

ESTUDIO ERGONÓMICO DEL MOBILIARIO EDUCATIVO EN UTN SANTA FE

Tucci, Víctor; Scardanzan, Luciano; Faba, Emilce; Rodriguez, Ma. Elvira; Álvarez, Gabriela

Facultad Regional Santa Fe, Universidad Tecnológica Nacional
vtucci@frsf.utn.edu.ar; lscardanzan@frsf.utn.edu.ar; gfalvarez@frsf.utn.edu.ar; efaba@frsf.utn.edu.ar; mrodriguez@frsf.utn.edu.ar

RESUMEN

La incomodidad de los estudiantes, mientras se encuentran cursando, es una variable que repercute en el desarrollo de las actividades educativas, un mobiliario inadecuado impide que la ejecución de la tarea sea favorable y la mala postura consecuente puede aumentar el riesgo de desarrollar trastornos musculoesqueléticos.

Es importante que el puesto de trabajo esté bien diseñado para evitar enfermedades y para asegurar que el trabajo sea productivo.

Se considera relevante contar con estudios locales propios que, consideren las características antropométricas de los estudiantes y las comparen con las características que presenta el mobiliario existente.

Como objetivos se proponen determinar los aspectos ergonómicos que influyen en la incomodidad de estudiantes en el aula universitaria de la UTN Santa Fe y conocer las medidas antropométricas de dicha población.

Evaluar los desajustes entre las medidas antropométricas de los alumnos universitarios y el mobiliario educativo existente permitirá generar propuestas de mejora que reduzcan la fatiga y aumenten el confort del estudiantado en un futuro cercano.

Palabras Claves: ergonomía, confort, medidas antropométricas, mobiliario educativo

ABSTRACT

The discomfort of students, while they are studying, is a variable that affects the development of educational activities, an inadequate furniture prevents the execution of the task from being favorable and the consequent poor posture can increase the risk of developing musculoskeletal disorders.

A well-designed workplace is important to prevent illness and to ensure productive work.

It is relevant to have our own local studies about anthropometric characteristics of the students.

As main objectives this paper proposed to determine the ergonomic aspects that influence the discomfort of students in the classroom of the UTN Santa Fe University and to know anthropometric measurements of this population.

To evaluate the mismatches between the university student's anthropometric measurements and the current educational furniture will allow us to generate proposals in order to reduce fatigue and to increase students comfort in the near future.

Keywords: ergonomics, comfort, anthropometric measurements, educational furniture

1. INTRODUCCIÓN

La Asociación de Ergonomía Argentina destaca la definición oficial adoptada por el Concejo de la Asociación Internacional de Ergonomía (IEA) en agosto de 2000, “la ergonomía es una disciplina científica de carácter multidisciplinar, que estudia las relaciones entre el hombre, la actividad que realiza y los elementos del sistema en que se halla inmerso, con la finalidad de disminuir las cargas físicas, mentales y psíquicas del individuo y de adecuar los productos, sistemas, puestos de trabajo y entornos a las características, limitaciones y necesidades de sus usuarios; buscando optimizar su eficacia, seguridad, confort y el rendimiento global del sistema”.

La ergonomía se puede aplicar al estudio de cualquier actividad, tarea o función. Permite mejorar los puestos de trabajo, siendo este el lugar que ocupa un sujeto cuando desempeña una actividad o tarea. Es importante que el puesto de trabajo esté bien diseñado, para evitar enfermedades relacionadas con condiciones laborales deficientes, así como para asegurar que el trabajo sea productivo.

La antropometría es la ciencia que involucra las medidas del cuerpo humano en una población (Control y Prevención, 2016). Este término se refiere al estudio de la medición del cuerpo humano en términos de las dimensiones del hueso, músculo y grasa del tejido. El campo de esta ciencia abarca las medidas del peso, la estatura, longitud reclinada, pliegues cutáneos, circunferencias de cabeza, cintura, etc., longitud de las extremidades y anchos de hombro, muñeca, etc. (Rosmery et al., 2016).

La incomodidad de los estudiantes y docentes es una variable que repercute en el desarrollo de las actividades educativas, ya que un mobiliario inadecuado impide que la ejecución de la tarea sea favorable.

La mala postura relacionada con los muebles se considera un problema importante, factor que puede aumentar el riesgo de desarrollar trastornos musculoesqueléticos (TME) (Lueder y Rice, 2007). Algunos investigadores sugieren que el diseño de los muebles es uno de los factores que contribuyen al desarrollo de TME (Balague et al., 1999; Corlett, 2006; Kaspiris et al., 2010; Milanese y Grimmer, 2004; Trevelyan y Legg, 2011).

Cuando se diseñan productos, es necesario considerar el hecho de que todos los usuarios tienen diferentes formas y tamaños (Openshaw y Taylor, 2006). Sin embargo, debido a las presiones de la globalización y del mercado, los países en desarrollo introducen diferentes equipos y herramientas de los países desarrollados sin considerar medidas antropométricas estándares presentes en las poblaciones de dichos países (Adu et al., 2014).

La preocupación por la discordancia entre las medidas antropométricas de los estudiantes y el diseño de mobiliarios estudiantiles, y como éstos los obligan a adoptar posiciones anti fisiológicas que con el tiempo pueden tener como consecuencia trastornos musculo esqueléticos, se presenta como una constante a lo largo de muchos países.

