

Didáctica en arquitectura: el dato empírico ambiental como andamiaje de la creatividad

Didactics in architecture: the empirical environmental data as a support for creativity

Lecuona, Juan

Facultad de Arquitectura, Diseño y Planeamiento Socioambiental. Universidad de Flores, Argentina.

juan.lecuona@uflouniversidad.edu.ar

Abstract

This communication presents a didactic experience in the pedagogical field of sustainable architecture. It proposes the use of empirical climatic and environmental data as a basis for a critical discussion on sustainability in local contexts with limited resources. The proposed methodology seeks to avoid falling into excessive architectural technicalities and to encourage students' creativity in order to generate contemporary and innovative responses to the persistent challenges of creating habitable environments in a context of climate change. The results obtained expose a great heterogeneity of architectural proposals and conclude that the use of empirical data in an academic and pedagogical environment focused on architectural design is configured as a solid support for creativity, without undermining the creative diversity of the project responses generated.

Keywords: *active didactics in architecture, sustainability in local contexts, use of empirical environmental data, innovation in architectural design, bioclimatic diagrams.*

Thematic areas: *active methodologies, environmental technology, educational research.*

Resumen

Se presenta una experiencia didáctica en el campo pedagógico de la arquitectura sostenible. Se propone el uso de datos empíricos climáticos y ambientales como base para una discusión crítica sobre sostenibilidad en contextos locales con escasos recursos. La metodología propuesta busca evitar caer en tecnicismos arquitectónicos excesivos y fomentar la creatividad de los estudiantes con el objetivo de generar respuestas contemporáneas e innovadoras a los persistentes desafíos de crear ambientes habitables en un contexto de cambio climático. Los resultados obtenidos exponen una gran heterogeneidad de propuestas arquitectónicas y concluyen que el uso de datos empíricos en un entorno académico y pedagógico centrado en el diseño arquitectónico se configura como un sólido soporte para la creatividad, sin menoscabar la diversidad creativa de las respuestas proyectuales generadas.

Palabras clave: *didáctica activa en arquitectura, sostenibilidad en contextos locales, uso de datos empíricos ambientales, innovación en proyecto arquitectónico, diagramas bioclimáticos.*

Bloques temáticos: *metodologías activas, tecnología medioambiental, investigación educativa.*

Resumen datos académicos

Titulación: Arquitectura

Nivel/curso dentro de la titulación: Grado

Denominación oficial asignatura, experiencia docente, acción: Seminario de Diseño Sustentable

Departamento/s o área/s de conocimiento: Sostenibilidad

Número profesorado: 2

Número estudiantes: 30 por curso. Total: 90.

Número de cursos impartidos: 3

Página web o red social: Si

Publicaciones derivadas: Si

1. Introducción

La presente comunicación expone una experiencia didáctica desarrollada en el marco de un seminario virtual de 30 horas dedicado al diseño sostenible. Este seminario se llevó a cabo como parte del programa de Grado en Arquitectura de la Universidad de Flores en Argentina.

En nuestro país, la enseñanza de la arquitectura en el ámbito académico universitario se caracteriza por un enfoque metodológico hermenéutico arraigado en el pensamiento crítico. Dentro del ámbito de la arquitectura, la hermenéutica se entiende como el arte de interpretar y desvelar el significado de las obras y proyectos, con el propósito de identificar relaciones que no son evidentes y constituyen un problema de interés para la disciplina (Arráez et al., 2006).

Este enfoque ha influido considerablemente en la construcción del marco teórico que respalda los programas académicos, basándose en la interpretación y la organización narrativa para dotar de sentido a los contenidos. Si bien esto no es inherentemente perjudicial, la utilización prácticamente exclusiva de este enfoque ha llevado, en el mejor de los casos, a la formación de profesionales con una sólida habilidad dialéctica para desarrollar proyectos con una narrativa coherente en un hilvanar histórico de la disciplina, pero que carecen de las herramientas necesarias para afrontar las necesidades socioambientales actuales.

Por lo tanto, el abordaje de las problemáticas ambientales, como la reducción de los gases de efecto invernadero en la construcción y la adaptación de los espacios habitables. Así como la adaptación a los riegos naturales producidos por el cambio climático especialmente en contextos latinoamericanos con gran vulnerabilidad social, no puede restringirse a un enfoque metodológico basado en la semántica, la lingüística o la narrativa del diseño.

Para respaldar esta tesis, Bruno Latour (2004) plantea que la metodología del pensamiento crítico, que busca atribuir significado a los objetos más allá de los objetos mismos, tiende a reducir el conocimiento científico a un simple relato. Además, Latour argumenta que este enfoque ha sido aprovechado por grupos negacionistas en la actualidad.

En contraposición, la propuesta didáctica del seminario se enmarca en el pensamiento poscrítico, donde el sujeto se posiciona dentro del objeto en lugar de enfrentarse a él (Rahm, 2021). Esto implica alejarse de la discusión semántica o lingüística del objeto y sumergirse en la discusión empírica que lo constituye. En este enfoque, las variables de discusión y crítica se centran en el objeto arquitectónico en estudio y no en cómo el objeto se interpreta.

