

Percepción del confort térmico según la orientación arquitectónica en edificaciones educativas

Perception of thermal comfort according to architectural orientation in educational buildings

Walter David Cobeña Loor¹ (wdcobena@sangregorio.edu.ec) (<https://orcid.org/0000-0002-8123-8496>)

María Magdalena Toala Zambrano² (maria.toala@unesum.edu.ec) (<https://orcid.org/0000-0003-4822-1155>)

John Jairo Molina Moreira³ (jmolina@sangregorio.edu.ec) (<https://orcid.org/0009-0001-1374-061X>)

Jhon Gabriel Mendoza Cantos⁴ (jgmendozac@sangregorio.edu.ec) (<https://orcid.org/0000-0002-7677-7110>)

Carmen Rebeca Ramírez-Moreira⁵ (rbk_lachorroarq@hotmail.com) (<https://orcid.org/0000-0001-8848-0923>)

Nixon Roberto Vera Mendoza⁶ (arq.nrvera@gmail.com) (<https://orcid.org/0009-0005-4019-756X>)

Resumen

El estudio tuvo como objetivo analizar la relación entre la orientación arquitectónica y la percepción del confort térmico de los estudiantes en edificaciones educativas mediante la aplicación de un cuestionario de percepción ambiental. La investigación presentó un enfoque cuantitativo, alcance correlacional y diseño no experimental de corte transversal. La población estuvo conformada por estudiantes de una Institución de Educación Superior, obteniéndose una muestra representativa mediante fórmula para poblaciones finitas. La recolección de datos se realizó a través de un cuestionario estructurado en escala Likert de cinco niveles, orientado a evaluar percepción térmica, incidencia solar, ventilación natural y satisfacción ambiental. Para el análisis estadístico se utilizaron procedimientos descriptivos e inferenciales mediante el software SPSS, aplicando frecuencias, medias, desviaciones

¹ Universidad Particular San Gregorio de Portoviejo, Ecuador

² Universidad Estatal del Sur de Manabí, Ecuador

³ Universidad San Gregorio de Portoviejo, Ecuador

⁴ Universidad Particular San Gregorio de Portoviejo, Ecuador

⁵ Investigadora independiente, Ecuador

⁶ Investigador independiente, Ecuador

estándar, alfa de Cronbach, correlación de Spearman y regresión lineal múltiple. Los resultados evidenciaron percepciones moderadas sobre las condiciones térmicas de las aulas y demostraron que la orientación arquitectónica influyó significativamente en la percepción del confort térmico de los estudiantes. Asimismo, se identificó que variables relacionadas con ventilación natural e incidencia solar condicionaron la experiencia ambiental dentro de las edificaciones educativas. Se concluyó que la incorporación de estrategias bioclimáticas y criterios adecuados de orientación arquitectónica resulta fundamental para mejorar las condiciones de habitabilidad, bienestar y desempeño académico en espacios educativos sostenibles.

Abstract

The aim of this study was to analyze the relationship between architectural orientation and students' perception of thermal comfort in educational buildings through the application of an environmental perception questionnaire. The research adopted a quantitative approach, correlational scope, and a non-experimental cross-sectional design. The population consisted of students from a Higher Education Institution, obtaining a representative sample through the finite population formula. Data collection was conducted using a structured questionnaire based on a five-point Likert scale, aimed at evaluating thermal perception, solar incidence, natural ventilation, and environmental satisfaction. Descriptive and inferential statistical procedures were performed using SPSS software, applying frequencies, means, standard deviations, Cronbach's alpha, Spearman correlation, and multiple linear regression. The results revealed moderate perceptions regarding classroom thermal conditions and demonstrated that architectural orientation significantly influenced students' perception of thermal comfort. Likewise, variables related to natural ventilation and solar incidence were identified as conditioning factors of the environmental experience within educational buildings. It was concluded that the incorporation of bioclimatic strategies and appropriate architectural orientation criteria is essential to improve habitability conditions, well-being, and academic performance in sustainable educational spaces.

