

06

Huellas.
Búsquedas en Artes y Diseño
N° 9, 2016. Pág. 109 a 119
ISSN N° 1666-8197

Roxana Del Rosso

Roberto Luis Tomassiello

Con buen diseño, espaldas sanas

Recomendaciones para el diseño y la producción de mobiliario escolar saludable

El mobiliario escolar puede constituir una concausa para la conformación saludable de la estructura ósea de niños y adolescentes. Este trabajo presenta un análisis de la postura sedente durante las actividades escolares; procura encontrar una relación entre el diseño del mobiliario utilizado actualmente en Mendoza y los factores posturales y rendimiento escolar de los alumnos. Dicho estudio fue subsidiado por la Secretaría de Ciencia, Técnica y Posgrado de la UNCUYO (SECTYP) en el período 2009-2011 y entre 2011-2013.

Por su naturaleza, esta investigación es de característica 'tecnológica' aplicándose para su desarrollo el método propio de la Ergonomía basado en el "enfoque sistémico". Comprende las siguientes etapas: análisis y diagnóstico del mobiliario en uso, análisis de tareas, diseño de la propuesta, experimentación y validación. Se desarrollaron modelos de prueba bajo cánones ergonómicos de postura saludable para el aprendizaje, compuestos por silla y pupitre independientes.

El resultado del estudio comprende una guía de recomendaciones para el diseño y la producción de mobiliario escolar saludable. El producto fue transferido a la Dirección General de Escuelas y el Ministerio de Infraestructura del Gobierno de Mendoza, y al Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), para su Programa de Diseño.

PALABRAS CLAVE: ERGONOMÍA POSTURAL, POSTURA SALUDABLE, MOBILIARIO ESCOLAR, ASIENTOS

With good design, healthy backs. Recommendations for the design and the production of healthy school furniture

The school furniture can be a contributing cause to the formation of healthy bone structure of children and adolescents. This paper presents an analysis of the seated posture for school activities; try to find a relationship between furniture design currently used in Mendoza and postural factors and academic performance of students. This study was subsidized by the Ministry of Science, Technology and Graduate UNCUYO (SECTYP) in 2009-2011 and between 2011-2013. By its nature, this research is of 'technology' feature apply for own method development ergonomics based on the "systemic approach". Comprising the following steps: analysis and diagnosis of furniture in use, task analysis, proposal design, testing and validation. Test models were developed under ergonomic standards of healthy learning posture, composed of independent chair and desk. The result of the study includes a guide of recommendations for the design and production of healthy school furniture. The product was transferred to the Directorate General of Schools and the Ministry of Infrastructure of the Government of Mendoza, and the National Institute of Industrial Technology (INTI), for Program Design.

KEYWORDS: POSTURAL ERGONOMICS, HEALTHY POSTURE, SCHOOL FURNITURE, SEATS

¿Por qué un nuevo concepto de mobiliario escolar?

Numerosas consultas médicas sobre patologías de columna en niños y adolescentes plantean la necesidad de revisar sus hábitos posturales durante actividades escolares, domésticas y recreativas. Este proyecto tuvo en cuenta cómo inciden las actividades áulicas en el mantenimiento de una buena postura. Dada su obligatoriedad, diariamente los alumnos quedan expuestos a riesgos ergonómicos durante un tiempo considerable.

El mobiliario escolar podría constituir una concausa de patologías de columna en niños y adolescentes. Una aproximación visual inicial guiada por criterios ergonómicos por las escuelas de la provincia y del país, permite concluir que en muchos casos el mobiliario existente no se adapta a las dimensiones de sus usuarios.

El ideario de una buena postura, la denominada “postura de Staffel”, con un ángulo de 90° entre tronco y muslos en la actualidad quedó superada. Estudios médicos permiten comprobar sus consecuencias negativas sobre la columna lumbar. Asimismo, se pone de manifiesto un elevado nivel de incomodidad para los usuarios, por lo cual es imposible mantenerla durante un tiempo prolongado.

La cintura pélvica efectúa una rotación de 60° cuando se pasa de la postura bípeda a la sedente. Los 30° restantes resultan de la rectificación de la lordosis lumbar, lo cual no es aconsejable.

