



Recepción: 20 / 04 / 2017

Aceptación: 20 / 05 / 2017

Publicación: 15 / 07 / 2017



Ciencias de la Educación

Artículo de Investigación

## La ergonomía y su aplicación en las aulas universitarias

*Ergonomy and its application in university classes*

*Ergonomia e sua aplicação em salas de aula universitárias*

Felipe V. Vera-Díaz<sup>I</sup>  
[vladimirovera@hotmail.com](mailto:vladimirovera@hotmail.com)

Miguel F. Galarza-Villalba<sup>II</sup>  
[miguelgalarza82@hotmail.com](mailto:miguelgalarza82@hotmail.com)

Francisco A. Galarza-Bravo<sup>III</sup>  
[fgalarza@utb.edu.ec](mailto:fgalarza@utb.edu.ec)

Correspondencia: [vladimirovera@hotmail.com](mailto:vladimirovera@hotmail.com)

- I. Ingeniero, Especialista. Docente de la Universidad Regional Autónomas de los Andes, Quevedo, Ecuador.  
II. Ingeniero, Msc. Docente de la Universidad Regional Autónomas de los Andes, Quevedo, Ecuador.  
III. Licenciado, Msc. Docente de la Universidad Técnica de Babahoyo, Los Ríos, Ecuador.

## Resumen

La Organización Internacional del Trabajo (OIT), define a la ergonomía como la aplicación de las Ciencias Biológicas Humanas para alcanzar una óptima y recíproca adaptación del hombre y su trabajo. Los beneficios serán medidos en términos de eficiencia humana y bienestar según lo indicado en el Anexo I Resolución #295/03, donde la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, por sus siglas en Inglés) y la OIT (1997) establecen recomendaciones relativas a la condición de trabajo del personal, las mismas que aplican a los docentes de enseñanza superior. En América Latina se han venido realizando estudios sobre condiciones de trabajo y salud de los docentes desde la década de 1970, mostrando una realidad preocupante, por lo cual se ha permitido la constitución de equipos de trabajo que han desarrollado metodologías cualitativas y cuantitativas de estudio de la realidad laboral de la docencia y la situación de los estudiantes dentro del aula de clases. La ergonomía en las aulas universitarias significa adaptar los sistemas productivos y ambientales a las capacidades y limitaciones físicas y mentales de los docentes y estudiantes para así optimizar la eficacia, seguridad y bienestar. Todo trabajo implica un esfuerzo de adaptación de quien lo realiza a las condiciones laborales que exigen mayores esfuerzos físicos y mentales, resultando necesario considerar aulas con diseño ergonómico, con mobiliario y equipamiento ajustable a las dimensiones antropométricas de los docentes y estudiantes de las Instituciones de Educación Superior.

**Palabras clave:** Antropometría; aula; bienestar; ergonomía; multidisciplinario.

**Abstract**

The International Labor Organization (ILO) defines ergonomics as the application of Human Biological Sciences to achieve the optimal and reciprocal adaptation of man and his work. The benefits will be measured in terms of human efficiency and well-being according to Annex I resolution # 295 / 03, where The United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) and the ILO (1997) establish recommendations concerning the status of workers labor conditions, which also apply to teachers of higher education. In Latin America some studies have been conducted on working conditions and health of teachers since 1970, which showed a disturbing reality that allowed the formation of teams that have developed qualitative and quantitative methodologies to study the labor condition of teachers and the situation of students inside class. Ergonomics in university classrooms means to adapt environment to the physical and mental abilities and limitations of teachers and students to optimize their performance, safety and welfare. All work involves an effort of adaptation from who does it, especially if it demands a higher physical and mental effort, being necessary to consider ergonomically designed classrooms, with furniture and adjustable equipment to the anthropometric dimensions of teachers and students of Higher Education Institutions.