Entre ellos, podemos mencionar a Perú, donde se desarrollaron investigaciones en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, con el objetivo de conocer los aspectos ergonómicos y proponer las condiciones más favorables en el diseño del aula universitaria, para brindar comodidad y reducir la fatiga de docentes y estudiantes. En este estudio se relevan las medidas antropométricas de una cierta población de docentes y estudiantes, por sexo, en los percentiles 5 y 95 con el fin de conocer si estas guardan relación con el mobiliario existente (Párraga y García, 2014).

En Cúcuta (Colombia), por su parte, se realizó una investigación similar con el objetivo de establecer la percepción de los estudiantes respecto de la comodidad del mobiliario y las molestias físicas generadas por la postura adoptada durante la permanencia en el aula de clase. Luego, se valoraron las condiciones ergonómicas de diseño del mobiliario utilizado. Finalmente, los resultados concluyeron que la incomodidad del mobiliario crecía exponencialmente con su uso, generando fatiga muscular y deformaciones en la postura propiciando un ambiente inadecuado para el estudio. (Carvajal Villamizar y Cacua Barreto, 2017).

En otros países como Bangladesh, se desarrolló una investigación donde se propuso identificar el posible desajuste entre las medidas antropométricas de los estudiantes y las dimensiones de los muebles existentes, con el fin de encontrar las mejores medidas de muebles para minimizar tanto el nivel de incomodidad como los problemas de TME. Los participantes fueron clasificados de acuerdo con su nivel de educación, con un rango de edad entre 17 y 23 años. Para el rediseño del mobiliario se consideraron 13 medidas antropométricas de una muestra de 550 participantes, y 2 tipos de muebles fueron analizados para encontrar el posible desajuste entre las medidas antropométricas y 11 dimensiones de diseño de los muebles. Finalmente, encontraron un número significativo de desajustes entre las medidas antropométricas y medidas de muebles, concluyendo que los 2 tipos de mobiliario de aula no eran apropiados para los usuarios (Parvez et al., 2019).

Del mismo modo, en Turquía se presentan estudios que tienen como objetivo de investigar el desajuste entre dimensiones del mobiliario escolar y medidas antropométricas de los alumnos. En este estudio se llevan a cabo mediciones antropométricas tanto de los estudiantes como de los distintos tipos de

mobiliario con los que contaba la universidad. Los resultados del estudio indican que hay gran desajuste entre ambas medidas, en general, los asientos eran muy altos para las mujeres y muy bajos para los varones con una profundidad muy estrecha para ambos (Kahya, 2019).

Otras investigaciones, tales como la desarrollada en la región de Valparaíso, Chile, se enfocó en encontrar el desajuste entre las medidas antropométricas de niños de entre 12 y 14 años y los bancos que ellos utilizaban, para luego comparar los resultados de 3 escuelas (Castelluci et al., 2010).

En general, se puede mencionar que durante las pasadas décadas se han realizado estudios de características similares en muchos países del mundo como ser India, Irán, Grecia, Chile, Turquía, Portugal, EEUU o México, entre otros. Esto demuestra la importancia de la realización de mediciones antropométricas en las aulas teniendo en cuenta, por un lado, el desajuste general como así también el impacto que la falencia del mobiliario utilizado genera en el bienestar y rendimiento académico.

A nivel nacional, se está llevando a cabo el Estudio Antropométrico Nacional Argentino (EAAR) que tiene por objetivo definir la forma y dimensiones de los cuerpos que conforman la población argentina. Este estudio se encuentra abocado a constituir la Primera Base de Datos Nacionales Antropométricas, pero enfocado en la definición del Sistema Único Normalizado de Identificación de Talles de Indumentarias. En la provincia de Catamarca, se realizó un estudio antropométrico desde un punto socioeconómico que tuvo como objetivo evaluar el crecimiento de niños entre 6 y 12 años de escasos recursos. Se muestran resultados de las mediciones principales que evidencian el crecimiento general sin mayores detalles (Lomaglio, 1999).

Por otro lado, se llevó a cabo un estudio antropométrico en adultos del noroeste argentino donde se relevaron las medias y se realizaron comparaciones con los estándares internacionales. Se relevaron y analizaron medidas de talla y peso llegando a la conclusión de una prevalencia de exceso de peso en individuos mayores a 40 años (Lomaglio, et al., 2015).

En nuestro país los estudios antropométricos contemporáneos en adultos sanos son muy escasos y se centran principalmente en rendimiento deportivo o en el análisis de estados de malnutrición.

En particular, se considera de importancia contar con estudios locales propios que, no sólo consideren las características demográficas y antropométricas de los estudiantes de las universidades de la ciudad de Santa Fe, sino que, además, las comparen con las características propias de las diferentes configuraciones que presenta el mobiliario existente, permitiendo generar recomendaciones de adaptación y diseño que permitan minimizar los desajustes en el futuro. Por tal motivo, este trabajo se desarrolla en el marco de un proyecto de investigación de la UTN Santa Fe, denominado “Desajuste ergonómico entre la antropometría de los estudiantes y el mobiliario de las aulas universitarias de la ciudad de Santa Fe”, (código TOECFE0009840TC) cuyo objetivo es evaluar los desajustes entre las medidas antropométricas de los alumnos universitarios de la ciudad de Santa Fe y el mobiliario educativo existente, para la generación de propuestas de mejora que reduzcan la fatiga y aumenten el confort.