Estudios realizados por A.C. Mandal en el Instituto Finsen (Copenhague, Dinamarca), permitieron establecer que una postura saludable es aquella con un ángulo tronco-fémur mayor de 90° . Sin embargo, dicha postura puede favorecer un resbalamiento del cuerpo en el asiento, problema que puede evitarse. Ello es factible si los isquiones y glúteos apoyan sobre una superficie horizontal que provoca una reacción vertical del peso del tronco. (Bustamante, A. 2008).

El diseño de mobiliario escolar es imprescindible encararlo desde una perspectiva sistémica, en la que se examinen cada uno de los factores involucrados. Convergen allí, entre otros, aspectos de naturaleza funcional, ergonómica, tecnológica, económica.

El estudio se focalizó en la postura del estudiante, partiendo de la premisa de que el mobiliario, en particular sillas y pupitres, constituyen determinantes posturales fundamentales.

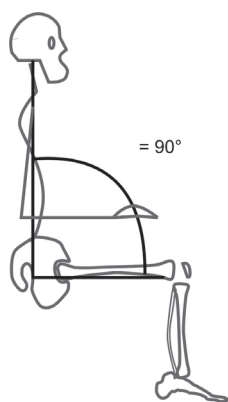


Imagen 1 Postura sedente de Staffel

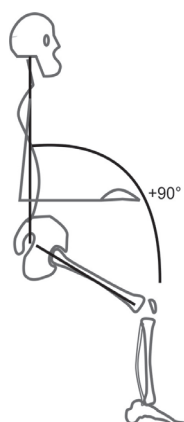


Imagen 2 Postura sedente de Mandal

Las posturas se analizaron desde el punto de vista de la biomecánica¹, para validar su salubridad. Del mismo modo, se buscaron métodos para ponderar la incidencia de la postura en la atención y concentración durante el trabajo en clase.

Propósitos del estudio, transferencia de sus resultados al medio

Al comenzar el trabajo se planteó como propósito establecer recomendaciones para el diseño ergonómico de mobiliario escolar, que permitan el logro de una postura correcta y saludable en las actividades áulicas. Asimismo, se propone una serie de objetivos específicos, entre ellos, determinar la postura biomecánicamente correcta y saludable para el aprendizaje y capacitar en temática postural y ergonomía a docentes, alumnos y padres.

Los resultados de esta investigación pudieron transferirse a diversos ámbitos. Uno de ellos es la Dirección General de Escuelas y el Ministerio de Infraestructura del Gobierno de Mendoza. Otro, el proyecto de equipamiento escolar que se desarrolla en el contexto del programa “INTI Diseño Industrial”, del Instituto Nacional de Tecnología Industrial. Se trata de un proyecto implementado en Santa Fe, denominado “Una mejor postura en el proceso educativo”.

Hipótesis que sostienen la propuesta

1. Posturas saludables que mantengan intactas las curvas fisiológicas naturales de la columna favorecerían la concentración y el desempeño intelectual.

El *disconfort* postural, los dolores en cuello y espalda aumentan sus manifestaciones entre los 9 y 11 años, cuando el desarrollo y crecimiento óseo es significativo. Estas molestias suelen estar provocadas por rectificaciones de las curvaturas naturales de la columna (cifosis y lordosis), situación promovida por posturas insanas en el uso de mobiliario escolar.

2. Un mobiliario escolar con diseño ergonómico contribuiría al mantenimiento de espaldas sanas en su población usuaria, evitando defectos posturales en el trabajo áulico.

Aportes desde un contexto teórico

Como se indicó con anterioridad, el diseño de equipamiento escolar debe estudiarse de modo sistémico, examinando el conjunto de las relaciones entre las partes involucradas y sus características. A tal fin, se analizaron las relaciones existentes en el sistema de trabajo del aula, para determinar los efectos que, en él, podría causar un cambio de tipología de asiento.

El modo de interacción de mayor relevancia en el sistema alumno-docente-aula es una comunicación de tipo interpersonal, la que se establece entre alumnos y docentes. Ésta se manifiesta por diferentes canales: lenguaje oral, gestual, o escrito con el uso del pizarrón como soporte.

Las relaciones alumno-asiento-pupitre constituyen un modo de interacción directo, es el primer determinante postural. El asiento y la disposición angular del plano de apoyo (mesa, pupitre) son los factores que determinan la postura corporal de los alumnos en sus actividades áulicas.

