

# Docencia universitaria en ambientes saludables

## Diseño ergonómico para espacios y equipamiento.

El trabajo plantea el estudio de ‘ambientes saludables’ en edificios de instituciones académicas, particularmente del campus de la Universidad Nacional de Cuyo. Su propósito es mejorar la calidad de vida, salud y seguridad de las personas en el trabajo. Se elaboraron propuestas como ‘guía de recomendaciones’ para el diseño y adquisición de equipamiento universitario. El método aplicado es el propio de la Ergonomía, incluyendo: análisis de tareas, desarrollo de propuestas, experimentación, validación, seguimiento. El resultado puede aplicarse a los edificios del contexto antes señalado y a otros similares, pudiendo transferirse asimismo a la enseñanza de la Ergonomía en diferentes disciplinas.

### ***University teaching in healthy environments. Ergonomic design for space and equipment***

*The work presents the study of ‘healthy environments’ in academic buildings, particularly the campus of the Universidad Nacional de Cuyo. Its purpose is to improve the quality of life, health and safety of persons at work. Proposals were developed as a ‘guide recommendations’ for the design and acquisition of college teams. The method used is typical of ergonomics, including: task analysis, proposal development, testing, validation, monitoring. The result can be applied to the aforementioned context buildings and the like, can also be transferred to the teaching of ergonomics in different disciplines.*

---

## Antecedentes

‘El área de medio ambiente y salud o medio ambiente saludable forma parte, junto a las de “estilos de vida saludables” y “cuidados apropiados”, de las áreas que contemplan los determinantes de salud’. (Ballester Díez, F., 1999), El concepto de ‘ambiente saludable’, por lo tanto, implica los aspectos directamente relacionados con la calidad de vida y el bienestar de las personas.

En el campo de la Ergonomía existe un creciente interés por el abordaje de la prevención del riesgo en los ambientes de uso público, entre ellos los edificios de enseñanza en sus diversos niveles. Dicha acción tiende a optimizar la relación de las personas con los diferentes componentes del entorno artificial: infraestructura, puestos de trabajo, accesos, para el logro de una mayor calidad de vida.

Este trabajo se orienta a elaborar un diagnóstico de la situación observable y propuesta para los edificios que se ubican en el *campus* de la UNCuyo. Se estableció una muestra de espacios a partir de una taxonomía de la infraestructura y equipamiento instalados en el *campus*. Ello permitió establecer un conjunto de tipologías de edificios y equipamiento de características diferenciadas para el examen.

En una primera aproximación al tema se observa que el uso de los edificios por lo general es intenso, durante casi todo el día. Suelen haber dos o tres turnos que comienzan alrededor de las ocho y culminan, en algunos casos, cerca de las 22. Esto se debe a la escasez de espacio en función de la actual población estudiantil universitaria. También influyen restricciones presupuestarias que limitan el crecimiento de la infraestructura y su equipamiento para atender satisfactoriamente las demandas crecientes.

En el ámbito nacional, la tragedia ocurrida por un incendio en un local bailable de Buenos Aires ocurrido en diciembre de 2004, marcó un punto de inflexión en este tema. En adelante se han promovido -y continúan fortaleciéndose- acciones tendientes a controlar la seguridad durante la permanencia y ante la posibilidad de evacuaciones en edificios. Sin embargo, todavía se manifiesta una deuda pendiente en la legislación, referida al bienestar y la salud de las personas en sus actividades laborales. Es frecuente que éstas permanezcan en sus puestos laborales durante una tercera parte del día, lo cual implica un nivel intenso de interacción con la infraestructura y el equipamiento. De ahí la importancia de investigar las características de estas relaciones y sus posibles efectos en la salud de las personas involucradas.

En Argentina, las políticas de salud son trazadas por el Ministerio de Salud de la Nación. Desde 2003 se trabaja en el desarrollo de líneas de acción tendientes al logro de ambientes saludables; aunque han tenido repercusión en gobiernos provinciales, no se han logrado todavía las proyecciones esperadas.