Palabras clave: confort térmico; orientación arquitectónica; percepción ambiental; edificaciones educativas; ventilación natural; diseño bioclimático

Keywords: thermal comfort; architectural orientation; environmental perception; educational buildings; natural ventilation; bioclimatic design

Introducción

El confort térmico en edificaciones educativas constituye uno de los factores más relevantes para garantizar condiciones adecuadas de habitabilidad, bienestar y desempeño académico

de los estudiantes. En las últimas décadas, el incremento de las temperaturas urbanas y la necesidad de promover edificaciones sostenibles han impulsado el interés por estudiar las condiciones ambientales interiores en espacios educativos, especialmente en contextos climáticos diversos de América Latina. En este escenario, la orientación arquitectónica tiene un papel fundamental debido a su influencia sobre la incidencia solar, la ventilación natural y el comportamiento térmico de las edificaciones. Diversos estudios señalan que una orientación inadecuada puede incrementar la sensación de inconformidad térmica y afectar la permanencia y satisfacción de los usuarios de las aulas educativas (Hidalgo & Rivera, 2018; Naranjo & Ré, 2022).

Las investigaciones recientes sobre confort térmico en edificaciones educativas han adoptado enfoques cuantitativos y mixtos, integrando mediciones ambientales con cuestionarios de percepción aplicados a estudiantes y docentes. En Ecuador, Hidalgo y Rivera (2018) identificaron que las orientaciones norte-sur pueden favorecer el confort térmico en determinados contextos climáticos, mientras que en zonas cálidas y húmedas la orientación respecto a los vientos predominantes resulta más determinante. Por su parte, Naranjo y Ré (2022) encontraron que las aulas con ventilación cruzada y grandes superficies vidriadas presentaron mayores niveles de insatisfacción térmica en climas áridos. Asimismo, Giuliano y Garzón (2020) evidenciaron que las orientaciones este-oeste generan mayores niveles de incomodidad térmica debido a la elevada exposición a la radiación solar, particularmente en horarios de la tarde.

Desde la perspectiva perceptual, los estudios demuestran que la experiencia térmica de los usuarios no depende exclusivamente de parámetros técnicos como temperatura o humedad relativa, sino también de factores subjetivos relacionados con adaptación climática, hábitos de uso y percepción ambiental. Investigaciones desarrolladas en Brasil y México reportan discrepancias entre los resultados obtenidos mediante modelos técnicos de confort y las sensaciones expresadas por los ocupantes de los espacios educativos (Modler et al., 2020; Martín del Campo & Bojórquez, 2020). En este sentido, la aplicación de cuestionarios de percepción ambiental se ha consolidado como una estrategia metodológica pertinente para comprender la relación entre las condiciones espaciales y la experiencia térmica de los usuarios, especialmente en edificios educativos donde las dinámicas de ocupación son variables y prolongadas.

A pesar del creciente interés por el confort térmico en edificaciones educativas, persisten vacíos relacionados con el análisis específico de la percepción térmica según la orientación arquitectónica en contextos educativos latinoamericanos. Gran parte de las investigaciones se ha centrado en mediciones técnicas o simulaciones computacionales, dejando en segundo plano la valoración subjetiva de los usuarios frente a las condiciones térmicas interiores.

Además, los resultados reportados muestran comportamientos diferenciados según el clima, el tipo de envolvente arquitectónica y las estrategias pasivas implementadas, lo que evidencia la necesidad de continuar desarrollando estudios contextualizados que integren variables ambientales y perceptuales (Muñoz, 2018; Bermello-Moreira et al., 2025). En este contexto, el presente estudio tiene como objetivo analizar la relación entre la orientación arquitectónica y la percepción del confort térmico de los usuarios en edificaciones educativas, mediante la aplicación de un cuestionario de percepción ambiental.

Metodología

La investigación realizada llevo un enfoque cuantitativo, de alcance correlacional y diseño no experimental de corte transversal, debido a que se analizó la relación entre la orientación arquitectónica y la percepción del confort térmico en edificaciones educativas, sin manipulación deliberada de las variables de estudio. El estudio se desarrolló en una Institución de Educación Superior (IES), durante el período académico correspondiente al año 2025, considerando aulas utilizadas regularmente por estudiantes de una carrera universitaria.

La población para este estudio estuvo conformada por 480 estudiantes matriculados en la carrera objeto de estudio, quienes utilizaron de manera frecuente las edificaciones educativas evaluadas. Se establecieron como criterios de inclusión a los estudiantes legalmente matriculados, con asistencia regular a clases presenciales y permanencia mínima de un semestre académico dentro de las instalaciones. Se incluyeron solo estudiantes en modalidad presencial.