2. OBJETIVOS Y ABORDAJE METODOLÓGICO

Considerando el objetivo del proyecto de investigación mencionado anteriormente, este trabajo representa una primera instancia de investigación y contempla los primeros datos relevados en la UTN Santa Fe.

2.1. Objetivos.

Los objetivos de este trabajo son: relevar las medidas antropométricas de la población de estudiantes en la UTN Santa Fe, definir las características del mobiliario educativo y conocer la percepción de los estudiantes en cuanto al confort del mobiliario que utilizan cuando cursan en esta Facultad.

2.2. Metodología y etapas de trabajo.

A fin de lograr los objetivos planteados se propone la realización de una encuesta a la comunidad de estudiantes en la UTN Santa Fe, de todas las carreras que se dictan actualmente (ingeniería industrial, ingeniería en sistemas de la información, ingeniería eléctrica, mecánica y civil).

El modelo se diseña utilizando como instrumento una encuesta en el entorno de la plataforma Forms de Microsoft Office.

Para definir en contenido del instrumento, se consideraron los siguientes aspectos como datos claves a relevar tomando de referencia el Test de Corlett (Vergara, 1998):

1. Caracterización del sujeto, según aspectos demográficos y académicos.
2. Percepciones generales sobre el nivel de confort.
3. Tipo de mobiliario utilizado y promedio de horas de uso.
4. Malestar según partes del cuerpo.

5. Aspectos específicos de cada componente del mobiliario.

Se llevaron adelante una serie de pruebas de carga y reuniones de verificación y ajustes al instrumento, con participación de docentes y estudiantes, con el objeto de asegurar que la toma de datos sea correcta y que la herramienta sea dinámica y ágil para su uso. Se puede observar una copia del instrumento elaborado en el siguiente enlace: <https://forms.office.com/r/BdEUETPVC1>.

Con el objetivo de dar difusión a la encuesta entre los estudiantes, se publicó el link antes mencionado a través de los medios institucionales y redes sociales de la facultad, teniendo también la comunicación informal entre docentes investigadores, becarios y alumnos.

Es importante destacar que se elaboraron piezas gráficas para la comunicación de la encuesta, organizando además una estrategia de acercamiento a las aulas para comentar la iniciativa y favorecer la participación en la misma.

Se debe aclarar que antes del inicio de la encuesta se consulta al alumno su conformidad para realizarla. La encuesta se caracteriza por contar de 33 preguntas cerradas de múltiple opción.

Si bien el instrumento sigue abierto a la recepción de respuestas, a los fines de la presente publicación, se realiza un corte en las 236 contestaciones, datos sobre los cuáles se presenta a continuación el análisis de resultados.

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

En esta sección se presentan los resultados preliminares obtenidos de la encuesta. En los próximos meses se continuará con la recepción de respuestas, buscando ampliar los datos y obtener registros más representativos. Se planifica, además, replicar la encuesta en otras unidades académicas de la ciudad de Santa Fe. Los resultados se presentan ordenados según: caracterización de los estudiantes, caracterización del mobiliario y su estado, nivel de comodidad, primeras estratificaciones.

4.1. Caracterización de los y las estudiantes.

En la figura 1, se detalla la distribución del estudiantado según su sexo y edad, en donde prevalecen con un 74% los varones, manteniendo una proporción similar en todas las franjas etarias. Por otro lado, se destaca que el 50% de las respuestas corresponden a personas con 21 años o más.

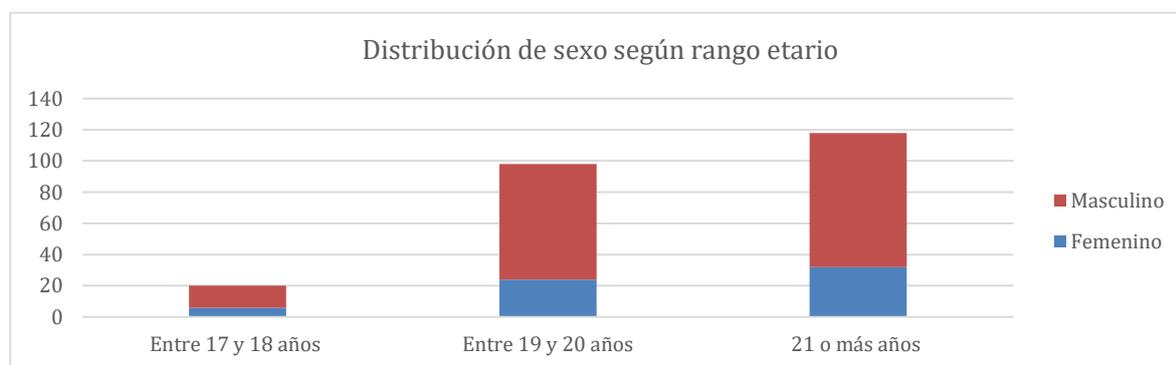


Figura 1 – Distribución de sexo por franja de edades.

Analizando luego la contextura física de las personas en la figura 2, a modo simplificado expresado en sus respuestas respecto de altura y peso; se observa que el rango central de entre 1,7 a 1,8 metros representa el 39%, mientras que, si sumamos los rangos de 1,6 a 1,7 metros y de 1,90 a 2,0 metros, se alcanza el 87% de la muestra.