**Keywords:** Anthropometry; classroom; welfare; ergonomics; multidisciplinary.

## Resumo

A Organização Internacional do Trabalho (OIT) define ergonomia como a aplicação de Ciências da vida humana para alcançar uma adaptação ideal mútua do homem e seu trabalho, os benefícios serão medidos em termos de eficiência humana e bem-estar como o anexo I Resolução nº 295 / 03. Recomendação da UNESCO relativa ao estatuto dos professores do ensino superior foi adotada pela Conferência Geral da UNESCO em 1997 e a OIT. Na América Latina têm vindo a realizar estudos sobre as condições e saúde dos professores da década de 1970 trabalhando; mostrando uma realidade preocupante, permitiu a formação de equipes que desenvolveram estudo qualitativo e quantitativo da realidade de emprego de estudantes e metodologias de ensino. Ergonomia nas salas de aula da universidade, é um conjunto de conhecimentos multidisciplinares para o trabalho, sistemas de produção e ambiente as habilidades e limitações físicas e mentais de pessoas para otimizar a eficácia, segurança e bem-estar. Todo o trabalho envolve um esforço para adaptar-se a quem faz as condições de trabalho de exigências físicas e mentais impostas pelas tarefas, é necessário considerar novas salas de aula móveis ergonomicamente projetado e equipamentos ajustáveis para as dimensões antropométricas de professores e alunos em instituições de ensino superior.

**Palavras-chave:** Antropometria; sala de aula; bem-estar; ergonomia; multidisciplinar.

## Introducción

La presente investigación se realizó en la extensión de Babahoyo de la Universidad Regional Autónoma de los Andes, en Ecuador, cuyos resultados evidenciaron que el 41% y 36% de los docentes y estudiantes respectivamente indicó sentir fatiga al final de la jornada. Por lo que, para determinar cómo se manifiesta y en qué medida, se preguntó si existía algún malestar o dolor físico en base al mapa de Corlett y Bishop de diferentes partes del cuerpo, encontrándose para los docentes que las principales causas de malestar se encontraban en la espalda media (20%), las piernas (11%) y los pies (11%) y las causas de dolor: los pies (26%). Los estudiantes manifestaron que las principales causas de malestar y dolor estaban en las sentaderas (47% y 2% malestar y dolor respectivamente), muslos (29% malestar), espalda media (24% y 3%) y manos y muñecas (3% dolor). Además se les solicitó que eligieran entre los indicadores de postura, mobiliario, iluminación, ruido, temperatura u otra causa, la que pudiera considerarse la razón principal por el interés de brindar condiciones de trabajo favorables en donde la comodidad pueda ayudar al docente y al estudiante a mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje y también a su calidad de vida.

La búsqueda de muebles resistentes y de buen aspecto e incluso el uso de la tecnología ha propiciado que se diseñen muebles que satisfagan estas exigencias y no así las medidas antropométricas de los usuarios y la funcionalidad para la ejecución de su tarea, provocando posturas forzadas, trastornos músculo esqueléticos, estrés y fatiga (Párraga & García, 2014).

Son muchos los autores que han planteado su definición sobre el término de Ergonomía a lo largo de la historia, como:

Pereda (1993): “Disciplina que estudia cómo las personas, las máquinas y el ambiente se comunican entre sí, para actuar entre sí o con algunos de sus elementos, con el fin de llegar a optimizar los criterios de eficacia, seguridad, comodidad y satisfacción”

Los autores A. Wisner y F. Christensen respectivamente, hablan de "conjunto de conocimientos científicos relativos al hombre y necesarios para concebir los útiles, máquinas y dispositivos que puedan ser utilizados con el máximo confort y eficacia", el primero de ellos, y de "rama de la ciencia y tecnología que incluye aquellos conocimientos y teorías sobre las capacidades humanas y características biológicas, que pueden ser aplicadas y validadas para las especificaciones, diseños, evaluaciones, operaciones y mantenimiento de productos y sistemas para facilitar el uso seguro, efectivo y satisfactorio por individuos, grupos y organizaciones" el segundo de los autores.