La pizarra determina el plano de lectura y es otro de los elementos interactuantes con alumnos y docentes. Su posición relativa en el aula y la distancia que media entre ella y los asientos, establecen el ángulo y la distancia de visión de los alumnos. Asimismo, la ubicación de la pizarra, así como su altura y el espacio disponible frente a ella,

¹ La biomecánica es una disciplina científica que tiene por objeto el estudio de las estructuras de carácter mecánico que existen en los seres vivos (fundamentalmente del cuerpo humano).

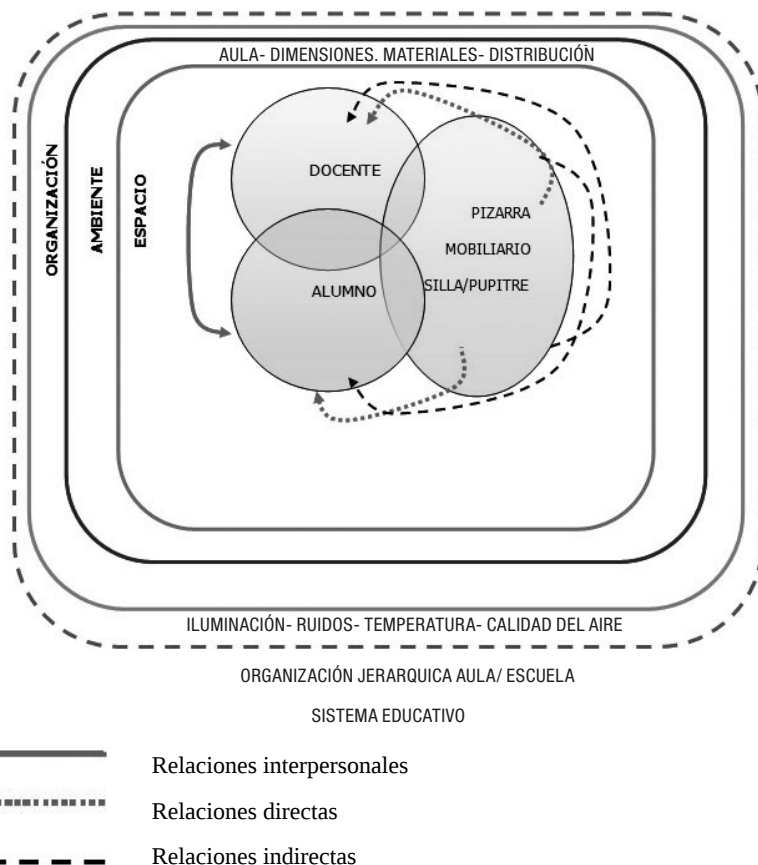


Imagen 3 Modelo gráfico de las interacciones en el sistema

determinan las posturas del docente en las actividades de escritura.

Las condiciones de iluminación: dirección de ingreso de luz, calidad de luz y materiales, reflectancia de la superficie, son condiciones esenciales para la percepción de la información escrita en la pizarra. Si hay reflejos sobre la superficie, se puede producir deslumbramiento, obligando a los alumnos a adoptar posturas forzadas para leer los datos escritos en la pizarra.

La altura y ángulo del plano de apoyo (pupitre, mesa) tiene influencia en las posturas asumidas en las tareas de lecto-escritura del alumno. También condiciona la postura del docente en su actividad de asistencia personalizada al alumno, debiendo agacharse sobre el plano de apoyo. Ello no es saludable si se repite varias veces en la jornada.

El espacio disponible en las aulas determina la posición del mobiliario usado por los alumnos y la circulación en el local. También determina las condiciones para evacuación del aula ante contingencias.

Relaciones del trabajo intelectual con la postura corporal

La vinculación entre los aspectos de trabajo y rendimiento mental con factores orgánicos han sido estudiados y ampliados, hacia el logro de una visión integral en dirección a la confección del marco teórico del presente trabajo.

La expresión *mens sana in corpore sano* fue validada con los avances de la ciencia en materia de fisiología que revelan detalles de la interacción cuerpo-mente, como el uso de los ojos, la tensión muscular y la respiración. Ello puede favorecer o entorpecer la eficacia al pensar, leer o escribir.