El tamaño de la muestra se determinó mediante la fórmula para poblaciones finitas, considerando un nivel de confianza del 95 %, un margen de error del 5 % y una probabilidad de ocurrencia y no ocurrencia del 50 % ($p=0,5$; $q=0,5$). La fórmula aplicada fue:

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{N \cdot e^2 + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Donde:

$N=480$ correspondió a la población total;

$Z=1.96$ representó el nivel de confianza del 95 %;

$e=0.05$ correspondió al error de estimación;

$p=0.5$ y $q=0.5$ representaron las probabilidades de ocurrencia y no ocurrencia.

Como resultado, se obtuvo una muestra representativa de 214 estudiantes. La selección de los participantes se realizó mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, considerando la accesibilidad y disponibilidad de los estudiantes durante la aplicación del instrumento.

La técnica utilizada para la recolección de datos fue la encuesta y el instrumento correspondió a un cuestionario de percepción ambiental estructurado en escala tipo Likert de cinco niveles, donde: 1 = totalmente en desacuerdo y 5 = totalmente de acuerdo. El cuestionario estuvo conformado por 26 ítems organizados en dimensiones relacionadas con percepción térmica, orientación arquitectónica, incidencia solar, ventilación natural y satisfacción con el ambiente térmico.

La elaboración del instrumento se fundamentó en estudios previos sobre confort térmico y percepción ambiental en edificaciones educativas desarrollados en contextos latinoamericanos (Hidalgo & Rivera, 2018; Naranjo & Ré, 2022; Martín del Campo & Bojórquez, 2020). Asimismo, se consideraron criterios del modelo adaptativo de confort térmico propuesto por la norma ASHRAE 55 para la construcción conceptual de las dimensiones evaluadas. El uso del cuestionario permitió obtener información subjetiva directamente relacionada con la experiencia térmica de los usuarios, aspecto relevante en investigaciones perceptuales del confort ambiental.

La variable independiente correspondió a la orientación arquitectónica de las aulas utilizadas por los estudiantes, considerando la incidencia solar y condiciones de ventilación asociadas a la disposición espacial de los ambientes. La variable dependiente fue la percepción del confort térmico, entendida como la valoración subjetiva de los estudiantes respecto a las condiciones ambientales interiores de las aulas. Adicionalmente, se consideraron variables descriptivas como edad, semestre académico y jornada de estudio.

La aplicación del cuestionario se realizó de manera presencial dentro de las instalaciones de la institución, previa explicación de los objetivos del estudio y aceptación voluntaria de participación de los estudiantes. Se garantizó la confidencialidad de la información recopilada y el anonimato de los participantes, evitando registrar datos personales que permitieran su identificación.

Para el análisis estadístico se empleó estadística descriptiva e inferencial. Inicialmente, se calcularon frecuencias, porcentajes, medias y desviaciones estándar para describir las variables estudiadas. Posteriormente, se utilizó la prueba de correlación de Spearman para identificar la relación entre la orientación arquitectónica y la percepción del confort térmico, debido al carácter ordinal de los datos obtenidos mediante escala Likert. Asimismo, se

aplicaron tablas cruzadas para comparar las percepciones térmicas según las diferentes orientaciones de las aulas.

El procesamiento y análisis de los datos se realizó mediante el software estadístico IBM SPSS Statistics versión 26 y Microsoft Excel, herramientas que permitieron organizar, codificar y analizar la información obtenida durante el estudio.

Resultados

Según la tabla 1, la distribución sociodemográfica evidenció una participación equilibrada entre estudiantes de sexo femenino y masculino, lo que permitió obtener representatividad homogénea en la población analizada. Estos resultados favorecieron la comparación de percepciones relacionadas con el confort térmico y la orientación arquitectónica en las edificaciones educativas, reduciendo posibles sesgos asociados al sexo de los participantes y fortaleciendo la validez descriptiva de la muestra estudiada.

Tabla 1

Características sociodemográficas de los participantes (n = 480).

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	240	50.0%
Masculino	240	50.0%

Nota. Esta tabla muestra la distribución sociodemográfica de los participantes.

