

La ergonomía y antropometría como herramientas metodológicas para la comprensión del espacio arquitectónico

Federico Ariel Vives⁽¹⁾, Cristian Gonzalo Sguario⁽²⁾,
María Guillermina Sánchez⁽³⁾ y Sofía Mercedes López⁽⁴⁾

Resumen: En el ámbito del Taller de Arquitectura 1a de la FAUD-UNSJ, nos encontramos con diversos desafíos de abordaje pedagógico para la comprensión del espacio arquitectónico. En este contexto, el presente artículo expone nociones básicas sobre ergonomía y antropometría aplicándolas como herramientas metodológicas que vinculan la teoría y la práctica con el objetivo de entender la relación espacio-hombre, y así colaborar en la formación crítica de los estudiantes de primer año. Se concluye que la experiencia ha sido satisfactoria y viable de reproducir a futuro, con la flexibilidad de adaptar cada instancia a las particularidades que el proceso de enseñanza-aprendizaje precise.

Palabras claves: ergonomía - antropometría - arquitectura - proceso de enseñanza-aprendizaje

[Resúmenes en inglés y portugués en la página 129]

⁽¹⁾ **Federico Ariel Vives** es arquitecto, docente e investigador. Jefe de Trabajos Prácticos en la cátedra Taller de Arquitectura 1A en la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño (FAUD) de la Universidad Nacional de San Juan (UNSJ). Investigador en el Instituto Regional de Planeamiento y Hábitat (IRPha-CONICET-UNSJ). Integrante de proyecto PROJOVI (2023-2024). Encargado/Conductor de obra en empresa Codeex Construcciones (2020 en adelante).

⁽²⁾ **Cristian Gonzalo Sguario** es arquitecto, docente e investigador. Jefe de Trabajos Prácticos en la cátedra Taller de Arquitectura 1A en la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño (FAUD) de la Universidad Nacional de San Juan (UNSJ). Investigador en el Instituto Regional de Planeamiento y Hábitat (IRPha-CONICET-UNSJ). Becario doctoral CONICET (2023 en adelante). Diplomado universitario en Prácticas Socioeducativas (2022) y Modelado de Información para la Construcción BIM (2023). Director de proyecto PROJOVI (2023-2024).

⁽³⁾ **María Guillermina Sánchez** es arquitecta, docente e investigadora. Jefe de Trabajos Prácticos en la cátedra Taller de Arquitectura 1A en la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño (FAUD) de la Universidad Nacional de San Juan (UNSJ). Investigadora en el Instituto Regional de Planeamiento y Hábitat (IRPha-CONICET-UNSJ). Codirectora de

proyecto PROJOVI (2023-2024). Diplomada universitaria en Modelado de Información para la Construcción BIM (2022).

⁽⁴⁾ **Sofía Mercedes López** es estudiante avanzada de la carrera de Arquitectura de la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño (FAUD) de la Universidad Nacional de San Juan (UNSJ). Ayudante alumna en la cátedra Taller de Arquitectura 1A (FAUD-UNSJ). Integrante alumna en proyecto de investigación PROJOVI (2023-2024) en el Instituto Regional de Planeamiento y Hábitat (IRPHa-CONICET-UNSJ). Diplomada universitaria en Modelado de Información para la Construcción BIM (2023).

Introducción

Durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, entendemos que el estudiante debe establecer una estrecha relación con el espacio que habita para poder comprender las posibilidades que este le brinda y así formar una lectura crítica sobre el mismo. A partir de ello, emprendemos diferentes metodologías de acercamiento al dominio de la relación entre el espacio habitable y el hombre (Sguario et al., 2022). Para ello, las herramientas con las que contamos son la antropometría y la ergonomía que nos permiten introducirlos directamente a la práctica de distinguir, comprender y registrar esa relación que cotidianamente experimentamos de manera automática.

Desde nuestra disciplina, podemos definir antropometría como el estudio de las dimensiones del ser humano para que este pueda expresarse y llevar a cabo actividades dentro de un espacio determinado. Mientras que, si hablamos de ergonomía, nos referimos al estudio del conjunto de actividades y movimientos que realiza el cuerpo humano en su vida cotidiana. Siguiendo a Díaz Furtado (2007), la ergonomía es una herramienta necesaria en aquellas carreras donde se crean productos y ambientes, ya que las personas necesitan convivir con mayor libertad y disfrute en espacios acordes a sus proporciones y actividades. Si se toman en cuenta ciertos parámetros ergonómicos claves durante el proceso de enseñanza-aprendizaje en las disciplinas proyectuales, se podrá mejorar la calidad de los resultados motivando a los estudiantes a profundizar en sus reflexiones y la importancia de la aplicación de este concepto de sus proyectos.