En el trabajo mental convergen factores psíquicos (*psique*: alma) y somáticos (*soma*: cuerpo) que contribuyen a optimizarlo o dificultan su calidad. El saber llega a nosotros por cuatro cauces o actividades vitales: intelectual, volitiva, afectiva y orgánica. Cuando las cuatro trabajan ordenadamente se obtiene el máximo rendimiento, pero si una de ellas no aporta lo suficiente, el efecto será disminución de rendimiento y fatiga precoz.

Por último, vale la pena rescatar el pensamiento de la pedagoga y médica italiana María Montessori, quien en 1911 denunció en un folleto el problema que genera el asiento de escolares bajo el título “Los bancos de los esclavos”. Señaló sobre el particular: “Quien dice asiento dice dolor de espalda. Es en la escuela donde se infligen los primeros daños, a menudo irreversibles en el tallo óseo que soporta la verticalidad”².

Atención y trabajo muscular

La tensión muscular es necesaria para entender y retener ideas, debe ser un poco mayor para la atención elaboradora en el desarrollo de los procesos de aprendizaje. Si la tensión es insuficiente, puede generar somnolencia. Si la tensión es excesiva suele producir prisa y emoción. Mantener una tensión excesiva genera manifestaciones en rostro, ojos, pecho, nuca, hombros, brazos, piernas y dedos de la mano.

El pensamiento tiene un sustrato motor, de ahí la tendencia a dejar papeles llenos de figuras o dibujos en una clase o conferencia. Tal actividad de movimiento aumenta con la fatiga. Por eso conviene estudiar dónde hay libertad de movimiento, el diseño del mobiliario ha de permitir la necesaria movilidad y los cambios de posición del estudiante.

La respiración en el trabajo mental

Una buena respiración está íntimamente relacionada con la calidad de la sangre y, a través de ésta, con los órganos vitales. Por la respiración completa, la sangre enriquecida con oxígeno del aire –además de los nutrientes recibidos mediante una buena alimentación– llega en profundidad a los tejidos y todas las células del cerebro. Brinda entonces la energía necesaria para la actividad mental y para rehacer el desgaste celular.

Respirar de modo adecuado tiene efectos sobre la concentración. Sin ella sobreviene un estado de nerviosismo y tensión que, a los pocos minutos, se traduce en inquietud corporal y mental con afán de apurarse, terminar, salir al recreo. Se termina entonces la atención consciente.



Imagen 4 Postura forzada con los hombros hacia adelante, el pecho hundido disminuye la capacidad del tórax.

La postura con los hombros hacia delante y el pecho hundido disminuye la capacidad del tórax. Como consecuencia de ello entra menos aire en los pulmones y la sangre insuficientemente oxigenada llevará menos oxígeno a las células. En la imagen 4 se observa que la alumna busca concentrarse y acerca la cabeza a la tarea.

En cambio, al acercar los omóplatos aumentando la capacidad respiratoria, se incrementa el diámetro antero-posterior del tórax. Entra más aire a los pulmones y el diafragma funciona mejor, aumentando la respiración abdominal. Con esto la sangre queda mejor oxigenada.

² Jouvencel, M. R. (2010). *El diseño como cuestión de salud pública: Primum non nocere. Diseño del producto, diseño ergonómico*. Madrid: Díaz de Santos.

La vida sedentaria con poco ejercicio de cintura, brazos y piernas y con posturas antinaturales, prolongadas por horas y días, hace que unos músculos estén hipertensos y otros laxos. La respiración defectuosa afecta primero los músculos de hombros y espalda, que van perdiendo flexibilidad y se contractura.

La postura sedente tiene una repercusión directa en la columna vertebral, que percibe una carga importante a nivel lumbar. Por la posición de la pelvis, se favorece la relajación de los músculos abdominales y disminuye el trabajo que realizan como soporte de la columna vertebral. Resulta más cómodo respirar con el abdomen relajado lo cual predispone a minimizar el uso de la musculatura torácica y dorsal durante la respiración. Ésta predispone a la inclinación anterior dorsal (cifosis) que implica una disminución de la actividad muscular dorsal.