En los últimos años, la actividad de los ergonomistas se ha desarrollado en torno al análisis de problemas y factores que influyen en el desempeño, satisfacción, seguridad y confort de los humanos al realizar sus actividades y tareas cotidianas, participando en el diseño de tareas, sistemas, espacios de trabajo, productos, etcétera, con el fin de obtener mayor productividad con seguridad y bajo riesgo para el usuario. (Galicía, 2006).

La problemática se centra en: ¿Qué condiciones ergonómicas en el diseño del aula universitaria afectan la comodidad y producen fatiga en docentes y estudiantes?

Como objetivo general de la investigación se plantea: Proponer las condiciones ergonómicas en el diseño del aula universitaria que permita comodidad a docentes y estudiantes de las Instituciones de Educación Superior.

El marco referencial de la investigación se apoya en los estudios realizados por los diferentes autores que sustentan la ergonomía.

Técnicamente la evaluación de factores ergonómicos puede realizarse sobre un proceso completo, una unidad o un escenario determinado. Los enfoques de evaluación de estos factores difieren en mayor grado en términos de nivel y detalle; el paralelismo adecuado se determina por los peligros específicos, la inminencia de riesgo inherente en un proceso

calificado (según se determine a través de la evaluación del peligro) y la disponibilidad de datos.

Algunos investigadores, como (Mejías, 2002; Rodríguez, 2011; Real, 2011) han planteado propuestas relacionadas con el diseño de herramientas de intervención micro y macro ergonómicas que conciben su acción como una forma especial de consultoría, en la que se formula un programa que integra demandas de distinta naturaleza en un contexto participativo (Mejías, 2002).

### **Materiales y Métodos**

Para el desarrollo de esta investigación fue necesario utilizar herramientas que permitieran recolectar el mayor número de información necesaria, con el fin de obtener un conocimiento más amplio de la realidad de la problemática.

Por la naturaleza del estudio se requirió la recopilación documental, que se trata del acopio de los antecedentes relacionados con la investigación. Para tal fin se consultaron documentos escritos, formales e informales, también se usó la observación directa a fin de realizar una investigación no sólo evaluativa sino propositiva, a pesar de su carácter teórico.

El estudio propuesto se adecuó a los propósitos de la investigación no experimental. En función de los objetivos definidos en el presente estudio, donde se planteó la evaluación de la ergonomía en las aulas universitarias.

### **Resultados**

Para el presente artículo se considera las posiciones teóricas de Creus, A., y Mangosio, J. (2011) quienes recomiendan de acuerdo a la postura adoptada en la tarea o actividades diaria lo siguiente:

En la postura sentada de una persona:

- Mantener la espalda recta y apoyada al respaldo de la silla
- Mantener la cabeza en posición normal o ligeramente inclinada hacia adelante.
- Mantener los hombros relajados, los codos cerca del cuerpo y en un ángulo de 90°.
- Nivelar la mesa a la altura de los codos.
- Adecuar la altura de la silla al tipo de trabajo.
- Los posa brazos regulables
- Las rodillas deben estar ligeramente por debajo del nivel de las caderas lo que reduce la presión de la parte posterior de los muslos y rodillas.
- Apoyar confortablemente los pies en el suelo o bien usar u reposapiés.
- Cambiar de posición, y alternarla con otras posturas y realizar otras actividades.

En la postura de pie:

- Alternar esta postura con otras que faciliten el movimiento.
- Adaptar la altura del puesto al tipo de esfuerzo que se realiza.
- Cambiar la posición de los pies y repartir el peso de las cargas.
- Utilizar un reposapiés portátil o fijo.

En los trabajos que alternen ambas posiciones:

- Utilizar una silla pivotante que sea regulable.
- Ajustar la altura de la silla de 25 a 35 cm más debajo de la superficie de trabajo.

Por tal razón se requieren los buenos hábitos posturales que prevengan futuros trastornos músculo-esqueléticos, he aquí algunos de los concejos para poner en práctica:

- Sentarse con la espalda recta y pegada al respaldo, pies apoyados y sin cruzar las piernas.
- Sujetar bien la mochila a la espalda y lleva solo lo que necesites.