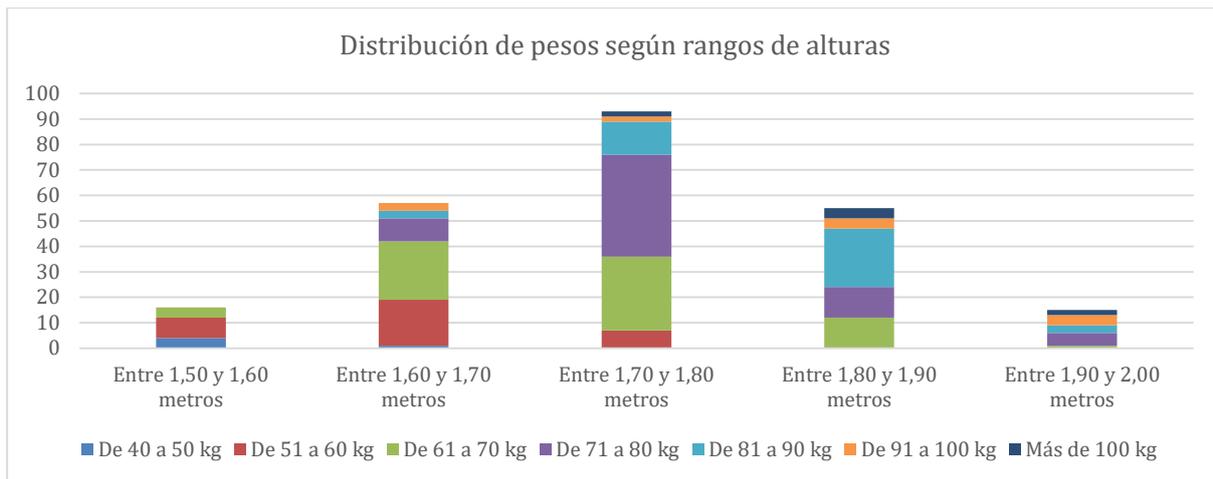


Figura 2 – Distribución de pesos por alturas

De manera similar, un 75% de las personas declara tener entre 61 y 90 kg de peso.

Se destaca que se presenta una correlación en apariencia lógica con el aumento del peso, en sintonía con la altura.

Es importante destacar que los datos recabados analizados, buscan dar un contexto de interpretación a las respuestas de la encuesta pero que, la realización de un estudio de medidas antropométricas detallado es una de las próximas etapas del trabajo y permitirá obtener datos empíricos y validar o corregir la caracterización de la población de estudiantes sujeto de estudio.

4.2. Caracterización del mobiliario.

Es importante destacar que una instancia previa a la redacción de la encuesta fue el relevamiento del mobiliario educativo presente en las aulas de la UTN Facultad Regional Santa Fe, con el objeto de obtener mayor grado de detalle al relacionar las respuestas con mobiliarios que pueden pertenecer a una misma tipología pero que, al provenir de diferentes proveedores y procesos de compra, presentan variaciones.

A continuación, se presentan en la figura 3 los 7 mobiliarios mostrados en el formulario para seleccionar:



Figura 3 – Mobiliario relevado y habilitados para seleccionar

Tal como se observa, las 3 tipologías principales son: conjunto silla-mesa independientes, pupitre integrado silla-mesa, banco y mesa de dibujo.

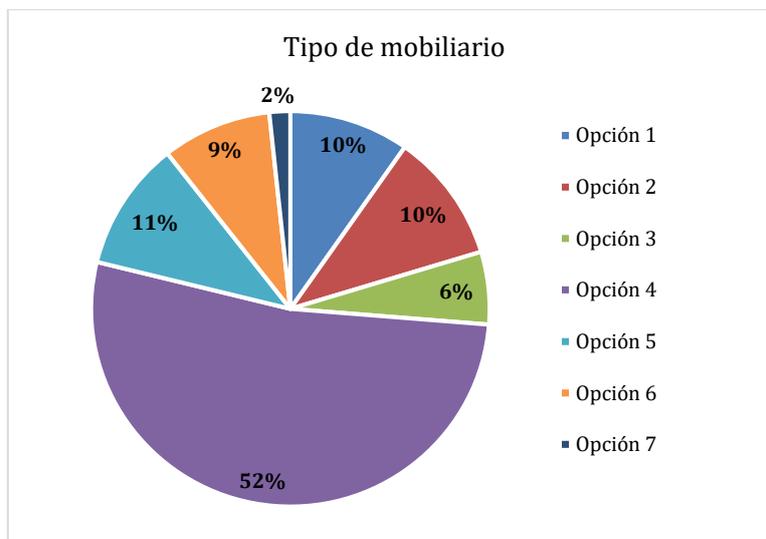


Figura 4 – Tipo de mobiliario

Dado que las opciones 4, 5 y 6 se corresponden con el formato pupitre integrado, se obtiene que el 72% de los encuestados utiliza con preponderancia ese mobiliario.