Camino transitado

Por su naturaleza, esta investigación es de tipo “tecnológica” aplicándose para su desarrollo el método propio de la Ergonomía, que se basa esencialmente en el “enfoque sistémico”³. Comprende las siguientes etapas: análisis de tareas, diseño de la propuesta, experimentación, validación, seguimiento.

Es oportuno señalar que la “investigación tecnológica” tiene como fin “obtener un conocimiento para lograr modificar la realidad en estudio, vinculando la investigación y la transformación. Trata de ir de las ideas a las acciones para generar bienes o servicios y facilitar la vida del hombre” (García Córdoba, F., 2007, p.80). Para el cumplimiento de estos objetivos se aplicarán herramientas de toma de datos diseñadas por el equipo de investigación.

Selección de la muestra para el estudio

Una indagación preliminar sobre el mobiliario escolar utilizado en la provincia de Mendoza, permitió constatar que muestra características similares. Ello es válido tanto en instituciones educativas de gestión pública como privada. En este trabajo se estableció una muestra conformada por dos escuelas piloto, a fin de realizar en ellas las tareas de relevamiento de mobiliario y condiciones de trabajo y aplicación de modelos de diseño para estudios posturales comparativos. Las referidas instituciones educativas son: Colegio “Arco Iris – *Rainbow*” y Escuela del Magisterio – Dpto. de Aplicación Docente “Carmen Vera Arenas”. En ambas se relevó el mobiliario y las medidas de alumnos de 1º a 9º año, es decir EGB 1, 2 y 3 según la anterior denominación.

Observación in situ

Se utilizaron las técnicas de fotografía, video-filmación, listado de chequeo. La observación *in situ* permitió establecer que las sillas actuales no ayudan a los estudiantes a sentarse bien, generan posturas poco saludables. La postura sedente estática es necesaria para el trabajo intelectual que se desarrolla en el aula. Sin embargo, las horas en postura estática no alcanzan a compensarse con las actividades deportivas y recreativas que estimulan la conformación de un cuerpo saludable durante el crecimiento.

Entrevistas a especialistas

Uno de los primeros contactos se estableció con el Prof. Luis Rodríguez Nievas, destacado docente con larga trayectoria en la enseñanza de Educación Física en Mendo-

³ Zinchenco, V. y Munipov, V. (1985). *Fundamentos de Ergonomía*. Moscú: Progreso.

za. Ante la consulta sobre la relación entre la salud y la postura en la escuela rescató en primer término la necesidad del cuerpo humano de estar en movimiento. Esta situación plantea que es primordial la educación física en todos los niveles de escolaridad y en los ámbitos laborales.

Por otra parte, se entrevistaron profesores de Educación Física de los establecimientos de la muestra en estudio. Ellos indicaron las actividades que desarrollan con los alumnos, así como las mediciones antropométricas (solamente consideran altura y peso), datos necesarios para generar las curvas de crecimiento.

Otras entrevistas fueron realizadas a las responsables de la dirección y áreas de salud en las escuelas seleccionadas como muestra, Dra. Laura Raciopi, del área de salud de la escuela “Carmen Vera Arenas” y la Lic. Lescano. Las referidas profesionales precisaron que es necesario realizar mediciones de coordinación viso-motora, debido a la cantidad de cefaleas que se manifiestan en los estudiantes. Se estima que parte de ellas son originadas desde lo neurológico.

Las consultas que se atienden con mayor frecuencia en el consultorio escolar se deben a caídas, cortes y no a casos de patologías de origen postural o dolores músculo esqueléticos.

Herramientas metodológicas

Se diseñaron tres cuestionarios de opción doble dirigidos a padres, docentes y alumnos. Dichas herramientas permitieron obtener información sobre actividades desarrolladas en la escuela, posturas asumidas en el aula, realización de actividad física y salud músculo-esquelética. Asimismo, fueron aplicados *tests* de valoración subjetiva del Instituto de Biomecánica de Valencia. Los referidos *tests* facilitan un diagnóstico ajustado a partir de la ponderación del mobiliario por parte de los usuarios. De igual modo precisan las molestias y dolor en diferentes partes del cuerpo ocasionadas por su uso.

El estudio se complementó con mediciones de tres tipos realizadas sobre sillas y pupitres que comprende: longitudes, ángulos y curvaturas. Para la ejecución del relevamiento y de la valoración de las sillas se emplearon diversos instrumentos estándar y otros diseñados específicamente: cintas métricas, calibres, goniómetros, nivel de burbuja.