- Al tomar apunte mantener la espalda inclinada ligeramente hacia adelante y la cabeza recta.
- Dormir el tiempo suficiente y desayunar antes de ir a clase.
- El teclado a la altura de los codos, la pantalla frente al teclado y separada entre 45 y 60 cm de los ojos.
- Hacer ejercicio físico.
- Utilizar el ordenador solo el tiempo necesario, correctamente sentado, con una adecuada iluminación.

La idea es que los universitarios realicen una serie de actividades para comprender la necesidad de sentarse bien, frente a una mesa, frente a la pantalla del computador, de tomar adecuadamente las maletas o bolsos y saber llevar peso sin lastimar la columna vertebral, a realizar las tareas domésticas de forma adecuada para su espalda y musculatura, a subir y bajar escaleras correctamente, saltar, ir en bicicleta, tomar cosas ubicadas en zonas elevadas, etc.

### **Modo correcto de Escribir en un Escritorio**

El modo de escribir que adopta un estudiante es muy importante por eso es necesario tener en cuenta lo siguiente:

El escritorio usado para hacer las tareas debe tener la altura adecuada.

Para mantener la espalda erguida es necesario apoyar en el respaldar del asiento.

Los pies deben llegar al piso mientras la mesa debe aproximarse a los codos cuando sean flexionados.

Los cuadernos y libros deben colocarse al lado derecho si el estudiante es zurdo, o lo contrario si es diestro.

El peso del cuerpo necesita situarse sobre el extremo que no se escribe.

Cuando el estudiante se disponga a escribir debe hacerlo apoyando el brazo junto a la muñeca sobre la mesa, y cogiendo el lápiz o pluma correctamente, tanto en la colocación como en la presión normal que se hará mientras se escribe.

La buena postura al escribir favorece la atención del estudiante, y mejora el proceso de lectura o escritura; los cuales son necesarios para el aprendizaje. Como un punto adicional, la salud del estudiante se ve beneficiada en la formación de los huesos.

Según Vives (2005) "... investigaciones que existen de esta problemática enfatizan en la importancia de los factores conceptuales por ser estos los que generan mayor desconcierto e impotencia por estar fuera del radio de intervención individual de un docente", señala como indicador en primer orden de importancia un aula adecuada tanto para el docente como para el estudiante a fin de facilitar la tarea que se lleva en ella, que es la de formación del estudiante.

### **El análisis ergonómico de un puesto de trabajo**

La selección de los métodos ergonómicos por aplicar dependerá de los hallazgos encontrados en la estación/puesto de trabajo, en este caso el puesto de trabajo del docente y del estudiante. Para esta investigación se han resumido en los criterios de evaluación ergonómica que resultaron de una primera exploración y son los relativos a originar incomodidad y fatiga siendo los siguientes:

- Diseño del puesto de trabajo y medidas antropometría
- Diseño ergonómico del mobiliario
- Condiciones de trabajo: Iluminación, Ambiente térmico, calidad de aire y ruido.

### **Diseño del puesto de trabajo y medidas antropometría**

El diseñador debe tratar de proponer un diseño que satisfaga a la mayoría de la población estudiantil y no a todos por el costo que esto implica, para lo cual es fundamental la

medida del hombre es decir la antropometría. El problema está en definir “la mayoría”, pero en general, ésta se ha definido con el 90%, 95% de la población, para lo cual se ordenan los datos antropométricos con el uso del percentil. Las aplicaciones del análisis ergonómico facilita a través de sus pautas la comprensión de todos los elementos que participan en la dinámica de un aula universitaria y las limitaciones de sus usuarios (docentes y estudiantes) para así determinar los factores a considerar en el espacio de trabajo que propicien la implementación de aulas cómodas para la producción y adquisición de conocimiento.