En junio de 2008, en el marco de la ‘I Jornada Provincial de Municipios y Comunidades Saludables de Mendoza’, se firmó el ‘Convenio de Adhesión Nación/Provincia’ para la implementación del ‘Programa Nacional Municipios Saludables’.

Como antecedente, en 2006 la Subsecretaría de Salud Pública del Gobierno de Chile presentó la ‘Guía para Universidades Saludables y otras instituciones de educación superior’. Ésta fue elaborada por el Instituto Nacional de Producción y Tecnología de los Alimentos (INTA Chile), la Pontificia Universidad Católica y el Consejo Nacional para la Promoción de la Salud-Vida Chile. Contó también con el auspicio de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y Organización Panamericana de la Salud (OPS).

Desde hace unos años se viene trabajando en la estrategia de ‘Escuelas Saludables por la Paz’, como política saludable para los países latinoamericanos. En Chile, Ecuador, Perú y Colombia se está implementando dicha estrategia con diferentes metodo-

logías. Sin embargo, no se ha planteado la posibilidad de extender el alcance de esta propuesta a los demás establecimientos educativos que juegan un importante papel en el desarrollo integral de las personas.

### **Justificación, encuadre epistémico**

El tema se justifica por la necesidad de aportar, desde la perspectiva de la Ergonomía, condiciones saludables a los ambientes de trabajo. Un ambiente de trabajo saludable coadyuva al logro de mayor calidad de vida, salud y seguridad. Esto es válido para las personas que desarrollan allí sus actividades habitualmente, como también para las que permanecen circunstancialmente. Asimismo, es importante contar con datos locales sobre las condiciones ambientales, saludables y de seguridad actuales de las diversas dependencias que conforman el *campus* de la UNCuyo. No debe olvidarse que, por lo general, a poco de inaugurarse los edificios suelen resultar insuficientes para atender con eficacia las demandas crecientes. Es común que se planteen modificaciones -a veces de modo improvisado- realizadas por el personal que trabaja en esas dependencias.

A fin de obtener un estado real de la situación, se realizó un trabajo de campo utilizando relevamientos *in situ* de la infraestructura y, especialmente, del equipamiento. Se han tenido en cuenta los aspectos tecnológicos (materiales, procesos productivos empleados) y ergonómicos (relevamientos dimensionales, estudio de las tareas y de las posturas que éstas involucran). Asimismo se llevaron a cabo entrevistas a docentes, no docentes y alumnos, entre otras herramientas metodológicas.

La información obtenida permitió establecer un diagnóstico y generar propuestas de diseño ergonómico, aplicando el estudio a una muestra de los edificios del referido campus. Allí se encuentran aulas, oficinas administrativas, salas tutoriales, talleres, áreas de circulación (pasillos, escaleras, ascensores), salas de máquinas y depósitos. Dichas recomendaciones se fundamentan en la prevención, apuntando al mejoramiento de la calidad de vida y salud de quienes se desempeñan en cada uno de los ámbitos laborales examinados.

Conviene señalar que el objeto de la Ergonomía, como campo epistémico, es la humanización del trabajo. Se concreta mediante el análisis de los requerimientos planteados al operador humano y los diferentes factores que se manifiestan en las relaciones entre las personas y sus actividades laborales.

El concepto de 'calidad de vida', implica un constructo social en un espacio marcado por cambios rápidos y continuos. En tal sentido, algunos autores señalan que 'calidad de vida' y 'nivel de vida' poseen significados bien diferentes. El primero de ellos suele referirse a la satisfacción de las necesidades humanas, mientras que el segundo se vincula con la cantidad de bienes y servicios de que dispone el ser humano. De esta apreciación se puede inferir que 'calidad de vida' es un concepto más amplio y profundo que el de 'nivel de vida'. No basta con tener, a fin de lograr una calidad de vida digna, sino que es imprescindible la presencia de otros factores que hacen al desarrollo humano.