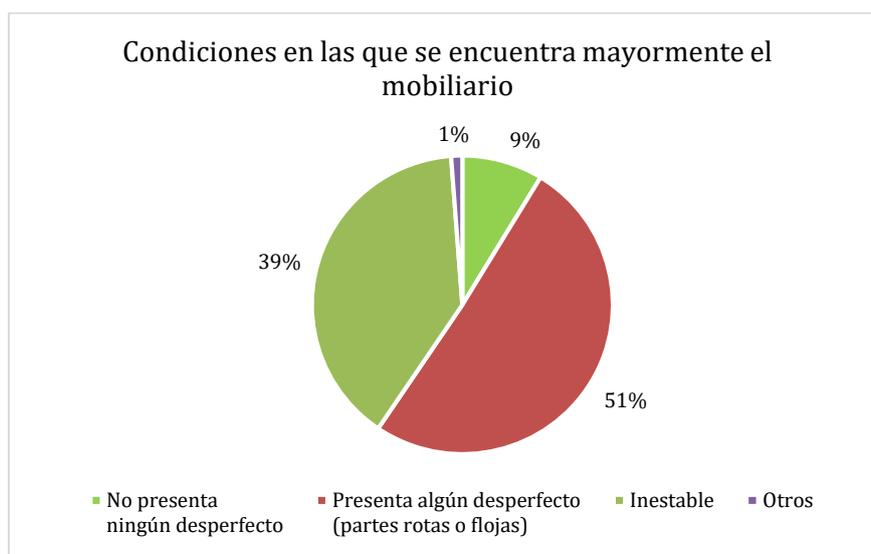


Figura 5 – Condiciones del mobiliario

Otro factor a considerar, es el estado de conservación del mobiliario. Los datos en este aspecto son contundentes, con el 86% de los individuos manifestando algún problema, ya sea en la inestabilidad o en defectos de la silla y/o banco. En la Figura 5, se observan el peso que presentan las opciones, con la particularidad de que se podía optar por seleccionar múltiples aspectos.

4.3. Análisis del confort general

Luego de la descripción tanto de las características de los y las estudiantes, como del mobiliario utilizado, se presenta en la figura 6 un detalle del nivel de comodidad en general, y en relación a las horas promedio de cursado.

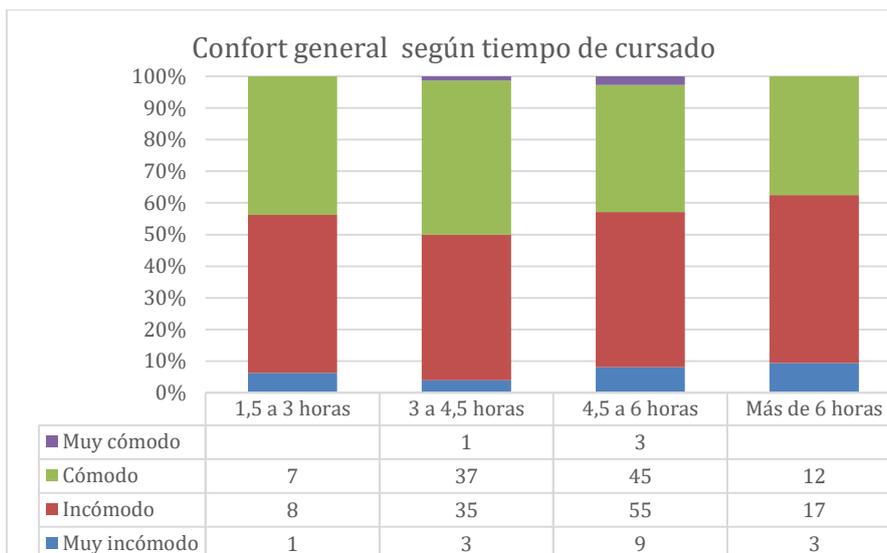


Figura 6 - Nivel de comodidad en función del tiempo promedio de cursado.

Se destaca que, para los diferentes tiempos de cursado, la proporción de respuestas que hacen referencia a estar muy incómodos o incómodos es similar a los valores generales que se ubican en el 49% para los primeros, y en el 7% para los segundos.

4.3.1. Nivel de comodidad en relación a la altura del individuo

En la figura 7 se expresan en porcentajes por cada rango de alturas, los niveles de comodidad declarados por los encuestados.

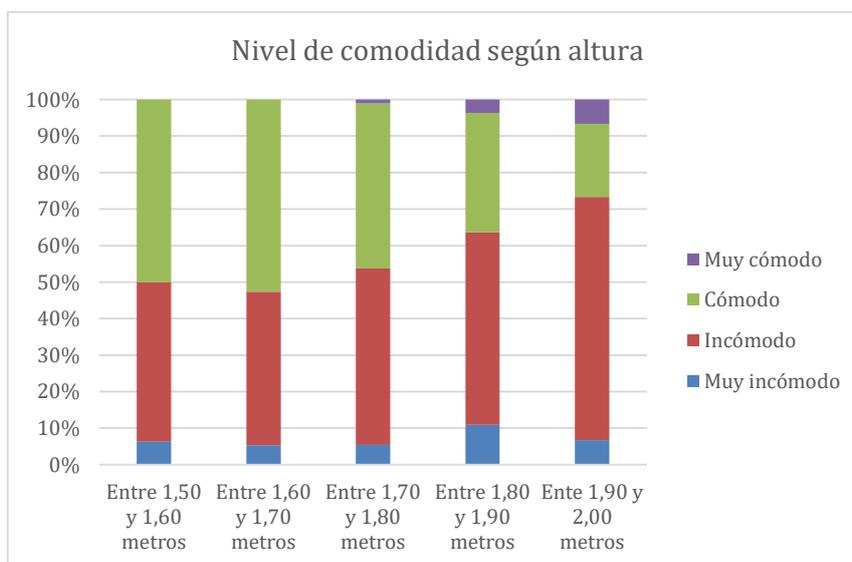


Figura 7 - Nivel de comodidad según altura.

Se demuestra que existe una relación respecto del aumento de la incomodidad a una mayor altura de los individuos, pasando de un 50% de incomodidad a más del 70%.