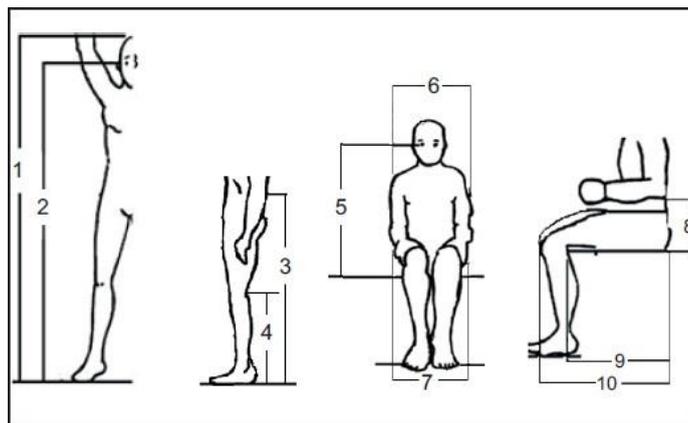
Gómez-Cano, V. (2007) hace referencia a que existe una relación entre diseño ergonómico, ruido y productividad y es esencial entender la importancia de las limitaciones y capacidades del hombre para contribuir al aumento de la productividad y del bienestar de los mismos.

La justificación práctica se evidencia en el hecho de la necesidad de identificar los factores que provocan incomodidad y fatiga en los usuarios y corregir las deficiencias encontradas en las aulas de forma que se pueda diseñar mobiliario adecuado que ayude a mejorar el rendimiento del estudiante y del docente buscando además el bienestar social.

### **Muestra para medidas antropométricas**

En el caso de los docentes la mayor parte del tiempo permanecen de pie sin embargo existe una postura alternativa que es sentado por lo que las medidas consideradas para ellos están indicadas en la figura 1 con los números 1 al 10 donde el N° 1 corresponde a la estatura, N° 2 altura ojos suelo, de pie, N° 3 altura codo-suelo, de pie, N° 4 altura poplítea, N° 5 altura ojos-asiento, N° 6 ancho de hombros, N° 7 ancho de caderas, N° 8 altura codo-asiento, N° 9 distancia sacro poplítea, N° 10 distancia sacro-rotula, y están descritas en el acápite Medidas antropométricas el punto 2.3 Marco Conceptual.

**Figura 1.** Medidas Antropométricas.

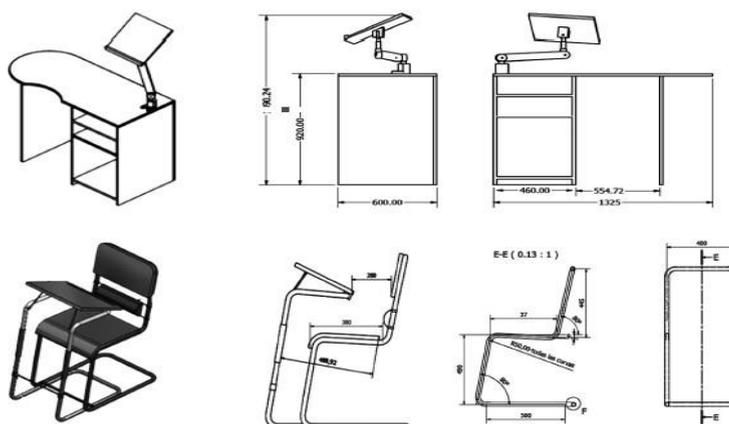


**Fuente:** imágenes adaptadas de internet. Recuperado de <http://www.retosport.com/II-Semana-de-Antropometria-en-la-UACHO>. (Enero 2012)

**Diseño ergonómico del mobiliario**

La presente investigación ha tomado los elementos encontrados causantes de la incomodidad para poder sugerir un diseño que considere los requerimientos de docentes y estudiantes y sus dimensiones antropométricas los mismos que se muestran en la figura:

**Figura 2.** Elementos causantes de incomodidad



Fuente: Elaboración propia

## Condiciones ergonómicas del aula universitaria

El diseño del aula universitaria propuesto señala las consideraciones ergonómicas necesarias en: el mobiliario, las condiciones ambientales y la seguridad. En cuanto al mobiliario, se mostraron dos propuestas: una para ser considerada como mobiliario que puede usar el docente y otro para la carpeta del estudiante, ambos diseños han sido elaborados con criterio ergonómico considerando los indicadores investigados que para este criterio son postura adoptada y medidas antropométricas tomada a la muestra de docentes y estudiantes.