'El desarrollo a escala humana tiene que ver con las personas y no sólo con el universo de la materialidad, es decir con los objetos. Por lo tanto, para lograr el citado desarrollo deberá procurarse una adecuada satisfacción de la mayor parte de las necesidades humanas fundamentales de las personas' (Max Neef, M., 1997). En la perspectiva del referido autor la calidad de vida es entendida como la resultante de un proceso integral de satisfacción del sistema de necesidades humanas fundamentales.

La consideración del medio ambiente influyendo en todos los aspectos de la vida humana, pone de manifiesto el carácter sistémico y, por ende complejo, del concepto

---

de 'calidad de vida'. Hay una interdependencia de los factores que intervienen en su definición. Los componentes de la cultura material, es decir los productos creados por el ser humano para satisfacer sus necesidades de vida, poseen un impacto de magnitud significativa sobre la 'calidad de vida' de las personas. Contribuyen a mejorarla o, en algunos casos, a su detrimento.

#### *Enfoque 'antropotécnico' de la Ergonomía*

La concepción de la infraestructura y el equipamiento debe enfocarse desde las capacidades, limitaciones y necesidades humanas. Se apela entonces a los recursos tecnológicos disponibles en cada circunstancia, esto es lo que se denomina un 'enfoque antropotécnico'. En el ámbito de las instalaciones educativas, las necesidades por lo general van modificándose con una velocidad mayor que la infraestructura y el equipamiento, ya que la cantidad de alumnos crece de modo permanente.



Figura 1. Modelo conceptual del enfoque antropotécnico de la Ergonomía

#### **Objetivo del trabajo**

El propósito del estudio es generar propuestas tendientes al logro de 'ambientes saludables' para contribuir a mejorar la calidad de vida, la salud y la seguridad en el trabajo. Con ello también se apunta al fortalecimiento de la capacidad de gestión ambiental de las instituciones académicas de la UNCuyo.

#### **Hipótesis de trabajo**

1. Un ambiente de trabajo 'saludable', podría coadyuvar al logro de mayor calidad de vida, salud y seguridad, tanto de las personas que desarrollan habitualmente sus actividades en él, como en los que permanecen allí de modo circunstancial.

2. La acción preventiva y la inversión en un diseño ergonómico de los puestos de trabajo, podría implicar mejores condiciones de salud de la población laboral. De este modo podrían reducirse los costos sociales, contribuyendo al logro de una mayor calidad de vida.

El diseño y la posterior aplicación de una guía específica para la obtención de datos confiables, es un factor coadyuvante para el perfeccionamiento de los productos y de los puestos de trabajo. Por ende, tiende al mejoramiento de la interacción con los usuarios.

## Metodología

La investigación realizada, por su naturaleza, es de tipo ‘tecnológica’ aplicándose para su desarrollo el método propio de la Ergonomía. Éste se basa esencialmente en el ‘enfoque sistémico’ (Zinchenco, V. y Munipov, V. 1985), y comprende las siguientes etapas: análisis de tareas, 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). Para el cumplimiento de estos objetivos se aplicaron herramientas de toma de datos diseñadas por el equipo de investigación.

Por sus características, el trabajo se desarrolló con una estrategia de acciones de tipo descriptiva. Para este caso particular, la misma resulta definida globalmente por: indagación de antecedentes, relevamientos, aplicación de pruebas específicas, modelización, diagnóstico, validación.

### *Diseño del Objeto de Estudio*

El universo de estudio comprende los edificios del campus de la UNCuyo, ubicado en el Parque Gral. San Martín. El criterio adoptado para la selección de la muestra se basa en la determinación de una variedad relevante de tipologías de edificios y puestos de trabajo de características diferenciadas. Se contempló el nivel de criticidad de su infraestructura y equipamiento.

### *Sistema de Unidades de Análisis*

#### a. Variables relevantes

Se consideraron las siguientes:

ambiente saludable, riesgo ergonómico, seguridad, actividad laboral en postura sedente, confort postural, diseño de productos, diseño ergonómico, adecuación antropométrica.