A fin de considerar los requisitos dimensionales se tomaron como referencia dos normas ISO 5970 -1979 *Furniture - Chairs and tables for educational institution - Functional sizes* y NCh 2566.Of 2002 *Mobiliario escolar - Sillas y mesas escolares*.



Imagen 5

La imagen izquierda muestra asientos y pupitres bipersonales usados en 5° Año de EGB y la derecha los de 9° año. En la primera se observa con claridad que deben ejercer esfuerzo de elevación de hombros y abducción al escribir sobre el pupitre.

Apreciaciones sobre el mobiliario actualmente en uso

El resultado obtenido del análisis de mobiliario escolar en uso permitió detectar fallencias en diferentes aspectos: funcionales, formales, estructurales, materiales, ergonómicas.

Situación de uso

Mediante la observación directa durante el uso se pudo establecer que los estudiantes suelen balancearse sobre las patas traseras de las sillas. Ello busca disminuir la presión sobre la columna vertebral. Dicho balanceo puede deformar las patas traseras llegando incluso a romper el travesaño tubular que las une.

Se confeccionó una tabla que permite contrastar dimensiones planteadas por diversos organismos que trabajan sobre el tema. El análisis comparativo tomó como referencia trabajos del Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), pliegos de requisitos de mobiliario escolar de la provincia de Mendoza, normas chilenas de mobiliario escolar y datos relevados en las dos escuelas de la muestra. En “Colegio Arco Iris - *Rainbow*” se relevaron asientos para Nivel Inicial cuyas dimensiones son mayores que las especificadas por la Dirección General de Escuelas de Mendoza. En general, se utiliza el mismo mobiliario para todos los niveles del sistema educativo, excepto en primer año de EGB.

En el mobiliario en uso se respetan dos tramos sugeridos por la Dirección General de Escuelas. No obstante, resulta insuficiente disponer solo dos tamaños de mobiliario para la elevada dispersión antropométrica observada en los alumnos.

Aspectos dimensionales

El mobiliario que equipa las escuelas de la muestra se integra con distintos tipos de mesas y sillas, distribuido en cada clase según las características antropométricas de los usuarios. Sus dimensiones no se corresponden con las recomendaciones de la norma ISO.

El relevamiento del mobiliario permitió determinar que los pupitres usados en 7º año poseen 74 cm de altura y los de 6º año, 60 cm. En el primer caso la altura es excesiva, tomando como referencia la altura de codos de los alumnos. En el segundo, el despeje entre la parte inferior del mueble y el piso es insuficiente para ubicar las piernas. Asimismo, los alumnos buscan apoyar los pies en travesaños de la mesa, que no están concebidos para este fin, con lo cual se deforman y pierde resistencia el conjunto.

Los pupitres manifiestan una escasa profundidad de sus planos de apoyo (40 cm), dimensión insuficiente para acomodar los útiles y realizar las actividades de lectura y escritura.

Aspectos tecnológicos

La estructura de sillas y pupitres por lo general está resuelta con caño de acero con costura curvado y soldado. En el caso de las sillas la estructura se vincula al respaldo y banqueta por medio de remaches de aluminio (de expansión o macizos). Tanto la banqueta como el respaldo de las sillas están conformados por una base de madera multilaminada curvada, revestida con melamina.

El acabado de las estructuras metálicas se realiza con esmaltes en polvo de composición híbrida epoxi-poliéster, horneados a 180°C. Como resultado del examen a los muebles en uso se constataron deformaciones en los caños de las estructuras, soldaduras deterioradas, remaches inexistentes. El deterioro observado en sus componentes podría ocasionar lesiones a los usuarios, en particular por las aristas filosas expuestas, tanto en la estructura como en los revestimientos de banquetas y respaldos.



Imagen 6
Propuesta de diseño. Estructura fija con regulaciones de asiento y reposapiés.

Nuevas soluciones para un viejo problema

A partir de la concepción teórica sobre postura sedente y asientos desarrollada por Antonio Bustamente, se generó una propuesta de sillas y planos de apoyo para el logro de una postura saludable.