Respecto a las condiciones ambientales se ha tomado en cuenta, la normatividad para efectuar recomendaciones puesto que las sugerencias obtenidas de los usuarios sobre la temperatura y el ruido, son parámetros que dependen en muchos casos de la subjetividad individual, por ello, de acuerdo a la normas, los valores límites de contaminación acústica varían según los reglamentos municipales pero de forma general, el nivel de ruido aceptable en los centros de enseñanza varía entre 50 dB para el horario diurno y no debe superar 40 dB para el horario nocturno.

Condiciones de trabajo: La iluminación, Ambiente térmico, calidad de aire, ruido.

La Iluminación dentro de una aula.- La vista es uno de los sentidos más importantes ya que aproximadamente el 50 % de la información total recibida se percibe por este sentido. Sin embargo el cuidado de él es deficiente porque tiene la capacidad de adaptarse a situaciones precarias de luz.

En las aulas de la universidad predomina la existencia luz artificial, sin embargo la ausencia de luz natural provoca un ambiente oscuro según el área de trabajo, además se presentan reflejos por la altura inadecuada del techo.

Con el fin de facilitar la interpretación y aplicación de la tabla anterior de niveles mínimos de iluminación la “Guía Técnica sobre lugares de trabajo”, editada por el Instituto Nacional de

Seguridad e Higiene en el Trabajo, establece la siguiente comparación con los niveles mínimos recomendados por las normas UNE 163-84 y UNE 72- 112-85:

**Tabla 1.** Normas de Iluminación

REAL DECRETO		NORMAS UNE	
Exigencias de la tarea	Nivel mínimo requerido (Lux)	Categoría de la tarea	Nivel mínimo recomendado (Lux)
Bajas	100	D (fácil)	200
Moderadas	200	E (normal) F (difícil)	500
Altas	500	G (muy difícil) H	1.000
Muy altas	1.000	(complicada)	2.000
			5.000

Elaboración propia

Ejemplos de tareas visuales según une-72-112-85

- Categoría D: manejo de máquinas-herramienta pesadas, lavado de Automóviles, etc.
- Categoría E: trabajos comerciales, reparación de automóviles, planchado, etc.
- Categoría F: escritura y dibujo con tinta, ajuste en mecánica, de alimentos, etc.
- Categoría G: escritura y dibujo con lápiz, costura en actividades de confección, etc.
- Categoría H: montaje sobre circuitos impresos, trabajos de relojería, igualación de colores.

Ambiente Térmico dentro de un aula.- El ambiente térmico influye y altera la salud del trabajador siempre que se esté en condiciones anormales de calor y frío. Además de la gran fatiga que produce sobre el estudiante que con lleva una bajada de productividad, también incrementa el número de errores y accidentes en el trabajo. Por ello se recomienda el tomar medidas preventivas:

- Frente el calor: Protección de la radiación solar directa, con gorras, tejados, etc.

Incrementar la ventilación natural o la extracción localizada. Organización de turnos y pausas, rotación de estudiantes. Aislar aquellas máquinas que desprenden calor en exceso.

- Frente al frío: instalar aislantes en los tejados y paredes, disponer de techos además de tejados, proveer de ropa de trabajo adecuada. Todo ello con el objetivo de evitar las fuertes variaciones de temperaturas en los centros de estudio. Ahora bien, dependiendo del tipo de trabajo será una u otra temperatura la óptima. (Trabajo sedentario 17-27°C; Trabajo ligero 14-25°C).