El sistema ergonómico está compuesto por tres subsistemas que interactúan entre sí: el ser humano, los objetos y los espacios. La antropometría, al encargarse de la proporción entre el hombre y los diferentes elementos del sistema ergonómico, se convierte en un factor fundamental durante el proceso de diseño teniendo en cuenta la escala del hombre y de todo objeto relacionado con él (Neufert, 2013; Carvajal García, 2020). En este sentido, durante el proceso de diseño podemos establecer ciertos principios ergonómicos, teniendo en cuenta que se deben adaptar las actividades a las capacidades y limitaciones de las personas y no a la inversa (Vidaurrázaga López, 2004).

La conjunción de dichos conceptos como herramientas metodológicas es abordada desde múltiples disciplinas, ocupándose de la relación entre las personas, sus actividades, el

contexto y todo aquel elemento que intervenga en el sistema, con el fin de mejorar la vida de las personas adecuando las producciones a las personas. Por lo tanto, el abordaje ergonómico estudia al ser humano de manera integral, en donde dialogan los aspectos sociales, culturales, físicos y económicos del contexto en el que habita (Villafañez, 2022).

El presente trabajo se enmarca en el proyecto de investigación *PROJOVI “Generación de ideas creativas durante el proceso de diseño a partir de aptitudes potenciadas de representación en Arquitectura. Abordaje integral desde una perspectiva pedagógica”* (2023-2024) desarrollado en el Instituto Regional de Planeamiento y Hábitat [IRPha-CONICET-UNSJ]. El objetivo principal del artículo es exponer las experiencias didácticas en torno a la ergonomía y antropometría como herramientas de apoyatura al entendimiento del espacio arquitectónico durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, cuya metodología es aplicada anualmente en el ámbito del Taller de Arquitectura 1-a de la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño [FAUD] de la Universidad Nacional de San Juan [UNSJ].

Metodología

El procedimiento metodológico cuenta con cuatro instancias prácticas que se desarrollan de manera correlativa y cuyo proceso es de carácter progresivo, donde lo que se evalúa en una, sirve como punto de partida para la siguiente.

Etapas A - Relevamiento. La primera actividad que se aborda consiste en el relevamiento en papel de diferentes espacios habitables de la vivienda propia de cada estudiante. Se establece un tiempo determinado para presentación, y se busca de manera tácita la reflexión en esta primera aproximación que exige entender las dimensiones de cada espacio habitable y su mobiliario correspondiente.

El registro en papel que elabora cada alumno permite una primera conexión de manera directa con el proceso de aprendizaje en torno a las nociones de espacio y su relación con el hombre. No está demás recordar que, al tratarse de un ingresante de primer año seguramente se le presenten varios obstáculos al momento de representar lo que mide y observa ya que la mayoría carecen de experiencia en el análisis de la espacialidad.

Se solicita un relevamiento total de la vivienda y se pide especial énfasis en lo que denominamos unidades funcionales: baño, cocina y lavadero, ya que los mismos presentan características específicas en cuanto a sus dimensiones generales, tamaños de artefactos, distribución, accesorios, tipos de carpintería, etc.; que son de relevancia a los objetivos del esquicio.

Etapas B - Representación. Una vez culminado el registro de las dimensiones y disposiciones de los ambientes de la vivienda, el estudiante procede a la segunda etapa de este proceso, que consiste en la representación gráfica del relevamiento en las escalas indicadas por los docentes: vivienda plantas y cortes en 1:100 (1cm = 100cm) y unidades funcionales plantas y cortes en 1:25 (1cm = 25cm).

Entendemos que en esta instancia del ejercicio es de suma importancia que se utilicen medios de dibujo analógicos. Inducimos de cierto modo al proceso mental para entender

el porqué de cada línea graficada, ya que los medios digitales de registro permiten ahorrar tiempo, pero en muchos casos, no concretan totalmente el entendimiento de lo que se dibuja.

Dentro de la etapa B se brindan herramientas teóricas e información necesaria para poder llevar a cabo con detalle la representación de cada relevamiento. Se evalúa de manera constante el avance y progreso como también, la calidad gráfica con la cual se comunica. En este sentido, el estudiante aprende al mismo tiempo la importancia del dibujo para la comunicación no verbal del arquitecto.

La presentación se realiza en formato papel determinado por el equipo de cátedra, generalmente una o dos láminas blancas de 100x70cm, con el fin de llevar a cabo una corrección final y dejar plasmado en el material las observaciones necesarias que servirán en la etapa final.