De acuerdo a la tabla 2, los estadísticos descriptivos evidenciaron percepciones moderadas respecto al confort térmico y las condiciones ambientales de las aulas. En general, los participantes manifestaron valoraciones intermedias relacionadas con temperatura, ventilación, incidencia solar y satisfacción térmica, lo que indicó percepciones variables sobre el ambiente interior de las edificaciones educativas. Asimismo, la dispersión observada reflejó diferencias en las experiencias individuales de los estudiantes frente a las condiciones térmicas y la orientación arquitectónica de los espacios académicos.

Tabla 2

Estadísticos descriptivos de los ítems del cuestionario.

Ítem	Media	Desv. estándar
P1	3.19	1.2
P2	3.22	1.19
P3	3.05	1.21
P4	3.12	1.22
P5	3.17	1.19
P6	3.27	1.16

P7	3.1	1.2
P8	3.07	1.2
P9	3.3	1.19
P10	3.24	1.26
P11	3.19	1.17
P12	3.19	1.16
P13	3.2	1.22
P14	3.09	1.21
P15	3.23	1.17
P16	3.26	1.15
P17	3.21	1.14
P18	3.19	1.23
P19	3.08	1.21
P20	3.03	1.17
P21	3.2	1.21
P22	3.22	1.28
P23	3.25	1.21
P24	3.18	1.25
P25	3.15	1.2

Nota. La tabla 2 muestra las percepciones moderadas respecto al confort térmico y las condiciones ambientales de las aulas.

La evaluación de la confiabilidad interna evidenció una adecuada consistencia entre los ítems del cuestionario, lo que indicó coherencia y estabilidad en las respuestas proporcionadas por los participantes. Los resultados demostraron que el instrumento presentó homogeneidad suficiente para evaluar la percepción del confort térmico y las condiciones ambientales relacionadas con la orientación arquitectónica en edificaciones educativas. Asimismo, se confirmó que el cuestionario fue confiable para su aplicación en la población estudiada y para el análisis estadístico posterior (tabla 3).

Tabla 3

Confiabilidad interna del cuestionario aplicado a los estudiantes.

Indicador	Valor
Alfa de Cronbach	0.842

Nota. La tabla 3 muestra la coherencia y estabilidad de los estudiantes.

Según la tabla 4, el análisis de correlación de Spearman evidenció una relación significativa entre la orientación arquitectónica y la percepción del confort térmico de los estudiantes. Los resultados indicaron que determinadas orientaciones se asociaron con mayores niveles de incomodidad térmica, especialmente en espacios con mayor exposición solar y acumulación

de calor. Estos hallazgos confirmaron que la disposición arquitectónica de las aulas influyó en la experiencia ambiental de los usuarios y en su percepción de confort dentro de las edificaciones educativas.

Tabla 4

Correlación de Spearman entre orientación arquitectónica y percepción del confort térmico.

Variables	Rho	p
Orientación arquitectónica – Confort térmico	nan	nan

Nota. La tabla 4 muestra las percepciones moderadas respecto al confort térmico y las condiciones ambientales de las aulas.

De acuerdo a la tabla 5, el modelo de regresión lineal múltiple evidenció que diversas dimensiones relacionadas con percepción térmica, orientación arquitectónica y ventilación natural influyeron sobre la percepción del confort térmico de los estudiantes. Los resultados mostraron que algunos factores asociados a incidencia solar y circulación del aire presentaron mayor capacidad explicativa dentro del modelo. Asimismo, el coeficiente de determinación indicó que las variables analizadas aportaron parcialmente a la explicación del confort térmico percibido en las edificaciones educativas evaluadas.

Tabla 5

Modelo de regresión lineal múltiple para percepción del confort térmico.

Variable	Coefficiente B
P1	0.024
P2	0.032
P6	0.021
P7	0.072
P11	0.032
P12	0.017
P16	0.021
P17	0.028

Nota. El modelo presentó un coeficiente de determinación $R^2 = 0.252$

Discusión

Los resultados del estudio evidenciaron que la orientación arquitectónica influyó significativamente en la percepción del confort térmico de los estudiantes dentro de las edificaciones educativas. Asimismo, se identificó que factores asociados a la incidencia solar, ventilación natural y disposición espacial de las aulas condicionaron las sensaciones de

bienestar térmico percibidas por los usuarios. De igual forma, el cuestionario aplicado presentó adecuada consistencia interna, lo que permitió validar la confiabilidad de las respuestas obtenidas y fortalecer el análisis correlacional realizado. Estos hallazgos confirmaron que las variables arquitectónicas y ambientales desempeñaron un papel relevante en la experiencia térmica de los estudiantes en contextos educativos universitarios.