### **Calidad del Aire en los espacios Interiores del aula**

El aire existente en la aula universitaria debe ser lo más puro posible para que las tareas que se hayan de ejecutar en los diversos puestos de trabajo estudiantil se realicen en las mejores condiciones. De ahí que la ergonomía incida en el aspecto relacionado con la calidad del aire en ambientes cerrados y que carecen prácticamente de ventilación natural (oficinas, edificios, públicos, comerciales, etc.).

Los síntomas originados por la mala calidad del aire interior no suelen ser severos y los efectos sobre la salud pocas veces son motivo de bajo rendimiento. Ahora bien, estos pueden provocar estrés, disminución del rendimiento de los estudiantes y absentismo frecuente.

Por ello, velando por la salud y bienestar de los estudiantes, entre otras condiciones, los equipos de trabajo estudiantil deben:

- Renovar el aire viciado.
- Eliminar polvos, fibras, humos, gases, vapores o neblinas.
- Tener en cuenta las concentraciones de los malos olores.

### **El Ruido Dentro del Aula**

La ergonomía, en el estudio del ambiente sonoro, se centra en los matices que no suele considerar la higiene industrial. Para la ergonomía el ruido puede reducir la capacidad de

comunicación de los estudiantes con el profesor, causa distracciones y en general puede provocar molestias y discomfort en las personas. Pero también por el contrario hay algunos ruidos que pueden tener efectos positivos como fuente informativa para el estudiante.

Por lo general, los niveles ergonómicos recomendados que no deben sobre pasarse para conseguir un ambiente sonoro confortable dependen del tipo de tarea a realizar. En los lugares de trabajo estudiantiles normales se recomienda un nivel de ruido situado entre los 66 y los 80 dB(A). En oficinas, se considera que los niveles de ruido que pueden provocar discomfort se sitúan entre los 55 y 65 dB(A), siendo mayor su interferencia en la medida en que la tarea requiera un mayor nivel de concentración.

Como parte de la investigación la encuesta realizada a los docentes y los estudiantes, se presenta la insatisfacción de los docentes y estudiante por la incomodidad existentes en las aulas, al no considerar las medidas antropométricas, perjudica la salud y provoca cansancio, estrés y afectaciones al tejido óseo; todo lo cual afecta al proceso de enseñanza – aprendizaje.

Según la norma técnica de prevención española, Ntp 503: Confort acústico: el ruido en oficinas, dada por el Ministerio de trabajo de España, los niveles de ruido en db(a) para los centros de enseñanza deben ser: Aulas 40, Salas de lectura 35, Zonas comunes 50.

En términos generales, al interior de las aulas, deberán ser de tonos claros para contribuir con la mejor iluminación interior, dado que existirá un mejor reflejo de la luz al incidir sobre las superficies.

Como resultado de la investigación se considera la encuesta realizada a los 40 docentes y los 100 estudiantes, donde se presenta la insatisfacción de los docentes y estudiante por la incomodidad que presenta por no considerar las medidas antropométricas, que perjudica a la salud por el cansancio, estrés; que afecta al proceso de enseñanza – aprendizaje cuyo resultado los indicamos a continuación:

Tabla 2.

Indicadores	Estudiantes	%	Docentes	%
<b>Posturas</b>				
de pie	50	50,0%	13	32,5%
Sentado	33	33,0%	12	30,0%
Inclinado	17	17,0%	15	37,5%
<b>mobiliarios:</b>	100		40	
Pizarra	15	15,0%	8	20,0%
Silla	40	40,0%	12	30,0%
Atril	15	15,0%	5	12,5%
Computador	10	10,0%	4	10,0%
Mueble computador	20	20,0%	11	27,5%
<b>condiciones ambientales</b>	100		40	
Iluminación	39	39,0%	16	40,0%
Color Ambiente	22	22,0%	5	12,5%
Calidad de aire	14	14,0%	8	20,0%
Ruido	25	25,0%	11	27,5%
<b>Seguridad</b>	100		40	
Edificio,	40	40,0%	15	37,5%
Rutas de contingencia	60	60,0%	25	62,5%
Total	100		40	