El diseño de sillas con dos planos inclinados en la superficie de las banquetas promueve que la columna mantenga sus curvas fisiológicas. De esta forma los discos intervertebrales reciben la fuerza de la gravedad de modo uniforme, evitando las deformaciones por compresiones o tracciones en sus extremos distales.

A fin de poder llevar a cabo la experimentación se confeccionaron 12 juegos de modelos fijos de asientos y pupitres, correspondientes a los tramos 2 y 3, aplicándolos en un aula de 6° año de EGB.

Se desarrollaron dos propuestas de diseño con el uso de diferentes tecnologías de producción. El respaldo es plano en el sentido horizontal, no debe actuar como envolvente del tronco porque produce una actitud de cierre. En cambio, se recomienda que permita estabilizar el tronco.

La primera propuesta consiste en un conjunto de silla y pupitre para ser desarrollados en caño estructural de 1" y moldeado de plástico para las superficies de apoyo. Esta tecnología permite lograr muebles livianos y de mayor confort en contacto con el cuerpo.

La segunda propuesta se fundamenta en el uso de material plástico de descarte, recuperado y moldeado por calor y presión. A nivel estructural queda conformado en caño de acero con costura de sección circular y los planos de apoyo.

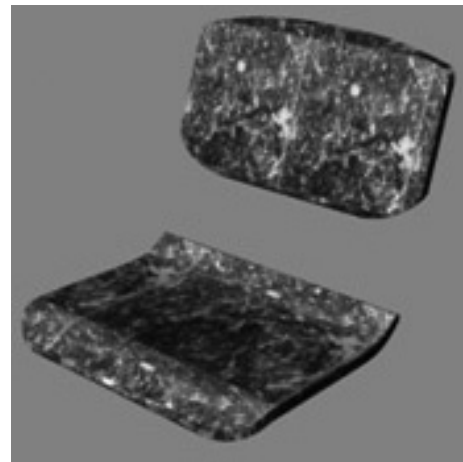


Imagen 7
Propuesta de diseño con materiales sustentables, plásticos recuperados y moldeados por prensa.

Reflexiones y perspectivas futuras

El desarrollo del trabajo permitió observar en niños y adolescentes su constante dificultad postural, tanto en bipedestación como así también en posición sedente. Muchas veces ello se debe no solo a razones corporales sino a factores psico-sociales capaces de provocar diferentes molestias y patologías. Por eso, desde la niñez es importante lograr revertir vicios posturales, que conducen a trastornos difíciles de solucionar en la adultez.

El análisis de las interacciones de los alumnos con los asientos y planos de apoyo actualmente en uso en diferentes establecimientos educativos permitió detectar situaciones desfavorables para el logro de posturas saludables. Es necesario entonces orientar los esfuerzos al mejoramiento del diseño del mobiliario escolar.

El producto de esta investigación, materializado en una guía de recomendaciones, es una herramienta que puede contribuir a mejorar el bienestar y la salud de los escolares, apuntando entonces a su mayor calidad de vida.