4.3.2. Nivel de comodidad en relación al peso del individuo

De forma similar a lo realizado en el punto anterior, se presenta la relación que existe entre el nivel de comodidad y el peso, expresado proporcionalmente en porcentajes en la figura 8.

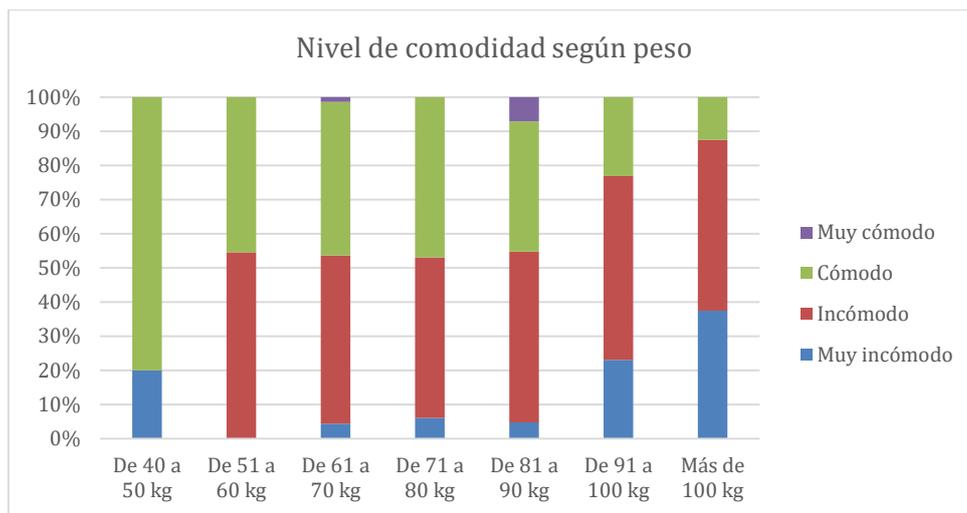


Figura 8 – Nivel de comodidad según peso.

Reafirmando los análisis previos, se destaca como un factor preponderante el peso en el aumento de la incomodidad en el uso del mobiliario educativo, con una base de hasta los 60 kg de 55% de incomodidad, hasta llegar a valores cercanos al 80% sumando aquellos muy incómodos e incómodos para las personas con más de 91 kg. Si bien se trata de los valores extremos de la muestra, como se detalló en el apartado 4.1, en este caso los y las estudiantes comprendidos en el rango mayor a 91 kg es de 21 personas sobre la base de 236 respuestas.

4.3.3. Relación de la comodidad según tipo de mobiliario

Un análisis interesante a realizar es un análisis de la sensación de comodidad en función del tipo de mobiliario utilizado por los individuos.

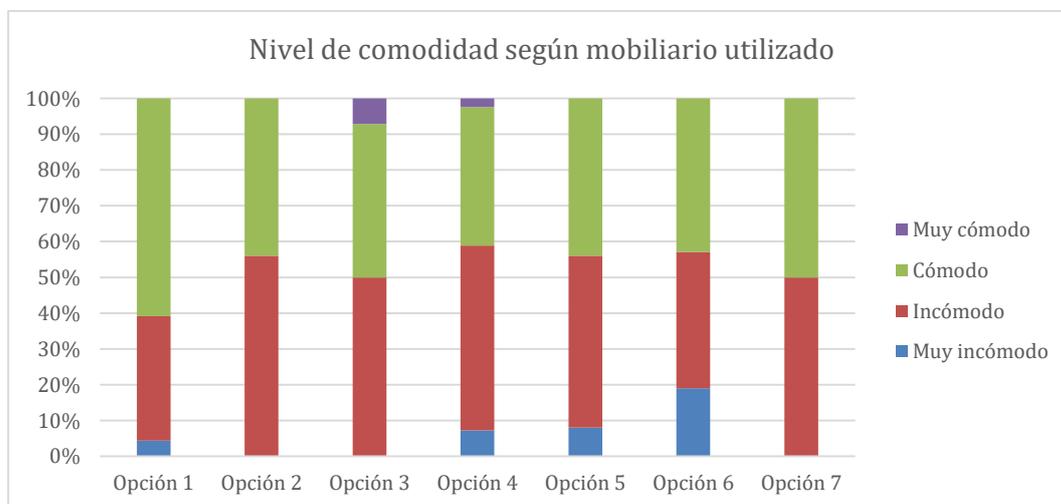


Figura 9 - Nivel de comodidad según mobiliario utilizado.

De manera general, se presenta que de los 55,5% de los y las estudiantes que no están a gusto con el mobiliario, el 75,6% de ellos utilizó los pupitres integrados, es decir, las opciones 4, 5 y 6.

El mismo análisis realizado para el mobiliario opciones 1, 2 y 3, se divide entre 56,52% y 43,48%; 44% y 56%; y 50% y 50% entre aquellos que están cómodos y muy cómodos y aquellos que declaran incomodidad.

Lo obtenido demuestra que, al menos de manera preliminar, el tipo de mobiliario utilizado no tiene relación directa con la comodidad.

4.4. Mapa de molestias según zonas del cuerpo

Uno de los puntos de consulta del instrumento, generado sobre las bases del test de Corlett, indagó sobre las sensaciones de molestia que los individuos sentían en diferentes zonas del cuerpo.