#### b. Fuentes de Información

Por las características del trabajo, se aplicaron métodos de investigación cualitativos. Se basan fundamentalmente en la realización de entrevistas, cuestionarios, relevamientos y observaciones directas, tendientes a la producción de un diagnóstico. Con los datos obtenidos, se desarrolló la guía de recomendaciones.

#### *I. Fuentes primarias*

El equipo de investigación utilizó entrevistas en profundidad de tipo semiestructuradas y cuestionarios, para cada grupo de usuarios. Asimismo, se llevaron a cabo una serie de relevamientos dimensionales y fotográficos, y observaciones directas sobre aspectos morfológicos, dimensionales, ergonómicos y funcionales de los puestos de trabajos estudiados.

#### *II. Fuentes secundarias:*

Se han seleccionado las siguientes:

bibliografía sobre el tema, análisis de investigaciones afines, recopilación de información a través de correo electrónico, Internet, reuniones científicas, en particular sobre Diseño Industrial, Ergonomía, Higiene y Seguridad en el Trabajo, Medicina laboral, experiencia profesional de los integrantes del equipo.

#### c. Diseño de los procedimientos

---

Posee la siguiente organización:

análisis bibliográfico, entrevistas en profundidad, cuestionarios, relevamientos, observaciones directas, modelos gráficos (redes-bloques-matrices).

### **Diagnóstico situacional**

El trabajo de campo realizado en aulas, laboratorios, bibliotecas y talleres permitió obtener un diagnóstico preciso de la situación actual con respecto al tema. Se pudieron detectar falencias tanto a nivel de la infraestructura como en el diseño del equipamiento utilizado.

Entre los aspectos que deben mejorarse, hay que destacar la deficiente iluminación (natural y artificial). El diseño de algunos edificios ha privilegiado aspectos estético-formales sobre los funcionales, por lo tanto el ingreso de luz natural a los locales (aulas, laboratorios, talleres) es reducido. Esta situación se complica cuando las fuentes de luz artificial no permiten solucionar dicha carencia. En otros casos, como el Edificio de Docencia de la Facultad de Artes y Diseño, se manifiesta un caudal de luz natural excesivo que puede provocar deslumbramientos. Como consecuencia de ello se incorporaron cortinas oscuras en todas las superficies vidriadas que dan al exterior. Asimismo, un exceso de superficies cubiertas con vidrio requiere mayor gasto para la climatización de los locales, por lo general en estas construcciones no se ha usado vidrio doble con cámara de aire interior.

Otro aspecto que merece un estudio profundo es la ventilación de los locales, que asegure la renovación del aire. Los talleres de la Facultad de Artes y Diseño, que desde hace cuatro décadas funcionan en un conjunto edilicio destinado en origen a maestranza, requieren que se mejore este aspecto. Allí se trabaja con solventes orgánicos, cuyos vapores quedan en el ambiente sin poder evacuarse al exterior. Esto representa una condición de insalubridad y peligro para quienes desarrollan sus actividades en dichos ambientes.

Con respecto al equipamiento se observan falencias que, en buena medida, surgen por aplicaciones a usos diferentes de las que se tuvieron en cuenta para su diseño. Esta condición puede requerir posturas forzadas a sus usuarios, generando molestias, *disconfort*. Asimismo, es posible que aparezcan patologías derivadas del uso intenso de equipamiento inadecuado, por ejemplo: rectificación de las curvaturas naturales de la columna, escoliosis, entre otras.



Figura 2. Equipamiento en uso en el Laboratorio de Microbiología (FCM-UNCuyo). Las mesadas poseen planos de apoyo con superficies insuficientes, los taburetes presentan un diseño rudimentario, ineficaz para su función.



Figura 3. Equipamiento en aulas (FAD-UNCuyo). Se observa una diversidad de asientos: sillas, taburetes de diferentes tipos. El equipamiento no fue concebido para esta función.



