▲ **Palabras clave/** Arquitectura educacional, arquitectura bioclimática, investigación.
▲ **Keywords/** Educational architecture, bioclimatic architecture, research.
▲ **Recepción/** 09 de julio 2024
▲ **Aceptación/** 18 de diciembre 2024

—

Evaluación posocupacional de espacios universitarios como herramienta didáctica para la formación en arquitectura

Post-Occupancy Evaluation of University Spaces as Didactic Tools for Architecture Training

Octavio López-Martínez
Arquitecto, Universidad Autónoma de Baja California, México.
Maestro en ciencias en la especialidad de Ecología Humana, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, México.
Doctor en Arquitectura, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
Responsable de investigación, Escuela de Arquitectura, Universidad Regional del Sureste, Oaxaca, México.
ocloma@hotmail.com

RESUMEN/ Las evaluaciones posocupacionales (POE, por sus siglas en inglés) permiten identificar los aciertos y las deficiencias del espacio habitable. Implementadas por estudiantes, estas herramientas tienen el potencial de auxiliar procesos de aprendizaje en distintas líneas de formación. En este estudio se presenta una propuesta de evaluación subjetiva de espacios universitarios, junto con un balance sobre su utilización como herramienta didáctica. La propuesta de POE considera la evaluación de dos edificios y áreas comunes de un centro educativo y las categorías evaluadas son: 1) confort 2) estética, 3) uso-función y 4) espacialidad. Su aplicación como herramienta didáctica se realizó en una Universidad Mexicana con la participación de estudiantes de arquitectura; entre los retos identificados destacan la conciliación de horarios del alumnado y la necesidad de contar con acompañamiento especializado. Al comparar los edificios, los resultados revelaron diferencias en confort térmico y lumínico, así como en funcionalidad. Como herramienta didáctica, el ejercicio no solo incrementa las capacidades investigativas de los estudiantes, sino también mejora la comprensión de criterios de diseño bioclimático al tiempo que fortalece las habilidades para el desarrollo de proyectos arquitectónicos. **ABSTRACT/** Post-Occupancy Evaluations (POE) helps identify the adequacy and shortcomings of buildings. Implemented by students, these tools have the potential to assist learning processes in different training areas. This study introduces a proposal for a subjective evaluation of university spaces, along with an assessment of their use as a teaching tool. This POE proposal considers the assessment of two buildings and common areas of a training center. The categories evaluated are: 1) comfort, 2) aesthetics, 3) use-function, and 4) spatiality. It was used as a teaching tool at a Mexican University and engaged architecture students. Among the challenges identified were how to solve conflicting student schedules and the need for specialized support. When comparing the buildings, the results revealed differences in terms of thermal and lighting comfort, as well as in functionality. As a teaching tool, the exercise not only increases the students' research skills, but it also helps them improve their understanding of bioclimatic design criteria and strengthens their abilities for the development of architectural projects.

INTRODUCCIÓN

Considerando que el objetivo central de la arquitectura es el diseño y la construcción de espacios habitables, conocer si los espacios construidos alcanzan las metas con las que fueron concebidos debe ser una tarea primordial para quienes practican la disciplina. Por lo tanto, el currículo para la formación de arquitectos debe integrar métodos y herramientas que asistan la comprensión la efectividad de las edificaciones en términos de habitabilidad.

Existen distintas formas de indagar sobre los aciertos y las deficiencias de los espacios construidos, las que pueden ser de corte cuantitativo o cualitativo. Los datos se obtienen mediante instrumentos objetivos, como aquellos que monitorean temperatura y humedad mediante registradores de datos (hobos) o a través de estrategias subjetivas que recolectan opiniones y percepciones de los usuarios (Groat y Wang, 2013). Cuando los estudios refieren a procesos de valoración de un edificio después de haber sido utilizados por varios años, se consideran evaluaciones posocupacionales (POE, por sus siglas en inglés) (Li et al., 2018).

Las POE no se limitan a algún tipo de metodología, técnicas o ejes de investigación. Por lo tanto, estas evaluaciones pueden considerar distintos tipos de edificios, grupos diferentes de usuarios y varias temporalidades, ya que pueden ser de corte transversal o longitudinal. De acuerdo con Zimmerman y Martin (2001), su aplicación cíclica proporciona insumos para el mejoramiento continuo de los espacios habitables, por ejemplos la optimización de servicios, la reducción de espacios en desuso y la reducción del uso de energía.

Si bien las POE se han utilizado principalmente para medir el confort y la satisfacción de los usuarios (Galeana-Cruz, 2020; Hassanain *et al.*, 2024; Pastore y Andersen, 2019), también pueden emplearse para identificar si los espacios arquitectónicos apoyan o limitan las actividades que en ellos se realizan (López-Chao *et al.*, 2020), para verificar si el espacio construido restringe o facilita las relaciones sociales (Organista-Camacho y Félix-Lugo, 2023) y para generar indicadores sobre los impactos de las construcciones en la salud y el bienestar (Graham *et al.*, 2021). Más aún, en la formación en arquitectura, las POE pueden ser un apoyo para transferir la atención hacia la experiencia de los usuarios, contrarrestando lo que Pallasmaa (2014) ha llamado la tendencia dominante de una "arquitectura de imágenes visuales" (p. 34). Por otro lado, teorías recientes del ámbito educativo proponen que los estudiantes participen como sujetos activos de sus propios procesos de aprendizaje reduciendo de ese modo el protagonismo de los docentes. Esta perspectiva ha permeado distintos campos del conocimiento; así, en la enseñanza-aprendizaje de metodologías de investigación, se habla de la "investigación formativa" (García *et al.*, 2018), que propone generar habilidades y destrezas para la construcción del conocimiento a través de la praxis. Asis *et al.* (2022), agregan que este tipo de investigación aporta en el desarrollo de los estudiantes en "habilidades cognitivas como el análisis, el pensamiento productivo y la resolución de problemas [...]" (p.686), así como también para "desarrollar conocimientos pedagógicos y didácticos en ellos para hacerlos más innovadores y creativos, así como construir una cultura que los eduque sobre las etapas de la investigación [...]" (p. 687).