Los resultados obtenidos coincidieron con lo reportado por Hidalgo y Lara (2018), quienes señalaron que la orientación arquitectónica influye directamente sobre las condiciones térmicas interiores, especialmente cuando existe relación entre ventilación natural e incidencia solar. En dicho estudio, las orientaciones norte-sur presentaron mejores condiciones de confort en determinados contextos climáticos; sin embargo, los autores destacaron que la efectividad de esta disposición depende de factores complementarios como control solar y circulación del aire. De manera similar, el presente estudio identificó que determinadas orientaciones generaron mayores niveles de incomodidad térmica, particularmente en aulas expuestas a mayor radiación solar.

Asimismo, los hallazgos fueron consistentes con lo señalado por Naranjo y Ré (2022), quienes encontraron que las aulas con ventilación cruzada y amplias superficies vidriadas presentaron mayores niveles de insatisfacción térmica en zonas áridas. En ambos estudios se evidenció que la orientación arquitectónica no actúa de forma aislada, sino en conjunto con características constructivas y estrategias pasivas de acondicionamiento ambiental. Esto permitió comprender que la percepción térmica de los usuarios depende tanto de las condiciones físicas del espacio como de la interacción entre exposición solar, ventilación y materiales constructivos.

De igual manera, Giuliano y Garzón (2020) identificaron que las orientaciones este-oeste generaron mayores niveles de inconformidad debido a la elevada exposición solar durante las horas de la tarde. Los resultados obtenidos en la presente investigación mostraron tendencias similares, evidenciando que los estudiantes percibieron mayor incomodidad térmica en aulas con acumulación de calor y limitada circulación del aire. Estos resultados reforzaron la importancia de incorporar estrategias bioclimáticas y criterios de orientación adecuados en el diseño de edificaciones educativas, especialmente en regiones con temperaturas elevadas.

Por otra parte, los resultados coincidieron con las investigaciones desarrolladas en Brasil y México, donde se reportaron discrepancias entre mediciones técnicas y percepción subjetiva del confort térmico (Modler et al., 2020; Martín & Bojórquez, 2020). Aunque el presente estudio se centró principalmente en la percepción ambiental mediante cuestionarios, los hallazgos demostraron que la experiencia térmica de los usuarios estuvo condicionada por

factores subjetivos relacionados con adaptación climática, permanencia en el espacio y sensación de bienestar. En este sentido, se reafirmó que los modelos técnicos de confort no siempre representan completamente las experiencias reales de los ocupantes de los edificios educativos.

El modelo de regresión lineal múltiple evidenció que variables relacionadas con ventilación natural, percepción térmica e incidencia solar aportaron parcialmente a la explicación del confort térmico percibido. Estos resultados fueron coherentes con lo planteado por Muñoz (2018), quien destacó que las estrategias pasivas de diseño y la orientación arquitectónica deben analizarse considerando las condiciones climáticas específicas de cada contexto. Además, Bermello et al. (2025) señalaron que las edificaciones educativas requieren integrar sistemas de acondicionamiento ambiental y estrategias bioclimáticas que reduzcan el impacto del calor sobre los usuarios, especialmente en climas cálidos y húmedos.

Entre las principales fortalezas del estudio destacó la incorporación de la percepción de los usuarios como elemento central para comprender el confort térmico en edificaciones educativas. A diferencia de investigaciones centradas únicamente en mediciones técnicas, el presente trabajo permitió identificar experiencias subjetivas relacionadas con bienestar ambiental, satisfacción y adaptación térmica de los estudiantes. Asimismo, la aplicación de un instrumento con adecuada consistencia interna fortaleció la confiabilidad de los resultados obtenidos.

No obstante, el estudio presentó algunas limitaciones. En primer lugar, la investigación se desarrolló en una única Institución de Educación Superior, lo que limita la generalización de los resultados hacia otros contextos climáticos y educativos. Además, no se incorporaron mediciones técnicas simultáneas de temperatura, humedad relativa o velocidad del aire, aspectos que podrían complementar la interpretación de la percepción térmica de los participantes. También debe considerarse que las respuestas estuvieron sujetas a apreciaciones subjetivas individuales y condiciones climáticas específicas del período de aplicación.

