo en oficinas*. Barcelona. Alfaomega. 2002.
- PANERO, J. - ZELNIK, M. *Las dimensiones humanas en los espacios interiores*. Barcelona. Gili. 1996
- SAMAJA, J. *Epistemología y Metodología. Elementos para una teoría de la investigación científica*. Buenos Aires. Eudeba. 1994.
- SÁNCHEZ INIESTA, T. *La construcción del aprendizaje en el aula. Aplicación del enfoque globalizador a la enseñanza*. Buenos Aires. Magisterio del Río de la Plata. 1995
- TOMASSIELLO, R. *Entre asientos y percentiles*. Revista "Ñ" No 2 (Dossier "Quién es quién en muebles") Mendoza. Editorial de Diseño. 1999.