En el campo de la arquitectura y el diseño, desde el siglo pasado se identificó que a nivel global los currículos universitarios carecían de estrategias para obtener conocimientos relevantes para el proceso de diseño, ya que la formación favorecía la creatividad artística (Salama, 1995). En este contexto surgen planteamientos que proponen acercar a los estudiantes a la experiencia de los habitantes asumiendo un rol activo en su propia formación (Salazar-Trujillo, 2018). Esto ha tenido una resonancia mundial en los últimos años. Por ejemplo en el contexto latinoamericano y luego de analizar estrategias de formación para estudiantes de arquitectura, Arango-Díaz y Carrión-Suárez (2017) exponen la necesidad de que el estudiantado aplique directamente análisis de confort ambiental y eficiencia energética. En este sentido se han desarrollado nuevas estrategias didácticas, por ejemplo en el uso del aula invertida, donde se generan conocimientos desde la práctica y la creatividad. Esta estrategia ha sido evaluada en la docencia del diseño de interiores (Ozenen, 2023) y en el diseño bioclimático (Guerrero-Torrenegra *et al.*, 2023). Con base en lo anterior se propone que la participación de estudiantes en las POE puede utilizarse como soporte educativo para la formación en arquitectura o en disciplinas afines. En este caso, las evaluaciones –más allá de brindar resultados particulares sobre los edificios analizados–se convierten en herramientas didácticas con potencial de auxiliar procesos de enseñanza-aprendizaje en distintas líneas del conocimiento.

En las siguientes páginas se presenta inicialmente una propuesta para la evaluación subjetiva de espacios universitarios. Consecuentemente, se ofrece un balance sobre su aplicación como herramienta didáctica para luego discutir los resultados como primera aproximación destinada a identificar los efectos de las POE en la formación académica de estudiantes de arquitectura.

METODOLOGÍA

Descripción de la herramienta de evaluación

En el marco de un proyecto de investigación institucional cuyo objetivo fue conocer la valoración de los usuarios sobre edificios existentes y áreas comunes de la Universidad Regional del Sureste, en México, se desarrolló la herramienta EPO-EU (evaluación posocupacional de espacios universitarios) con un doble propósito. Por un lado, como insumo para llevar a cabo la evaluación mencionada y, por otro, para construir material didáctico que sirviera como insumo para las asignaturas Metodología de Investigación y Arquitectura Bioclimática del plan de estudios vigente de la Licenciatura en Arquitectura de la misma universidad. El diseño de la herramienta consideró facilitar la participación de estudiantes en etapas tempranas de su formación, garantizar su replicabilidad –es decir, la adaptación a distintos escenarios– y minimizar los recursos necesarios, tanto en insumos como en presupuesto.

La evaluación incluye el análisis de dos edificios y áreas comunes de un centro educativo. La cantidad de edificios responde a la posibilidad de hacer comparaciones entre ellos con referencia a distintos aspectos, como año de construcción, forma, distribución, disposición y orientación de la edificación, entre otros. La integración de las áreas comunes permite extender la experiencia de los usuarios sobre el resto de la universidad.

La selección de aspectos a evaluar tomó en cuenta distintos postulados teóricos para el estudio de la arquitectura; desde los clásicos propuestos por Vitruvio –belleza (*Venustas*), firmeza (*Firmitas*) y utilidad (*Utilitas*)– hasta los valores arquitectónicos –útiles, lógicos, estéticos y sociales– propuestos por Villagrán García (1964). También se tomaron en cuenta propuestas recientes para el estudio de la habitabilidad (Espinoza y Gómez, 2010; Olaya-García *et al.*, 2022; Urías B., 2023),

desde donde se integran: 1) parámetros físicos espaciales; 2) necesidades fisiológicas, psicológicas, sociales y culturales; y 3) demandas ambientales de la construcción y del habitar.

En el contexto particular de espacios universitarios, se definieron cuatro categorías: C-1) confort; C-2) estética; C-3) uso-función; y C-4) espacialidad. La primera se desglosa en confort lumínico, higrotérmico y auditivo; la segunda valora la satisfacción estética de los usuarios; la tercera refiere a la funcionalidad del espacio en relación con su uso; y la cuarta refiere tanto a las dimensiones de los espacios como a su ubicación dentro del edificio y el campus.

Las etapas de la evaluación son cinco: E-1) obtención de información general; E-2) diseño de instrumentos; E-3) aplicación de los instrumentos; E-4) análisis de datos; y E-5) divulgación de resultados (figura 1).