Bibliografía

- BLANCO C. y otros (2007). *Prevalencia de desviaciones del raquis en escolares del Municipio de Talavera de la reina y sus factores asociados*.
http://gaptalavera.sescam.jccm.es/web1/gaptalavera/prof_home/eventos/desviacionesRaquis.pdf. Revisión: 15/04/11
- BUSTAMANTE, A. (2008a). *Ergonomía para diseñadores*. Madrid: MAPFRE.
- BUSTAMANTE, A. (2008b). *Sentarse como Dios manda* (2ª. edición). Medellín: Editorial Universidad de Antioquia.
- BUSTAMANTE, A. (2004). *Mobiliario escolar sano*. Madrid: MAPFRE.
- BUSTAMANTE, A. (1995). *Diseño ergonómico en la prevención de la enfermedad laboral*. Madrid: Editorial Díaz de Santos.
- CANTÓ, R., & JIMÉNEZ, J. (1998). *La columna vertebral en la edad escolar: la postura correcta, prevención y educación*. Madrid: Gymnos.
- CUADRADO CERVERA, R., LÓPEZ, A. y REÑONES PÉREZ, B. (1993) *Higiene postural en la etapa escolar*. *Fisioterapia*; 15 (3): 97-126.
- GARCÍA CÓRDOBA, F. (2007). *La investigación tecnológica. Investigar, Idear e Innovar en Ingenierías y Ciencias Sociales*. México, D.F.: Limusa.
- HANSEN, A. y PAULSEN, S. (1995). *A comparative study of three different kinds of school furniture*. Copenhagen: University of Copenhagen.
- INHST. (1994). "La silla en el puesto de trabajo terciario". Documentos Técnicos: N° 76:94. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Madrid. Instituto Nacional de Prevención e Higiene en el Trabajo. http://www.mtas.es/insh/information/doctec/dt_76.htm
- IRALA, N. (1968). *Eficiencia sin fatiga en el trabajo mental*. (10ª Edición) Buenos Aires: Libreros y Editores Asociados.
- ISO (1979). Norma ISO 5970. *Furniture; Chairs and tables for educational institutions; Functional sizes*. International. Organization for Standardization.
- JOUVENCEL, M. R. (2010) *El diseño como cuestión de salud pública: Primum non nocere. Diseño del producto, diseño ergonómico*. Madrid: Díaz de Santos.
- LEIVA LEIVA, M. del C. (2006). "La higiene de la columna vertebral en la educación infantil". en Revista digital de investigación y educación, Vol. II, N° 25.
- LINTON, H.; HALME, T. and AKERSTEDT, K. (1994). *The effects of ergonomically designed school furniture on pupils attitudes symptoms and behaviour*. Dept. of Occupational Medicine Orebro, Sweden.
- MANDAL, A. C. (1997). *Changing standards for school furniture*. Ergonomics in Design.
- MURPHY, S. y BUCKLE, P.(2004) *Back pain amongst school children and physical risk factors in schools*. Surrey: Robens Centre for Health Ergonomics, University of Surrey.
- QUINTANA E, y otros (2004). *Estudio del mobiliario escolar en una población infantil*. *Fisioterapia*. 26 (1): 3-12.
- TOMASSIELLO, R. (2003). "Equipamiento de edificios escolares. Una respuesta de diseño para el mejoramiento de la calidad educativa", en Revista "Huellas. Búsquedas en Artes y Diseño" N° 3, Edic. del Taller, UNCUYO, Mendoza, pág. 139 a 147.
- TOMASSIELLO, R. y TONELLI, I. (2011). *Mobiliario escolar para un trabajo saludable*. Saarbrücken: EAE - Lambert Academic Publishing.

Roxana Del Rosso

Diseñadora Industrial egresada en 1994 de la Universidad Nacional de Cuyo (UNCUYO), se posgraduó en 2014 como Magíster en Ergonomía en la Universidad de Concepción, Chile. Es también Especialista en Docencia Universitaria y obtuvo el Diplomado en “Ergonomía”. Asimismo, desarrolla la carrera de posgrado de Especialización en “Higiene y Seguridad en el Trabajo”.

Actualmente es docente en la universidades: Nacional de Cuyo, de Mendoza y del Aconcagua. Desde 2003 se desempeña como Responsable del Laboratorio de Ergonomía de la Facultad de Artes y Diseño de la UNCUYO. Ejerce también como directora de proyectos de investigación y de becarios y es Vicepresidente de la Asociación de Ergonomía Argentina (ADEA).

Roberto Tomassiello

Diseñador Industrial, Magíster y Especialista en “Docencia Universitaria”, ejerce como Profesor Titular Efectivo en la UNCUYO. Asimismo, es docente de posgrado y director de Programas y Proyectos de Investigación (Categoría II-CONEAU). Codirige doctorandos, dirige maestrands y tesis de varias universidades. Se perfeccionó en el país y el exterior becado, entre otras instituciones, por la Organización de los Estados Americanos (OEA).

Integró numerosos jurados evaluando concursos docentes, tesis de maestrías y publicaciones nacionales y extranjeras. Es autor de los libros “Tecnología en el Diseño. Hacia una enseñanza innovadora y creativa” (EDIUNC, 2014) y “Diseño: un puente entre Universidad e Industria” (EDIUNC, 2008). Asimismo, es coautor de “Mobiliario escolar para un trabajo saludable” (Lambert Academic Publishing, Alemania, 2011) y de diferentes artículos en publicaciones referadas.

Desde 2011 es Vicepresidente de la Sociedad Argentina de Evaluadores de Salud (SAES).