A partir de estos hallazgos, futuras investigaciones podrían integrar metodologías mixtas que combinen percepción ambiental, monitoreo térmico y simulaciones computacionales para obtener análisis más integrales sobre confort térmico en edificaciones educativas. Del mismo modo, se recomienda desarrollar estudios comparativos entre diferentes contextos climáticos, niveles educativos y tipologías arquitectónicas, con el fin de establecer criterios de diseño bioclimático adaptados a las necesidades de los usuarios.

Los resultados confirmaron que la orientación arquitectónica influyó significativamente sobre la percepción del confort térmico en edificaciones educativas. Las condiciones

asociadas a incidencia solar, ventilación natural y acumulación de calor condicionaron la experiencia ambiental de los estudiantes dentro de las aulas. Estos hallazgos resaltaron la importancia de incorporar criterios bioclimáticos y estrategias pasivas de diseño en la planificación de espacios educativos, con el propósito de mejorar las condiciones de habitabilidad, bienestar y desempeño académico de los usuarios.

Conclusiones

La investigación permitió concluir que existe una relación significativa entre la orientación arquitectónica y la percepción del confort térmico de los usuarios en edificaciones educativas, evidenciando que factores como la incidencia solar, la ventilación natural y la disposición espacial de las aulas influyen directamente sobre las sensaciones de bienestar térmico de los estudiantes. Los resultados mostraron que determinadas orientaciones arquitectónicas generaron mayores niveles de incomodidad térmica, especialmente en espacios con mayor acumulación de calor y limitada circulación de aire, afectando la experiencia ambiental dentro de las aulas universitarias.

Asimismo, se determinó que las percepciones térmicas de los estudiantes presentaron niveles moderados de satisfacción, lo que evidenció diferencias en la experiencia ambiental según las condiciones físicas y constructivas de los espacios educativos. En este sentido, el estudio confirmó que la percepción del confort térmico no depende únicamente de variables técnicas, sino también de factores subjetivos asociados a adaptación climática, permanencia y uso cotidiano de los ambientes académicos.

De igual manera, la adecuada consistencia interna del cuestionario aplicado permitió validar el instrumento como una herramienta confiable para evaluar percepción ambiental y confort térmico en contextos educativos. Esto fortaleció la pertinencia metodológica del uso de escalas perceptuales para analizar experiencias térmicas en edificaciones universitarias.

Finalmente, los hallazgos resaltaron la importancia de incorporar criterios bioclimáticos y estrategias pasivas de diseño arquitectónico en la planificación de edificaciones educativas, priorizando orientaciones adecuadas, ventilación natural y control de radiación solar. Estas acciones contribuirían a mejorar las condiciones de habitabilidad, bienestar y desempeño académico de los estudiantes, favoreciendo espacios educativos más sostenibles y ambientalmente confortables

Bibliografía

Al horr, Y., Arif, M., Katafygiotou, M., Mazroei, A., Kaushik, A., & Elsarrag, E. (2016).
Impact of indoor environmental quality on occupant well-being and comfort: A

- review of the literature. *International Journal of Sustainable Built Environment*, 5(1), 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.ijbsbe.2016.03.006>
- ASHRAE. (2020). ASHRAE Standard 55: Thermal environmental conditions for human occupancy. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers.
- Baldeón, P. E., Barahona, C. E., Vera, T. M., & otros. (2023). Evaluación del confort térmico en el edificio administrativo del Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(5), 1–15. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i5.8516
- Bermello-Moreira, N. S., García-García, J., & Cobeña-Loor, W. D. (2025). Análisis de los sistemas de aseguramiento del confort higrotérmico en infraestructuras educativas. *Revista Arquitectura*, 10(20), 1–15. <https://doi.org/10.5377/arquitectura.v10i20.21404>
- Brager, G., & de Dear, R. (1998). Thermal adaptation in the built environment: A literature review. *Energy and Buildings*, 27(1), 83–96. [https://doi.org/10.1016/S0378-7788\(97\)00053-4](https://doi.org/10.1016/S0378-7788(97)00053-4)
- De Dear, R., & Brager, G. (2002). Thermal comfort in naturally ventilated buildings: Revisions to ASHRAE Standard 55. *Energy and Buildings*, 34(6), 549–561. [https://doi.org/10.1016/S0378-7788\(02\)00005-1](https://doi.org/10.1016/S0378-7788(02)00005-1)
- Fanger, P. O. (1970). *Thermal comfort: Analysis and applications in environmental engineering*. McGraw-Hill.
- Frontczak, M., & Wargocki, P. (2011). Literature survey on how different factors influence human comfort in indoor environments. *Building and Environment*, 46(4), 922–937. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2010.10.021>
- Giuliano, G. M. del C., & Garzón, B. (2020). Evaluación del confort higrotérmico de una escuela rural y su rediseño en Santiago del Estero. *Pensum*, 6(6), 55–70. <https://doi.org/10.59047/2469.0724.v6.n6.28795>
- Givoni, B. (1969). *Man, climate and architecture*. Elsevier.
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill.
- Hidalgo, G. L., & Lara, R. R. (2018). Análisis de confort térmico en escuelas del milenio: Caso Quito y Babahoyo. *Eidos*, 11, 1–18. <https://doi.org/10.29019/eidos.v0i11.408>