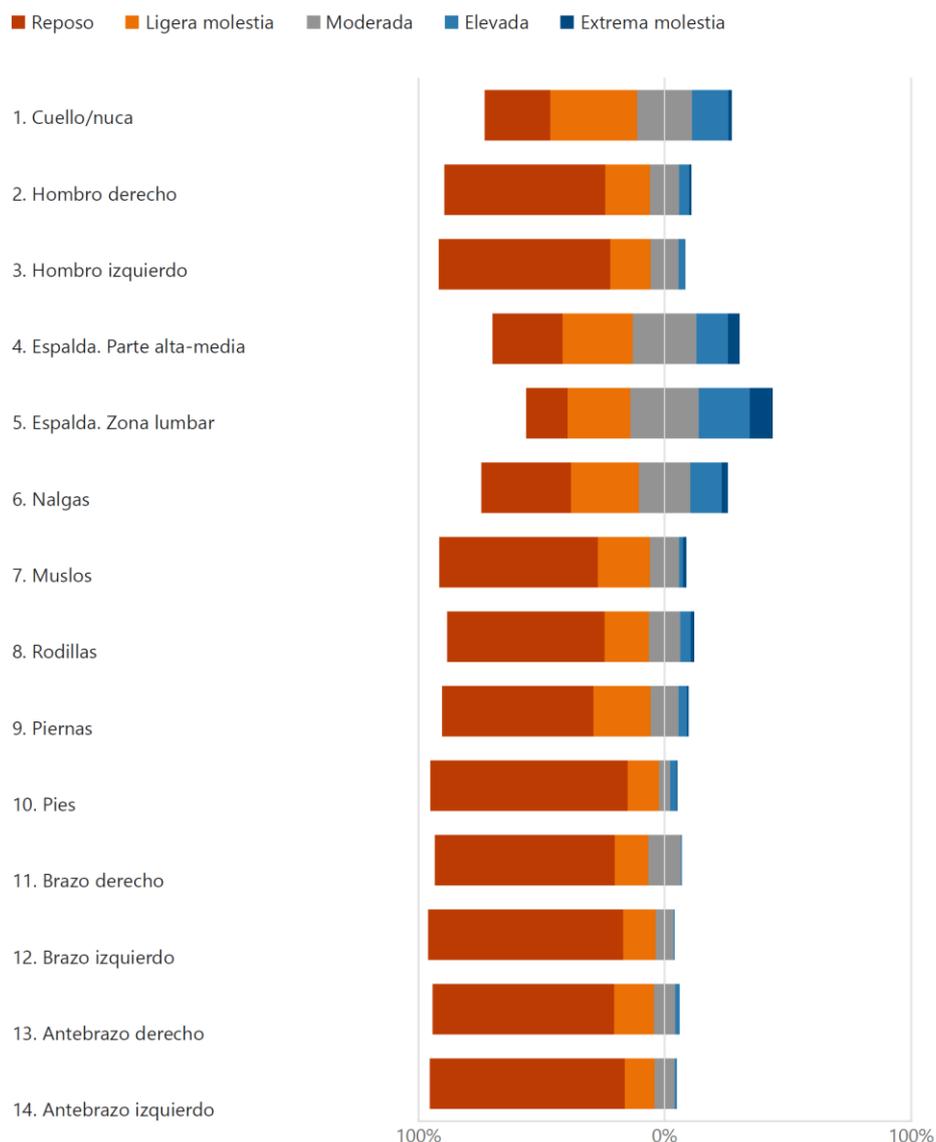


Figura 10 - Mapa de molestias según zonas del cuerpo

Analizando la figura 10, se muestra que las zonas del cuerpo que presentan molestias a considerar son la espalda (parte alta y media), espalda (zona lumbar), nalgas y cuello principalmente.

Se resalta que en la espalda-zona lumbar un 20% presenta elevada molestia, un 10% extrema molestia y en total el 60,1% siente molestia en esta zona. Respecto de la espalda alta-media 42,8% sienten entre moderada y extrema molestia. En la zona de las nalgas sucede una proporción similar, siendo 36,7% los que presentan moderada a extrema molestia. Finalmente, para la zona del cuello/nuca se presenta una distribución en cuanto a las molestias de 22,9% moderada y 17,1% entre elevada y extremas.

5. CONCLUSIONES.

Con la aplicación de la encuesta se obtuvo una primera aproximación de la contextura física de los estudiantes (altura y peso) y la percepción de los estudiantes respecto al confort del mobiliario en base a sus características, el tiempo de cursado y dolencias asociadas con la postura.

Respecto a la herramienta de relevamiento utilizada se debería simplificar en algunos puntos, por ejemplo, en el caso de la tipología de mobiliario, de manera que las opciones reflejen la realidad de otras unidades académicas de la ciudad, en dónde se propone ampliar el relevamiento. Y siendo como

resultado que el tipo de pupitre integrado resulta ser el más incómodo y el más utilizado en el ámbito académico.

De los resultados obtenidos se evidencia en primer lugar la necesidad de continuar trabajando en el relevamiento de medidas antropométricas con el fin de obtener valores concretos que permitan calcular los desajustes entre el estudiantado y el mobiliario existente, y se establezcan parámetros para el diseño de sillas y bancos que apunten a minimizar la incomodidad.