Figura 4. Equipamiento en talleres (FAD-UNCuyo). Se observa la adopción de posturas forzadas por carencia de mobiliario adecuado.



Figura 5. Equipamiento en biblioteca (FAD-UNCuyo). Actualmente se usan asientos inapropiados para su función.

---

## Resultados

Como logro principal de este trabajo, se ha concretado una propuesta de 'guía de recomendaciones para el diseño ergonómico de ambientes saludables'. Es una herramienta de utilidad para los requerimientos propios de los profesionales que operan con relación a la infraestructura y el equipamiento en el *campus* universitario. Se espera que el referido instrumento contribuya a la determinación de políticas que favorezcan las condiciones laborales en el ámbito universitario. Asimismo, debe promover la optimización de la 'calidad de vida' de las personas que desarrollan sus actividades en el referido ámbito.

La estructura de la guía, presentada en la forma de tabla de doble entrada, ha considerado como variables los riesgos y sus modos de prevención. A tal fin, se han considerado los siguientes puestos de trabajo: personal de biblioteca, docentes de asignaturas teóricas, docentes de asignaturas experimentales, personal de laboratorio.

En cada uno de los ámbitos de aplicación señalados se han establecido ítems que resultan comunes y otros específicos según las características del puesto. Entre los primeros, se pueden señalar: riesgo postural, condiciones ambientales (iluminación, ruidos, temperatura), ambiente psicológico de trabajo (estrés, relaciones interpersonales), golpes con objetos inmóviles.

Acerca de los riesgos específicos, se pueden indicar entre otros:

a- biblioteca

- Manipulación de libros, riesgo de resacamientos de la epidermis de las manos por polvo acumulado o irritación de las vías respiratorias

b- docencia en asignaturas experimentales

- Siniestros provocados por parte de alumnos durante las prácticas por inexperiencia, negligencia o desconocimiento de riesgos

- Radiaciones ionizantes

- Manipulación de productos químicos

c- docencia en asignaturas teóricas

- Disfuncionalidades y/o alteraciones de la voz

Por último, es deseable que el resultado de este trabajo sirva para afianzar los lazos con los profesionales que participan en los servicios de Higiene y Seguridad y Salud, en diferentes especialidades involucradas con esta problemática.

## Consideraciones finales

Con frecuencia las personas transcurren en sus ámbitos laborales más de una tercera parte de cada jornada y lo hacen durante muchos años de sus vidas. El análisis de una muestra relevante de puestos de trabajo permitió detectar que en los ambientes de actividades docentes universitarias: aulas, talleres, laboratorios, entre otros, hay situaciones desfavorables para el logro de una buena calidad de vida de las personas.

Por las razones citadas es necesario orientar los esfuerzos para mejorar el diseño de los puestos laborales. Resulta imprescindible, entonces, evaluar previamente el grado de bienestar en cada caso particular. El producto de esta investigación es una herramienta que puede contribuir con elementos válidos a la optimización de las actividades docentes académicas.