Fuente: Elaboración propia

### Conclusiones

- 1) La Postura tiene como incidencia de la ergonomía, que más han influido en la incomodidad de los docentes y estudiantes en las aulas universitaria son la postura tanto de pie como sentado, primero, porque su actividad lo obliga muchas veces a estar de pie y segundo, porque ni el mueble es adecuado.
- 2) Los mobiliarios cuyos indicadores muestran que las sillas y el mueble de computador presentan estructura inadecuada, refleja un porcentaje muy alto, mientras el pizarrón es relativo a la medida de los docentes y estudiantes.
- 3) Las condiciones ambientales de las aulas universitarias que tiene falencias en iluminación y ruido que maneja un porcentaje muy alto. Esto ocasiona la fatiga y el cansancio.

- 4) Toda aula universitaria debe tener un diseño ergonómico, como requerimiento de la OIT.
- 5) En lo que respecta a la iluminación recomendada para las aulas de acuerdo a la Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico. Resolución Ministerial N° 375-2008-TR. De reglamentación vigente 15, se considera apropiado que la iluminación para las aulas sea de 300 lux.

## **Bibliografía**

Creus, A., Mangosio, J. (2011). Seguridad e Higiene en el trabajo: un enfoque integral. (1era Edición). Buenos Aires. Grupo editor Alfaomega.

Esteve, J. M. (2004). El malestar docente. Barcelona, Laia. (Tercera edición, séptima reimpresión) Barcelona, Editorial Paidós.

Esteve, J. M. (2005). Bienestar y salud docente. Revista PRELAC. Proyecto Regional de Educación para América Latina y el Caribe. UNESCO. Publicación electrónica recuperada de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001446/144666s.pdf>

Gómez-Cano M. Ruido (2007). Ruido: Evaluación y Acondicionamiento Ergonómico. Publicación electrónica del Instituto Nacional de seguridad e Higiene en el trabajo C/Torrelaguna, 73.28027. Madrid. Recuperado de <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/Aplicaciones/ficherosCuestionarios/naranja.pdf> Gonzales. 85

Gonzales, D. (2008) Ergonomía y Psicología. (4ta. Edición) Madrid España. FC Editorial

González, N. (2008). Prevalencia del estrés en la satisfacción laboral de los docentes universitarios. Revista Electrónica de Humanidades, Educación y Comunicación, 4, Año 3 2008

Maradei, M. F. Espinel, F. (2009). Ergonomía para el Diseño. (1era Edición). Universidad Industrial Santander. Colombia.

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) definición de ergonomía según el anexo I de la resolución número 295/03.

Navarro, E. (2009). Relajación y Ergonomía en el aula. Revista digital CSI-F N°14. Recuperado de: [http://www.csicif.es/andalucia/modules/mod\\_ense/revista/pdf/Numero\\_14/EDURNE\\_NAVARRO\\_2.pdf](http://www.csicif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_14/EDURNE_NAVARRO_2.pdf)

Rodríguez, L., Rodríguez, E. y Díaz, F. (2010). Trabajo docente y estrés: un reto para los docentes de Educación Física. Revista Brasileira de Docência, Ensino e Pesquisa em Educação Física. ISSN 2175-8093 – Vol. 2, n. 1, p.79-90.

Rodríguez, L., Gonzales, P. (2011). Evolución del mobiliario escolar. Revista Técnica Industrial, 295, 64-69.

Rivas, R. (2007). Ergonomía en el diseño y la producción industrial. (1era edición). Buenos Aires. Editorial Nobuko.

Tamez, D. (2011). La Ergonomía como herramienta aplicada para potenciar la productividad mediante condiciones seguras de trabajo. Cuadernillo de Divulgación de la Investigación. Octubre 2011. Vol 3. Edición Electrónica. Monterrey. Recuperado de: <http://www.ceu.edu.mx>

Vives V. (2005). El Movimiento Pedagógico del colegio de Docentes como una recuperación del rol docente y de la autoestima profesional. Tesis de maestría con publicación electrónica. Universidad de Chile. Santiago, Chile.