La etapa 1 refiere a la recopilación de características generales de los espacios a evaluar, como fecha de construcción, superficie, número de plantas, cantidad de usuarios y distribución, entre otras. Si la evaluación se desarrollara como investigación científica (López-Martínez, 2024), con los insumos de la etapa 1 se planteará el problema de investigación y se generarán hipótesis.

La etapa 2 consiste en el diseño de instrumentos. La encuesta o entrevista estructurada es la herramienta más pertinente para obtener la información, cuya extensión y modalidad (virtual o personal) dependen del número de usuarios y del tiempo disponible. La estructura del instrumento deberá tener cuatro secciones, en correspondencia con los aspectos a evaluar: 1) confort; 2) estética; 3) uso-función; y 4) espacialidad.

Para realizar la tercera etapa –aplicación del instrumento– es necesario definir si el instrumento se aplicará a todos los usuarios a modo de censo o si se tomará una muestra. Cuando los recursos lo permiten, se recomienda aplicar el instrumento a todos los usuarios; en caso contrario, se tomará una muestra, procurando mantener la mayor representatividad posible. Para analizar los datos obtenidos, actividad correspondiente a la etapa 4, se generará una base de datos que permite una fácil lectura y gráficas de estadística descriptiva para comparar los distintos espacios estudiados. Finalmente, atendiendo a la última etapa, se propone la divulgación de resultados ya sea en medios internos de la universidad, como gacetas y revistas de divulgación, o bien a través de una revista científica.

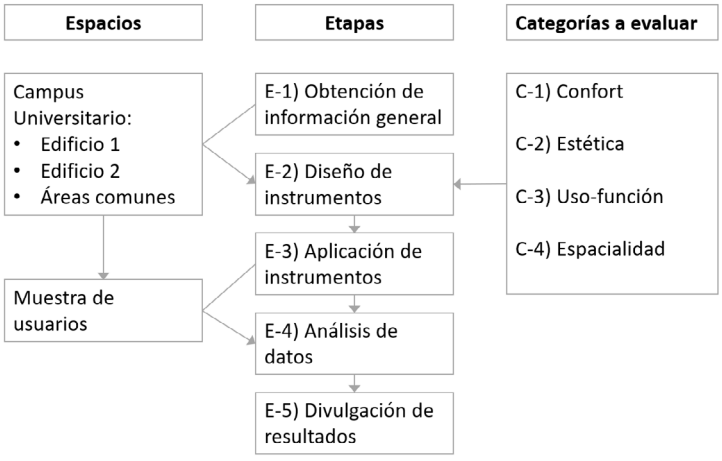


Figura 1. *Etapas de la evaluación en relación con los espacios y aspectos a evaluar (fuente: elaboración propia, 2024).*

Aplicación de la herramienta EPO-EU

Con el objetivo de evaluar el potencial didáctico de la herramienta de evaluación EPO-EU, se implementó a finales de 2023 en la Universidad Regional del Sureste, campus El Rosario, Oaxaca, México. El proceso incluyó varias etapas que se describen a continuación.

Para llevar a cabo la evaluación, se integró un grupo de ocho estudiantes de la escuela de Arquitectura, quienes se encontraban en una etapa inicial de su formación profesional. Los participantes fueron seleccionados en función de su destacado desempeño académico en asignaturas relacionadas previamente cursadas.

1) Obtención de información general

El campus cuenta con siete edificios de aulas (A, B, C, E, F, G y Y) y cinco edificios de uso común: biblioteca, auditorio, gimnasio y cafeterías. La selección de las unidades de análisis respondió al año de construcción, procurando cubrir el período más extenso que permitiera hacer comparaciones y explorar si las construcciones más recientes tienen o no mejor desempeño (figura 2).

La información general fue obtenida por el investigador responsable del proyecto, quien seleccionó los edificios “F” (imagen 1) e “Y” (imagen 2) para la evaluación. El primero corresponde al actual edificio de Arquitectura y fue construido en la primera etapa del campus, en la década de 1990. Al momento de la investigación, los usuarios del edificio “F” eran 114 estudiantes, 19 profesores y seis administrativos. Por su parte, el edificio “Y” empezó a ser utilizado en 2020 por las escuelas de Medicina y Enfermería. La planta baja y el ala poniente del primer nivel corresponden a Medicina; el resto del edificio corresponde a Enfermería. Al momento de la encuesta, los usuarios de la escuela de Enfermería eran 100 profesores, 10 administrativos y 548 estudiantes. Por su parte, los usuarios de la escuela de Medicina eran 40 profesores, 29 administrativos y 1.035 estudiantes.