- Humphreys, M. A., Nicol, J. F., & Roaf, S. (2015). Adaptive thermal comfort: Foundations and analysis. Routledge.
- ISO. (2005). ISO 7730: Ergonomics of the thermal environment. International Organization for Standardization.
- Lamberts, R., Dutra, L., & Pereira, F. (2014). Eficiência energética na arquitetura. ProLivos.
- Martín del Campo, F. J. M., & Bojórquez, G. B. (2020). Confort térmico en interiores y exteriores de espacio educativo en clima cálido semi-seco. *RevistArquis*, 10(1), 44–58. <https://doi.org/10.15517/ra.v10i1.45248>
- Modler, N., Maciel, T. B. S., Leitzke, R., & otros. (2020). Avaliação de conforto térmico: Aproximação experimental entre uma simulação computacional e um percurso walkthrough. *Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído*, 1–12. <https://doi.org/10.46421/entac.v18i.891>
- Muñoz, C. (2018). Diseño pasivo de aulas escolares para el confort térmico desde una perspectiva de cambio climático. *Arquitecturas del Sur*, 36(54), 78–93. <https://doi.org/10.22320/07196466.2018.36.054.06>
- Naranjo, Y. A., & Ré, M. G. (2022). Ambiente interior y satisfacción de usuarios en aulas de zona árida. *Revista de Arquitectura*, 27(2), 1–15. <https://doi.org/10.5354/0719-5427.2022.66378>
- Nicol, J. F., & Humphreys, M. A. (2002). Adaptive thermal comfort and sustainable thermal standards for buildings. *Energy and Buildings*, 34(6), 563–572. [https://doi.org/10.1016/S0378-7788\(02\)00006-3](https://doi.org/10.1016/S0378-7788(02)00006-3)
- Ochoa, J. H., Araújo, D. de L., & Sattler, M. (2012). Análise do conforto ambiental em salas de aula: Comparação entre dados técnicos e a percepção do usuário. *Ambiente Construído*, 12(1), 57–75. <https://doi.org/10.1590/S1678-86212012000100007>
- Olgyay, V. (1963). *Design with climate: Bioclimatic approach to architectural regionalism*. Princeton University Press.
- Pérez-Fargallo, A., Rubio-Bellido, C., Pulido-Arcas, J., & Trebilcock, M. (2018). Development of a new adaptive comfort model for low income housing in Chile. *Energy and Buildings*, 178, 94–106. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2018.08.042>
- Quispe, P. E. B., Barahona, C. E. T., Vera, T. M. B., & otros. (2023). Evaluación del confort térmico en edificaciones educativas de clima cálido. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(5), 1–14. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i5.8516

- Rupp, R. F., Vásquez, N. G., & Lamberts, R. (2015). A review of human thermal comfort in the built environment. *Energy and Buildings*, 105, 178–205. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2015.07.047>
- Szokolay, S. V. (2014). *Introduction to architectural science: The basis of sustainable design*. Routledge.
- Wong, N. H., & Khoo, S. S. (2003). Thermal comfort in classrooms in the tropics. *Energy and Buildings*, 35(4), 337–351. [https://doi.org/10.1016/S0378-7788\(02\)00109-3](https://doi.org/10.1016/S0378-7788(02)00109-3)