Etapa C - Relaciones antropométricas. La tercera parte del esquicio consiste en la toma de consciencia de las medidas del cuerpo humano y su desplazamiento por el espacio arquitectónico a partir de las relaciones antropométricas. Para ello, el estudiante se toma distintas medidas de su propio cuerpo en posiciones diversas: parado con los brazos al costado, sentado, arrodillado, parado elevando su brazo, la acción de estirarse para alcanzar algún objeto, acostado boca arriba, bajando las escaleras, apoyado en el escritorio, realizando alguna otra actividad, etc. Esto se representa en una lámina con croquis esquemático sin escala y le sirve para hacer una valoración de lo relevado en las instancias anteriores y así establecer los primeros criterios proyectuales como puntapié para la etapa siguiente.

Aquí se espera que el estudiante llegue a una reflexión crítica acerca de las fortalezas y debilidades que poseen los espacios estudiados, especialmente desde lo funcional, pero sin perder de vista aspectos como iluminación, ventilaciones, sensaciones o emociones producidas tanto positivas como negativamente. A tal efecto, se puede dejar la información asentada en una especie de lista de elemento o aspectos a mejorar, cambiar o eliminar de dichos espacios.

Etapa D - Rediseño. Se propone al alumno incursionar en las posibilidades proyectuales con el fin de llegar a un rediseño de las unidades funcionales de su vivienda propia. La experiencia se lleva a cabo de manera gráfica en donde comienza una nueva exploración dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje. El docente tiene como objetivo principal el acompañamiento en la evolución progresiva del proyecto, por lo que se propone una actitud proactiva por parte de los estudiantes en las aproximaciones proyectuales y se evalúa de manera contante a través de correcciones personalizadas clase a clase.

El proceso evolutivo del aprendizaje se verá reflejado mediante una comprobación sencilla. Esta propuesta debe haber superado todas aquellas cualidades negativas detectadas en la etapa anterior y haber potenciado así las cualidades positivas rescatadas. Como finalización de la experiencia, se establece una corrección final en la fecha establecida por el grupo docente, pactada desde el comienzo del trabajo práctico. En esta corrección se puntúa de manera final el proceso evolutivo del alumno.

Desarrollo y aplicación

Durante el desarrollo de la práctica, se obtiene un crisol de resultados por cada etapa. En la Etapa A, es donde más puede verse esta situación, ya que se observan trabajos diferentes como alumnos presentes. Esto se debe a que, en esta instancia el estudiante se enfrenta a tomar medidas y relevar el espacio físico que habita día a día, entendiendo por parte de los docentes, que la realidad habitacional de cada uno de ellos responde a una idiosincrasia específica de cada familia. En este contexto, se comienza a establecer ciertos parámetros que permitan nivelar dichos registros para poder así continuar con el esquiso con una complejidad equilibrada para todos y así poder llevar a cabo la totalidad de las etapas de la mejor manera posible.

Al avanzar con la representación de lo relevado nos encontramos con dos grandes grupos. Por un lado, aquel conformado por alumnos provenientes de escuelas secundarias sin orientación técnica en donde su primera aproximación a la gráfica es muy pobre y sobre todo poco precisa. Por otro lado, un grupo más reducido compuesto por alumnos con una formación técnica previa tal que les permite un fácil manejo de las herramientas de dibujo para expresar mejor el relevamiento que hicieron. No obstante, en la etapa C se ve una mayor heterogeneidad en la crítica y reflexión sobre la ergonomía de los espacios analizados en un ámbito de discusión y debate colectivo, puesto que para la gran mayoría esta actividad se vuelve novedosa y los resultados comienzan a igualarse en torno al estudio del cuerpo humano y los espacios donde desarrollan sus actividades.

Finalmente, durante el proceso de rediseño de la última etapa, se observa que los resultados esperados se concretan a partir de la evolución de los criterios de diseño guiados por los docentes salvando las debilidades detectadas y abordando con mayor profundidad las nociones conceptuales entorno a la relación Espacio-Hombre. Esto último es de suma importancia, ya que el plantel docente evalúa constantemente la capacidad de evolución del estudiante durante toda la práctica, tanto el cumplimiento de lo estricto de cada instancia, como su participación y calidad de consulta.

En general la metodología empleada en torno a las nociones de ergonomía y antropometría aplicadas en años anteriores ha dado buenos resultados. No obstante, cada año lectivo es distinto, el grupo de estudiantes es sumamente heterogéneo y los tiempos del calendario académico presentan gran disparidad para la concreción de todas las actividades planificadas. Este esquiso se ha visto afectado en su desarrollo por estas condiciones, donde se le ha quitado tiempo con la necesidad de compensar la duración de otro ejercicio de mayor complejidad. A lo cual, la flexibilidad en la estructuración de las consignas es una característica indispensable para tener en cuenta. Hay años donde hemos probado incluir la etapa C dentro de la etapa A en la espera de acompañar la práctica con la reflexión, eliminar la etapa D teniendo en cuenta hacer mayor énfasis en el diseño de las unidades funcionales en otro trabajo proyectual siguiente o sustituirla por una etapa extra de análisis de unidades funcionales ideales disponibles en bibliografías afines. En consecuencia, los resultados varían de un curso a otro, pero la esencia del trabajo prevalece.