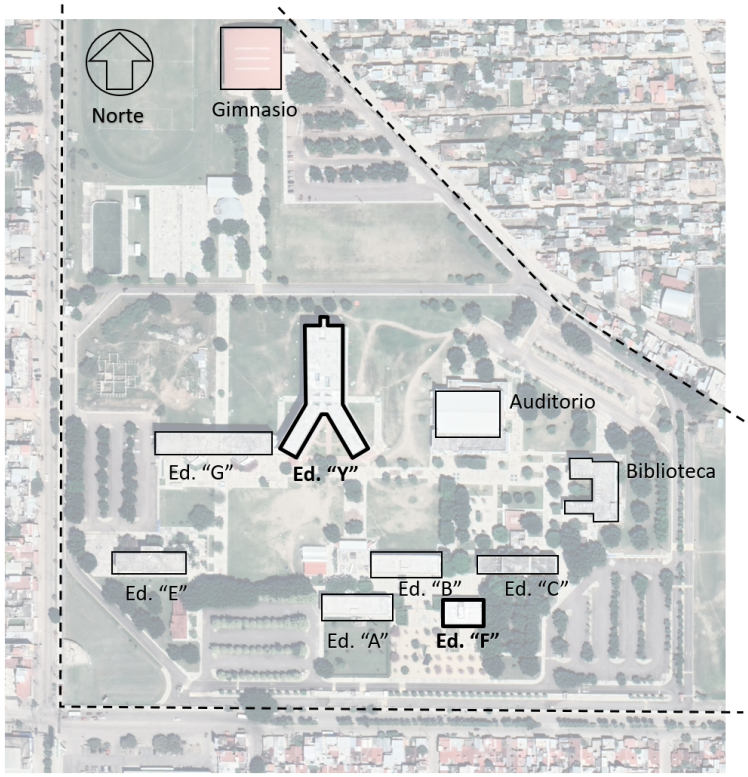


Figura 2. *Ubicación de los edificios evaluados en el campus El Rosario de la URSE (fuente: elaboración propia en base a mapa de Google Earth, 2024).*

2) Diseño de instrumentos

Excluyendo una sección de datos personales, el instrumento se compuso de cuatro preguntas de opción múltiple, cinco preguntas abiertas y 16 reactivos en escala de Likert. Las primeras preguntas eran introductorias y en ellas el encuestado seleccionó espacios que utiliza, tipo de actividad que realiza en la universidad, entre otras. Con las preguntas abiertas se buscó recabar información desconocida, como espacios no existentes que hacen falta. Finalmente, los reactivos en la escala de Likert fueron los más importantes para alcanzar el objetivo de la evaluación. Con ellos, los encuestados seleccionaron entre a) muy malo; b) malo; c) regular; d) bueno; y e) muy bueno, para expresar su percepción de los espacios evaluados. Para evaluar la sensación térmica en diferentes momentos del año, la escala fue modificada a: a) muy caluroso; b) caluroso; c) agradable; d) frío; y e) muy frío. Se procuró que el instrumento fuera breve para no exceder los 10 minutos de duración y evitar así el cansancio de los encuestados.

Aunque el diseño de los instrumentos estuvo a cargo del investigador responsable, los estudiantes participaron en una aplicación piloto, con la cual se hicieron ajustes para mejorar la claridad de las encuestas.



Imagen 1. *Edificio "F" (fuente: archivo del autor, 2024).*



Imagen 2. *Edificio "Y" (fuente: archivo del autor, 2024).*

3) Aplicación de los instrumentos

La aplicación definitiva se hizo tanto de manera presencial como virtual. La aplicación presencial estuvo a cargo de los estudiantes participantes con la dirección de un investigador, quien también gestionó la aplicación con apoyo de las áreas administrativas de los edificios en cuestión. Con base en los recursos disponibles y con el fin de encontrar la mayor representatividad posible, se consideraron tamaños de muestras diferenciados por grupos de usuarios. De esta manera, cada grupo se consideró como un conglomerado (estudiantes F/Y, docentes F/Y y administrativos F/Y). Siguiendo las fórmulas de Cochran o Yamane –según las cuales a menor tamaño de población corresponde una muestra proporcional mayor– se establecieron como muestras porcentajes para cada grupo de usuarios: 50 % para aquellos inferiores a 10 personas; 20 % para los grupos con una población entre 10 y 150 personas; y 10% para grupos con una población mayor de 150 personas. Las personas a encuestar fueron seleccionadas aleatoriamente empleando listas de usuarios proporcionadas por las áreas administrativas correspondientes. El tiempo promedio de respuesta fue de 12 minutos.

4) Análisis de datos

El vaciado de la información se hizo en hojas de cálculo de *Microsoft Excel* con apoyo de los estudiantes. La información se organizó de acuerdo con los cuatro aspectos evaluados, así como entre tipos de usuarios: estudiantes, docentes y personal administrativo de cada uno de los edificios.

5) Divulgación de resultados

Los resultados de la evaluación fueron presentados a los estudiantes participantes, reportados en el informe institucional del proyecto. La divulgación se encuentra en proceso a través de la revista de la universidad. De igual manera, se solicitó que fueran presentados de manera personal a los directivos.

Balance del EPO-EU como herramienta didáctica

Siguiendo un enfoque mixto, se utilizaron herramientas cualitativas y cuantitativas para valorar la evaluación aplicada como herramienta didáctica. Por un lado, se realizó un acompañamiento a las actividades desarrolladas por los estudiantes, donde se utilizó la observación sistemática como herramienta investigativa (Creswell y Creswell, 2023), así como entrevistas informales.

Asimismo, seis meses después de la evaluación se aplicaron encuestas a los estudiantes participantes con el fin de conocer su experiencia y explorar sí reconocen habilidades obtenidas a través de su participación en la aplicación de la EPO-EU. La encuesta alternó preguntas abiertas y cerradas y se abordaron tres apartados: 1) reconocimiento de las distintas actividades de la evaluación en la que participaron; 2) habilidades brindadas para su formación; y 3) recomendaciones para futuras evaluaciones.