### Bibliografía

- Ballester Diez, F. (1999). *Informe SESPAS*. Valencia: Institut Valencià d'Estudis en Salut Pública (IVESP). Conselleria de Sanitat. Generalitat Valenciana.
- Bustamente, A. (2004). *Mobiliario escolar sano*. Majadahonda: Mapfre.
- Cañas, J. y Waerns, Y. (2001). *Ergonomía cognitiva*. Madrid: Panamericana.
- Del Rosso, R. (2008). *Evaluación de ambientes saludables y condiciones de seguridad en edificios de docencia universitaria*. Guía para el Diseño y Desarrollo de Plan de Contingencia y Evacuación. Mendoza: CIUDA.
- Dreyfuss, H. (1993). *The Measure of Man and Woman. Human Factors in Design*. N.Y.: A. Tilley - H. Dreyfuss Associates.
- García Córdoba, F. (2007). *La investigación tecnológica. Investigar, Idear e Innovar en Ingenierías y Ciencias Sociales*. México, D.F.: Limusa.
- Gendrier, M. (1988). *L'Ergomotricité. Corps, Travail et Santé*. Grenoble: Presses Universitaires de Grenoble.
- González Gallego, S. (1990). *La ergonomía y el ordenador*. Colección Productiva. Barcelona: Marcombo Boixareu.
- Lange, I. y Vío, F. (2006). *Guía para universidades saludables*. Santiago: INTA - Univ. De Chile - Univ. Católica de Chile – OPS.
- Mc. Cormick, E.J. (1980). *Ergonomía. Factores humanos en Ingeniería y Diseño*. Barcelona: Gili.
- Ministerio de Salud (1999). *Portafolio Estrategia de Escuelas Saludables*. Dirección General de Promoción y Prevención de la enfermedad. Santafé de Bogotá: Ministerio de Salud.
- Max Neef, M. (1997). *Desarrollo a escala humana*. Medellín: CEPUR-Fundación Dag Hammarskjöld.
- Miralles Marrero, R.C. (1998). *Biomecánica clínica del aparato locomotor*. Barcelona: Masson.
- Mondelo, P. R. y otros (2002). *Ergonomía 3. Diseño de puestos de trabajo*. Barcelona: México, D.F.: Alfaomega - UPC.
- OPS/OMS. (1995). *Promoción y Educación de la Salud Escolar. Una perspectiva integral: Marco conceptual y operativo*. Washington: OPS/OMS.
- Page, A. y otros (1992). *Guía de recomendaciones para el diseño de mobiliario*. Valencia: Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV).
- Rabelo Padua, G. (2004). *Estrategia de ambiente de trabajo saludable*. Revista Cubana Salud Trabajo. (1)5.
- Tomassiello, R. (2003). *Equipamiento de edificios escolares. Una respuesta de diseño para el mejoramiento de la calidad educativa*. Huellas. Búsquedas en Artes y Diseño. Mendoza: Edic. del Taller. (3)139-147.
- Tomassiello, R. y Del Rosso, R. (2010). *Ergonomía y bienestar para personas sentadas. Propuestas para puestos de trabajo en oficinas y vehículos*. Huellas. Búsquedas en Artes y Diseño. Mendoza: FAD-UNCuyo. (7) 117-126.
- Zinchenco, V. y Munipov, V. (1985) *Fundamentos de Ergonomía*. Moscú: Progreso.

---

**Roberto Tomassiello**

Es Diseñador Industrial, Magíster y Especialista en “Docencia Universitaria”. Ejerce como Profesor Titular, Director de Programas de Investigación (Categoría II) y docente en posgrado.

Dirige maestrandos, tesis de especializaciones y licenciaturas y becarios en varias universidades. Se perfeccionó en el país y el exterior siendo becado, entre otras instituciones, por la Organización de los Estados Americanos (OEA).

Ha integrado jurados para evaluación de concursos docentes, tesis de maestrías y publicaciones nacionales y extranjeras. Es autor del libro “Diseño: un puente entre Universidad e Industria” (EDIUNC, 2008) y coautor de “Mobiliario escolar para un trabajo saludable” (Editorial Académica Española, 2011). Posee numerosos artículos en publicaciones referadas.

**Roxana Del Rosso**

Es Diseñadora Industrial, egresada de la UNCuyo en 1994. Se ha posgraduado como Especialista en Docencia Universitaria, obteniendo también el Diplomado en “Ergonomía”. Actualmente desarrolla la carrera de Especialización en Higiene y Seguridad en el Trabajo.

Se desempeña como Profesora Adjunta de la carrera de Diseño de Indumentaria y Textil y en la Licenciatura en Diseño, en la Facultad de Arquitectura de la Universidad de Mendoza, y es docente de la cátedra “Ergonomía” en las universidades: Nacional de Cuyo, de Mendoza y del Aconcagua.

Desde 2003 es responsable del Laboratorio de Ergonomía de la Facultad de Artes y Diseño de la UNCuyo. Ejerce también como directora de becarios y directora y co-directora de proyectos de investigación.