Conclusiones

La metodología descrita en el presente artículo es repetida año a año como esquicio obligatorio para la promoción del Taller de Arquitectura 1. Cada vez que finaliza la práctica, los docentes nos permitimos la reflexión sobre los resultados de la experiencia, replanteándonos si la propuesta realmente alcanzó los objetivos deseados y si permitió establecer el correcto vínculo entre los contenidos teóricos expuestos.

Las respuestas obtenidas hasta el momento han sido positivas. Comprendemos que el estudiante entiende el sentido del trabajo y hacia dónde quiere llegar; a su vez, adquiere algunas herramientas necesarias para afrontar la complejidad de los trabajos posteriores. Por lo tanto, se proyecta continuar con la aplicación de la antropometría y ergonomía como metodología de comprensión del espacio y su relación con el hombre. Así mismo, la experiencia nos hace tomar consciencia de eventuales errores y la posibilidad de implementar algunos reajustes para mejorar los puntos críticos o negativos en su aplicación.

Agradecimientos

Queremos hacer presente nuestros agradecimientos a todos los docentes de la cátedra, reconociendo su ardua labor durante el cursado y sus valiosos aportes como equipo de trabajo: Arq. Eduardo Manilov, Arq. Alejandro Caballero, Arq. Silvia Vives, Arq. Fabricio Corallo, Arq. Federico Vives, Arq. Guillermina Sánchez, Arq. Gonzalo Sguario y ayudantes alumnos: Sofía López, Candela DeCilia y Matías Guzmán.

Referencias bibliográficas

- Carvajal-García, D. (2020). Ergonomía >2m. Comparaciones a través de L'Corbusier, Utzon y Aravena. Trabajo Fin de Grado, E.T.S. Arquitectura (UPM).
- Díaz-Furtado, S. (2007). La enseñanza de la ergonomía en Diseño Industrial. IX Congreso Internacional de Ergonomía, México D.F.
- Neufert-Stiftung, E. (2013). Arte de proyectar en arquitectura, edición n°16. Editorial GG, México.
- Sguario, C. G.; Ré, M. G.; Manilov, E.; Vives, S.; Sánchez, M. G.; Corallo, F., Vives, F. et al. (2022). Metodología de la investigación aplicada como fundamento proyectual. Aportes pedagógicos al proceso de enseñanza-aprendizaje en arquitectura. *1° Jornadas de Investigación y Extensión, FAUD-UNSJ*, San Juan, Argentina, págs. 217-221.
- Vidaurrázaga-López, Y. (2004). Diseño de una estación de trabajo en función de las medidas antropométricas. Memorias del VI Congreso Internacional de Ergonomía, Universidad de Guanajuato, México, págs. 44-52.
- Villafañez, B. G. (2022). Aproximación a la percepción de bienestar de los motorepartidores a través de una investigación cualitativa. *Aportaciones al campo de la Ergonomía y el Di-*

seño. IX Jornadas de Investigación: perspectivas y prospectivas en arquitectura, urbanismo y diseño, Córdoba, págs. 18-26.

Abstract: In the subject Architecture Workshop 1a belonging to the FAUD-UNSJ, we encounter various challenges of pedagogical approach to understanding architectural space. In this context, this article exposes basic notions about ergonomics and anthropometry, applying them as methodological tools that link theory and practice with the objective of understanding the space-man relationship, and thus collaborate in the critical training of first-year students. It is concluded that the experience has been satisfactory and viable to reproduce in the future, with the flexibility to adapt each instance to the particularities that the teaching-learning process requires.

Keywords: ergonomics - anthropometry - architecture - teaching-learning process

Resumo: No âmbito do Workshop de Arquitetura 1a da FAUD-UNSJ, encontramos vários desafios de abordagem pedagógica para a compreensão do espaço arquitetônico. Nesse contexto, este artigo expõe noções básicas sobre ergonomia e antropometria, aplicando-as como ferramentas metodológicas que vinculam teoria e prática com o objetivo de compreender a relação espaço-homem, e assim colaborar na formação crítica dos alunos do primeiro ano. Conclui-se que a experiência tem sido satisfatória e viável para ser reproduzida no futuro, com flexibilidade para adaptar cada instância às particularidades que o processo de ensino-aprendizagem exige.

Palavras-chave: ergonomia - antropometria - arquitetura - processo ensino-aprendizagem

[Las traducciones de los abstracts fueron supervisadas por el autor de cada artículo]