RESULTADOS

EPO-EU

Los hallazgos de la evaluación aquí abordada pueden servir como insumos para la intervención de los espacios existentes en la universidad o bien para decidir sobre la construcción de nuevos espacios. Por lo tanto, los resultados se han presentado de manera interna en la institución. A continuación se resumen los puntos más sobresalientes con los cuales se podrá discutir la relevancia de la evaluación en la formación de los estudiantes participantes (figura 3).

Coincidencias entre edificios manifestadas por todos los grupos de usuarios:

- Buenas dimensiones y estética.
- Buen confort acústico.

Diferencias entre edificios:

- El confort lumínico resultó negativo para algunos grupos de usuarios del edificio “Y”.
- El confort térmico se percibe mejor en el edificio “F” que en el “Y”. El ejemplo de

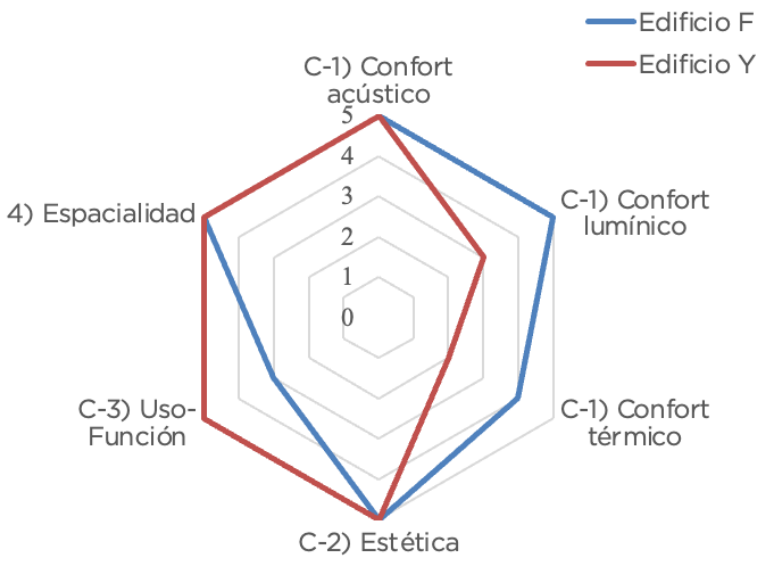


Figura 3. *Resumen de evaluación de ambos edificios por categoría. 5= calificación máxima (fuente: elaboración propia, 2024).*

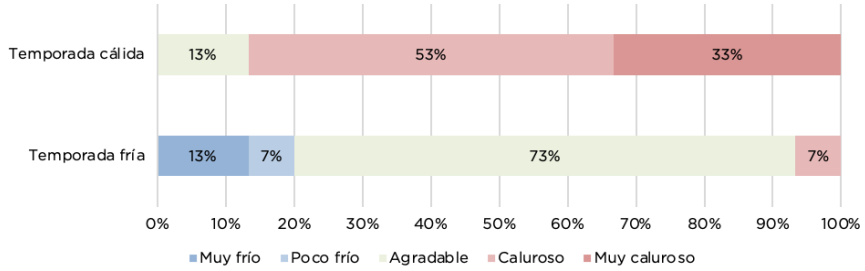


Figura 4. *Sensación térmica de los espacios del edificio "Y", de acuerdo con docentes y administrativos (fuente: elaboración propia, 2024).*

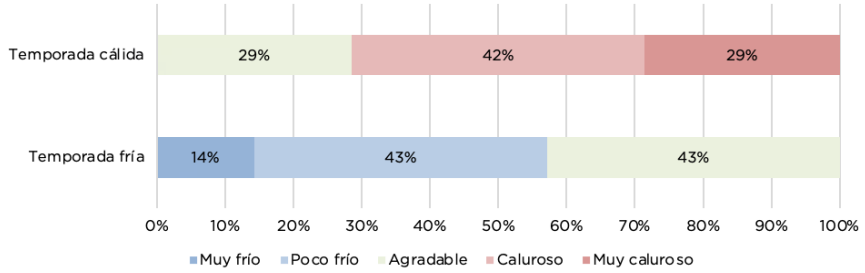


Figura 5. *Sensación térmica de los espacios del edificio "F", de acuerdo con docentes y administrativos (fuente: elaboración propia, 2024).*

la evaluación de un grupo de usuarios se puede ver en las figuras 4 y 5.

- La evaluación en cuestión de funcionalidad e instalaciones fue superior para el edificio "Y".

Sobre los espacios comunes:

- Se identificaron los espacios comunes de mayor uso.
- En relación con espacios comunes faltantes, la necesidad mencionada de manera más recurrente fue la creación de áreas de cubiertas para trabajo y descanso al exterior, seguido de una cafetería más grande y mejora de áreas verdes y bancas.

La EPO-EU como herramienta didáctica

El acompañamiento a los estudiantes participantes permitió inferir que su experiencia enriqueció tres áreas principales de su formación: 1) capacidades investigativas; 2) comprensión de criterios de diseño bioclimático; y 3) habilidades en el desarrollo de proyectos arquitectónicos.

Dentro de las capacidades investigativas se identifican como aportes en su formación la familiarización con el desarrollo de técnicas cuantitativas, como las encuestas, así como estrategias de muestreo. También es relevante el primer acercamiento a distintas formas de aplicación de los instrumentos (virtuales y presenciales) y a la sistematización de los datos obtenidos de las encuestas.