Por otro lado, profundizar en el nivel de comodidad del mobiliario, las horas promedio de cursado y las molestias expresadas. A priori no se ve reflejado en los resultados de la encuesta, que el tiempo de exposición respecto a las horas de cursado del alumno y las características del mobiliario tengan relación con las dolencias que ellos manifiestan, pero es un factor importante a tener en cuenta a la hora de evaluar la tendencia a crear trastornos musculoesqueléticos en la población estudiantil, ya que se demuestran zonas del cuerpo que el alumno expresa sentir dolencias, principalmente en las zonas de la espalda (parte alta y media), zona lumbar, nalgas y cuello principalmente.

Este tipo de dolencias son un disparador de análisis respecto a la carga postural de la persona en largos periodos de inmovilización del cuerpo, ya que el tiempo de exposición a este tipo de posturas incrementa el riesgo a sufrir lesiones musculoesqueléticas a futuro y como una medida preventiva se podrían tomar pausas activas, analizando los tiempos necesarios y la manera de aplicarlas en el ámbito universitario.

6. REFERENCIAS.

Adu, G., Adu, S., Effah, B., & Anokye, R. (2014). Anthropometric evaluation of public institution sitting furniture designs. *World Journal of Science and Technology Research*, 2(1), 1-15.

Asociación de Ergonomía Argentina. <https://adeargentina.org.ar/ergonomia/>

Balague, F., Troussier, B., Salminen, J. J. (1999). Non-specific low back pain in children and adolescents: risk factors. *European spine journal*, 8, 429-438.

Carvajal Villamizar, H. P.; Cacia Barreto, L. F. (2017). Estudio ergonómico del mobiliario de las aulas de Uniminuto. Cúcuta, Colombia. <http://bibliotecadigital.iue.edu.co/handle/20.500.12717/2089>

Castellucci, I.; Arezes, P.M.; Viviani, C.A. (2019). Mismatch between classroom furniture and anthropometric measures in Chilean schools / *Applied Ergonomics* 41. Pp. 563-568. aProduction and Systems Department, School of Engineering, University of Minho, 4800-058 Guimarães, Portugal/ bSchool of Risk and Safety Science, University of New South Wales, Sydney NSW 2052, Australia. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2009.12.001>

Corlett, E. N. (2006) Background to sitting at work: research-based requirements for the design of work seats, *Ergonomics*, 49:14, 1538-1546, DOI: 10.1080/00140130600766261

Instituto Nacional de Tecnología Industrial. Estudio Antropométrico Argentino. En curso.

Kahya, E. (2019). Mismatch between classroom and anthropometric measures of university students / *International Journal of Industrial Ergonomics* 74. Eskisehir Osmangazi University, Engineering and Architecture Faculty, Department of Industrial Engineering, Eskisehir, Turkey. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2019.102864>

Kaspiris, A., Grivas, T. B., Zafiropoulou, C., Vasiliadis, E., & Tsadiras, O. (2010). Nonspecific low back pain during childhood: a retrospective epidemiological study of risk factors. *JCR: Journal of Clinical Rheumatology*, 16(2), 55-60.

Lomaglio, D. B. (1999). Estudio antropométrico en escolares de sectores periféricos de la capital de Catamarca, Argentina. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Catamarca. Catamarca.

https://www.sap.org.ar/docs/publicaciones/archivosarg/1999/99_236_240.pdf.

Lomaglio, D.; Carrillo, R.; Mesa, M. S.; Dipierri, J. E.; Bejarano, I. F.; Morales, J.; Dip, N.; Mamani, M.; Cazon, A.; Davalos, A.; Cabrera, G.; Román, E. M.; Pacheco, J. L.; Marrodán, M. D. (2015). Perfil antropométrico en adultos del noroeste argentino: comparación con una referencia internacional. *Revista argentina de antropología biológica*, 17, 1. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Catamarca.

Lueder, R., & Rice, V.J.B. (Eds.). (2007). *Ergonomics for Children: Designing products and places for toddler to teens* (1st ed.). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9780203609163>

Milanese, S., & Grimmer, K. (2004). School furniture and the user population: an anthropometric perspective. *Ergonomics*, 47(4), 416-426.

Nariño Lescay, R.; Alonso Becerra, A.; Hernández González, A. Antropometría. (2016). Análisis comparativo de las tecnologías para la captación de las dimensiones antropométricas. *Revista EIA*. 13, 26, pp. 47-59. Publicación semestral de carácter técnico-científico / Universidad EIA, Envigado (Colombia).

Openshaw, S., & Taylor, E. (2006). *Ergonomics and design a reference guide*. Allsteel Inc., Muscatine, Iowa.

Párraga Velásquez, R.; García Zapata, T. (2014). Diseño ergonómico de aulas universitarias que permitan optimizar el confort y reducir la fatiga de estudiantes y docentes. *Industrial Data*, vol. 17, núm. 2, pp. 7-16. Universidad Nacional Mayor de San Marcos Lima, Perú. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81640856002>

Parvez, M. S.; Rahman, A.; Tasnim, N. (2019). Ergonomic mismatch between student's anthropometry and university classroom furniture / *Theoretical Issues in Ergonomics Science*. University of Engineering & Technology, Khulna, Bangladesh. <https://doi.org/10.1080/1463922X.2019.1617909>

Trevelyan, F. C., & Legg, S. J. (2011). Risk factors associated with back pain in New Zealand school children. *Ergonomics*, 54(3), 257-262.

Vergara Monedero, M. (1998). Evaluación ergonómica de sillas. criterios de evaluación basados en el análisis de la postura. Universitat Jaume I.