Respecto de la comprensión de criterios de diseño bioclimático, son relevantes dos puntos. Por un lado, los estudiantes levantaron datos sobre confort auditivo, visual e higrotérmico a través de la aplicación de encuestas a usuarios de dos edificios. Por otro lado, su participación en la sistematización de los datos, así como conocer los resultados de la evaluación, les acercó a un análisis comparativo sistemático de dos edificios. Estas actividades les permitieron fundamentar teorías conocidas sobre los tres tipos de confort; de este modo pudieron relacionar ventajas y deficiencias de distintos elementos arquitectónicos.

Sobre las capacidades para el desarrollo de proyectos arquitectónicos se identifican tres habilidades. Primeramente, durante el diseño de las encuestas, los alumnos contribuyeron a parafrasear conceptos usados en la arquitectura que podrían ser difíciles de entender para usuarios sin formación en esta disciplina; por ejemplo, estética, dimensiones, confort, etcétera. Estas actividades son parte elemental de la práctica arquitectónica en el ámbito

DISCIPLINA	ACTIVIDADES	HABILIDADES PRACTICADAS O CONOCIMIENTO ADQUIRIDO
Metodología de la investigación	Diseño de encuestas	Interpretación
	Aplicación de encuestas	Observación y análisis
	Sistematización de datos	Síntesis
Arquitectura bioclimática	Diseño de encuestas	Interpretación
	Aplicación de encuestas	Validación teórica
	Sistematización de datos	Identificación de ventajas y deficiencias de distintos elementos arquitectónicos
Taller de proyectos	Diseño de encuestas	Parafrasear conceptos arquitectónicos
	Aplicación de encuestas	Escuchar y observar a usuarios
	Sistematización de datos	Aprehender la experiencia de usuarios

Tabla 1. *Habilidades practicadas por los estudiantes, ordenadas por disciplina (fuente: elaboración propia, 2024).*

de la comunicación con quienes solicitan proyectos. La aplicación de las encuestas, por otro lado, brindó a los estudiantes la oportunidad de escuchar y observar la opinión de usuarios. Finalmente, la participación en la sistematización de los datos permitió a los estudiantes comprender la experiencia de los usuarios y contrastarla con la propia.

Habilidades auto identificadas por los estudiantes

De manera similar a las habilidades inferidas por el investigador, en la encuesta realizada a los estudiantes participantes se reconocen aportes para distintas disciplinas. El 100 % de los estudiantes mencionó el aumento de capacidades en el área del diseño bioclimático. El 84 % identificó habilidades adquiridas en metodologías de la investigación y el 50 % en diseño de interiores. Ningún estudiante identificó habilidades relacionadas con el desarrollo de proyectos arquitectónicos o el diseño estructural (figura 6).

En una pregunta abierta a los estudiantes sobre el aprendizaje más importante obtenido de la experiencia de participar en el EPO-EU, encontramos cuatro tipos de respuestas que valoran distintos aspectos: 1) la relevancia del confort térmico; 2) la falta de un mejor comportamiento, en términos de confort, de los edificios más recientes de la universidad; 3) la identificación de problemáticas basadas en necesidades; y 4) las distintas formas de percibir el espacio dentro de un grupo de usuarios.

DISCUSIÓN

La aplicación de evaluaciones posocupacionales (POE) ha demostrado ser una herramienta versátil y valiosa en la arquitectura, con un potencial que va más allá de su uso tradicional en la mejora continua de edificaciones en uso (Zimmerman y Martin, 2001). El caso de estudio de la herramienta EPO-EU ha evidenciado beneficios tanto en la evaluación de los espacios universitarios como en la formación académica de los estudiantes de Arquitectura.

Históricamente, las POE se han utilizado para obtener retroalimentación sobre el desempeño de los edificios, lo que facilita ajustes y mejoras destinadas a optimizar tanto la experiencia de los usuarios como la eficiencia de los espacios. En años recientes, su aplicación se ha expandido para incluir tanto proyectos sociales (Aguilar-Perez *et al.*, 2023), como edificios inteligentes (Hassanain *et al.*, 2024), demostrado así su flexibilidad y aplicabilidad en contextos diversos. Sin embargo, su uso en entornos educativos y como recurso didáctico ha sido limitado. Este estudio no solo presenta una herramienta de evaluación (EPO-EU), sino que también explora su aplicación como recurso didáctico.

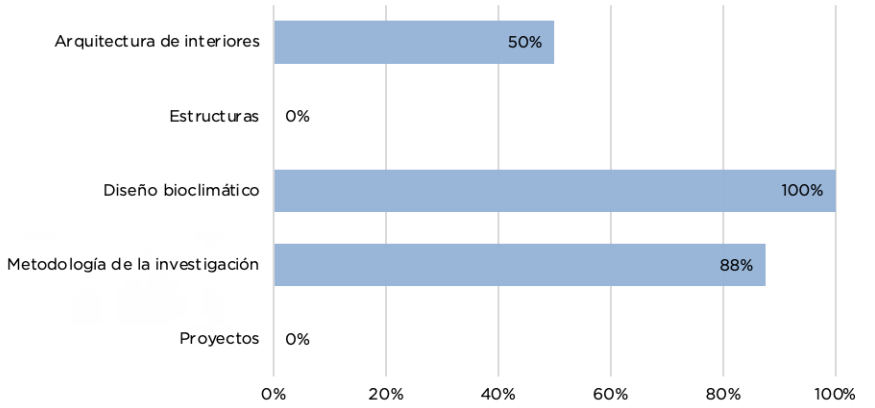


Figura 6. *Habilidades por disciplina obtenidas por participar en EPO-EU, de acuerdo con los estudiantes (fuente: elaboración propia, 2024).*

Beneficios y desafíos del enfoque didáctico

La implementación de la EPO-EU en la Universidad Regional del Sureste ha permitido involucrar a los estudiantes en un proceso práctico de evaluación, enriqueciendo su formación en varios aspectos. Los estudiantes han desarrollado habilidades en investigación, comprensión de criterios de diseño bioclimático y capacidades de desarrollo de proyectos arquitectónicos. Este enfoque práctico, alineado con lo que se conoce como la investigación formativa (Asis *et al.*, 2022), les ha brindado una comprensión más profunda de conceptos teóricos, facilitando la conexión entre la teoría y la práctica, como se ha recomendado en estudios previos (Salazar-Trujillo, 2018).

No obstante, el proceso ha presentado varios desafíos. La necesidad de autorización oficial y el apoyo de directivos y administrativos fueron indispensables para la implementación exitosa de la herramienta. La sincronización de tiempos entre los participantes y los horarios de los estudiantes y el investigador fue un reto significativo, subrayando la importancia de contar con una planificación detallada. Además, la variabilidad de los resultados subjetivos y la influencia de la temporalidad en aspectos como el confort térmico, subrayan la necesidad de considerar estos factores en futuras evaluaciones.

Variabilidad y representatividad en los resultados

Un aspecto importante a considerar es la variabilidad inherente en los resultados subjetivos obtenidos. Las percepciones de confort, estética y funcionalidad pueden variar significativamente entre usuarios distintos y en diferentes épocas del año. Esta variabilidad puede influir en la interpretación de los datos y en las conclusiones derivadas de ellos. Por ello, es crucial que futuros estudios consideren estas fluctuaciones e implementen estrategias para mitigarlas, como evaluaciones en diferentes estaciones del año o el uso de métodos estadísticos que gestionen mejor la variabilidad.

Propuestas para futuras aplicaciones

Para maximizar el potencial didáctico de las POE en la formación de estudiantes de Arquitectura, se recomienda mejorar la integración de estas evaluaciones en el currículo académico. Esto no solo permitirá que los estudiantes adquieran habilidades prácticas esenciales, sino que también fomentará una cultura de evaluación y mejora continua dentro de la práctica arquitectónica. Además, se sugiere realizar estudios longitudinales que permitan evaluar el impacto a largo plazo de estas experiencias en la formación profesional de los estudiantes.

CONCLUSIÓN

La utilización de la Evaluación Posocupacional de Espacios Universitarios (EPO-EU) como herramienta didáctica en la formación de arquitectos constituye un enfoque innovador y multidimensional que enriquece el currículo académico. En primer lugar, esta herramienta proporciona un contexto real y práctico para que los estudiantes adquieran conocimientos en diversas áreas de su formación. A través de su participación en este proceso, los estudiantes desarrollan habilidades investigativas fundamentales, como el diseño y la aplicación de encuestas, la sistematización de datos y la observación analítica.

En segundo lugar, la aplicación de la EPO-EU promueve una comprensión más profunda de los principios del diseño bioclimático. Involucrándose directamente en la evaluación de confort térmico, acústico y lumínico, los estudiantes pueden relacionar estos aspectos con teorías estudiadas en clases, lo que refuerza su capacidad para diseñar espacios que respondan adecuadamente a necesidades ambientales y de bienestar de los usuarios. Más aun, la participación en esta evaluación fortalece las capacidades de los estudiantes en el desarrollo de proyectos arquitectónicos. Al parafrasear conceptos técnicos para hacerlos comprensibles a usuarios no especializados, los estudiantes mejoran sus habilidades comunicativas. Asimismo, la interacción directa con los usuarios y la recolección de sus opiniones y percepciones enriquecen la perspectiva de los estudiantes sobre el uso y la experiencia de los espacios arquitectónicos, lo que es crucial para el diseño centrado en el usuario.

Sin embargo, la implementación de esta herramienta implica desafíos que deben gestionarse con cuidado. La obtención de autorizaciones oficiales, el apoyo institucional, la sincronización de horarios entre investigadores y participantes y la necesidad de contar con un liderazgo experimentado son aspectos críticos que pueden influir en la eficacia y la fluidez del proceso de evaluación. Asimismo, la variabilidad de los resultados subjetivos y la temporalidad de las evaluaciones son factores que deben ser considerados para asegurar la validez y la fiabilidad de los datos obtenidos.

REFERENCIAS

Aguilar-Perez, Y., Rodrigues, L., Beccarelli, P., & Tubelo, R. (2023). Post-Occupancy Evaluation in Post-Disaster Social Housing in a Hot-Humid Climate Zone in Mexico. *Sustainability (Switzerland)*, *15*(18). https://doi.org/10.3390/su151813443.

Arango-Díaz, L., y Carrión-Suárez, S. E. (2017). Formación en bioclimática. Una mirada curricular y didáctica desde el diseño arquitectónico. *Revista AUS*, *22*, 26–32. https://doi.org/10.4206/aus.2017.n22-05.

Asis, M., Monzón, E., y Hernández, E. (2022). Investigación formativa para la enseñanza y aprendizaje en las universidades. *Mendive. Revista de Educación*, *20*(2), 675–691.

Creswell, J., y Creswell, D. (2023). *Research Design, Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (6a ed.). Sage.

Espinoza, A. E., y Gómez, G. (2010). Hacia una concepción socio-física de la habitabilidad: espacialidad, sustentabilidad y sociedad. *Palapa*, *V*(10), 59–69. http://www.redalyc.org/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=94820714006.

Galeana Cruz, S. (2020). Evaluación de satisfacción: espacio público contiguo a la vivienda de interés social. *Vivienda y Comunidades Sustentables*, *4*(8), 39–58. https://doi.org/10.32870/rvcs.v0i8.148.

García, N. M., Paca, N. K., Arista, S. M., Valdez, B. B., & Gómez, I. I. (2018). Investigación formativa en el desarrollo de habilidades comunicativas e investigativas. En *Revista de Investigaciones Altoandinas* (Vol. 20, pp. 125–136). https://doi.org/http://dx.doi.org/10.18271/ria.2018.336.

Graham, L. T., Parkinson, T., y Schiavon, S. (2021). Lessons learned from 20 years of CBE's occupant surveys. *Buildings and Cities*, *2*(1), 166–184. https://doi.org/10.5334/bc.76.

Groat, L., y Wang, D. (2013). *Architectural Research Methods* (2da ed.). John Wiley & Sons.

Guerrero-Torrenegra, A., Machado-Penso, M. V., Aldea-Lopez, J. A., & Londoño-Bermúdez, N. D. (2023). Aportes de la metodología de aula invertida en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la arquitectura bioclimática. *Hábitat Sustentable*, *13*(1), 96–107. https://doi.org/10.22320/07190700.2023.13.01.08.

Hassanain, M. A., Sanni-Anibire, M. O., y Mahmoud, A. S. (2024). An assessment of users' satisfaction with a smart building on university campus through post-occupancy evaluation. *Journal of Engineering, Design and Technology*, *22*(4), 1119–1135. https://doi.org/10.1108/JEDT-12-2021-0714.

Li, P., Froese, T. M., & Brager, G. (2018). Post-occupancy evaluation: State-of-the-art analysis and state-of-the-practice review. *Building and Environment*, *133*, 187–202. https://doi.org/10.1016/J.BUILDENV.2018.02.024.

López-Chao, V., Lorenzo, A. A., Saorín, J. L., De La Torre-Cantero, J., y Melián-Díaz, D. (2020). Classroom indoor environment assessment through architectural analysis for the design of efficient schools. *Sustainability (Switzerland)*, *12*(5), 1–12. https://doi.org/10.3390/su12052020.

López-Martínez, O. (2024). Investigación "para" o investigación "sobre". Esclareciendo la generación de conocimiento en Arquitectura. *Espacio Universitario*, *13*, 56–60. https://urseva.urse.edu.mx/wp-content/uploads/2024/02/5.-LOPEZ-MARTINEZ-2024.pdf.

Olaya-García, B., Delgado-Ramos, G. C., Olivieri, F., De Lara-Martínez, F., y Masera-Cerutti, O. (2022). Vivienda ecotecnológica básica para zonas rurales: una revisión de literatura. *Academia XXII*, *13*(26), 114–153. https://doi.org/10.22201/fa.2007252xp.2022.26.84149.

Organista-Camacho, M., & Félix-Lugo, L. G. (2023). La paradoja de la habitabilidad y el sentido de las relaciones socio-espaciales en urbanizaciones cerradas. *Legado de Arquitectura y Diseño*, *18*(34), 97. https://doi.org/10.36677/legado.v18i34.20331.

Ozenen, G. (2023). Self-Assessment and Learning Outcome Evaluation of Interior Architecture Students Using Flipped Versus Traditional Classroom Education Models. *SAGE Open*, *13*(4), 1–11. https://doi.org/10.1177/21582440231209891

Pallasmaa, J. (2014). *Los ojos de la piel : la arquitectura y los sentidos* (2a ed.). Gustavo Gili.

Pastore, L., y Andersen, M. (2019). Building energy certification versus user satisfaction with the indoor environment: Findings from a multi-site post-occupancy evaluation (POE) in Switzerland. *Building and Environment*, *150*, 60–74. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2019.01.001.

Salama, A. M. (1995). *New Trends in Architectural Education*. Tailored Text and Unlimited Potential.

Salazar Trujillo, J. H. (2018). *Enseñanza de la técnica en arquitectura. Reflexión pedagógica en torno a los métodos para la formación tecnológica en arquitectura y el diseño de estrategias didácticas para su mejoramiento*. Editorial Universidad Nacional de Colombia. https://arquitectura.medellin.unal.edu.co/images/imagenes/pdf/ensenanza.pdf

Urías B., H. E. (2023). Bases teóricas y conceptuales para un acercamiento a la redefinición de la habitabilidad. *Vivienda y Comunidades Sustentables*, *1*(13), 89–111. https://doi.org/10.32870/rvcs.v0i13.217.

Villagrán García, J. (1964). Teoría de la arquitectura. *Cuadernos de Arquitectura*, *13*. https://fa.unam.mx/editorial/wordpress/wp-content/Files/raices/RD15/cuadernos/cuaderno_13.pdf.