Para llevar a cabo esta perspectiva, se propone el uso de datos empíricos climáticos y ambientales como base para una discusión crítica sobre sostenibilidad en contextos locales con escasos recursos. La metodología propuesta busca evitar caer en tecnicismos arquitectónicos excesivos y fomentar la creatividad de los estudiantes con el objetivo de generar respuestas contemporáneas e innovadoras a los persistentes desafíos de crear ambientes habitables en un contexto de cambio climático.

2. Objetivos y fundamentos didácticos

2.1. El seminario y los objetivos

Desde un punto de vista didáctico, un seminario se puede definir como una forma de organización que se centra en el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante encuentros especializados de naturaleza técnica y académica (Hernández et al., 2006). Su propósito principal radica en llevar a cabo un análisis exhaustivo de un tema específico desde una perspectiva de investigación para que pueda ser afrontado con un enfoque pedagógico que fomente una participación activa y colaborativa entre los estudiantes y los expertos en la materia (Loyola et al., 2012).

A diferencia del enfoque tradicional de la cátedra, donde el conocimiento se transmite de forma unidireccional, un seminario debe estructurarse de manera que promueva la interacción entre el aprendizaje y la investigación. En este sentido, el seminario como sistema de organización para la enseñanza y el aprendizaje permite alterar las estructuras docente-alumno convencionales. De esta manera, se brinda la posibilidad de profundizar los contenidos de un tema específico mediante una estructura organizativa que opera su transmisión y producción de manera casi horizontal.

Esta forma de organizar la propuesta pedagógica otorga a los estudiantes un mayor control sobre el contenido de aprendizaje a lo largo del seminario, lo que demanda una alta flexibilidad a la hora de proponer y planificar los contenidos por del cuerpo docente. En ese sentido, la planificación de estos contenidos debería ser meditada más desde su estructura conceptual que con una intención informativa. En consecuencia, se buscó que los contenidos sirvan principalmente como punto de partida para la investigación autónoma o como semillas de aprendizaje para el futuro.

Esta particularidad resalta la importancia de definir los objetivos de un seminario, ya que estos funcionan más como un marco para la discusión e investigación que como indicadores de éxito de la actividad. En este contexto, se han establecido una serie de objetivos cualitativos que delinean el enfoque conceptual y lo que se considera que un estudiante universitario en un contexto latinoamericano debe incorporar para ejercer la profesión de manera crítica.

Para la definición de los objetivos se ha priorizado el fomento de una discusión crítica sobre la sostenibilidad desde una perspectiva empírica. Para lograrlo, se ha buscado incorporar la línea de pensamiento del arquitecto Philippe Rahm (2021), que propone el retorno de la discusión sobre de las decisiones proyectuales a la idea primigenia y fisiológica de refugio contra el clima. Además, se ha dado gran relevancia a estimular y abrir un debate sobre la definición de sostenibilidad en entornos locales con escasos recursos. Por último, se ha buscado proporcionar a los estudiantes un conjunto de herramientas respaldadas por el método científico que les permita abordar proyectos en diversos contextos ambientales.

Los objetivos propuestos son los siguientes:

- i. Revisar principios climáticos fundamentales de la arquitectura en clave contemporánea, fomentando la búsqueda de soluciones innovadoras en el diseño.
- ii. Fomentar la creación y la crítica de proyectos arquitectónicos desde una perspectiva más cercana a las metodologías del pensamiento científico y distanciada de la hermenéutica.
- iii. Estimular el debate sobre la producción arquitectónica sostenible y la comprensión de lo que implica la sostenibilidad en contextos locales con escasos recursos.
- iv. Promover el aprendizaje autónomo al proporcionar herramientas de diseño respaldadas por investigaciones científicas para la práctica profesional en diversos entornos ambientales.

2.2. Estructura didáctica

El seminario se estructura metodológicamente desde la perspectiva del aprendizaje activo, participativo y colaborativo. Los estudiantes se organizan en grupos de trabajo en los que el Aprendizaje Por Problemas (APP), el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y el Aprendizaje Cooperativo (AC) toman un papel protagonista en el desarrollo del curso.

Dentro de estas metodologías, el ABP se enfoca en aprovechar los conocimientos previamente adquiridos por los estudiantes para abordar un proyecto real que, generalmente, es definido por el cuerpo docente (Bertol-Gros y Alvarez-Atarés, 2022). Sin embargo, esta estrategia plantea

ciertas contradicciones pedagógicas en el contexto de un seminario, ya que, como se mencionó anteriormente, uno de los objetivos principales es explorar nuevos conocimientos en el campo disciplinar. Para afrontar esta complejidad, se adopta la perspectiva del proceso de diseño propuesta por Naselli (2013).

En su concepción del proceso de diseño, este mismo autor sostiene que el desarrollo de los procesos creativos sigue una estructura en espiral. En contraposición a una secuencia lineal, la secuencia espiral se organiza de manera que, a medida que avanza, retoma conceptos fundamentales que se han introducido previamente, permitiendo una reconstrucción más profunda de estos conceptos (de Camilloni, 2001)

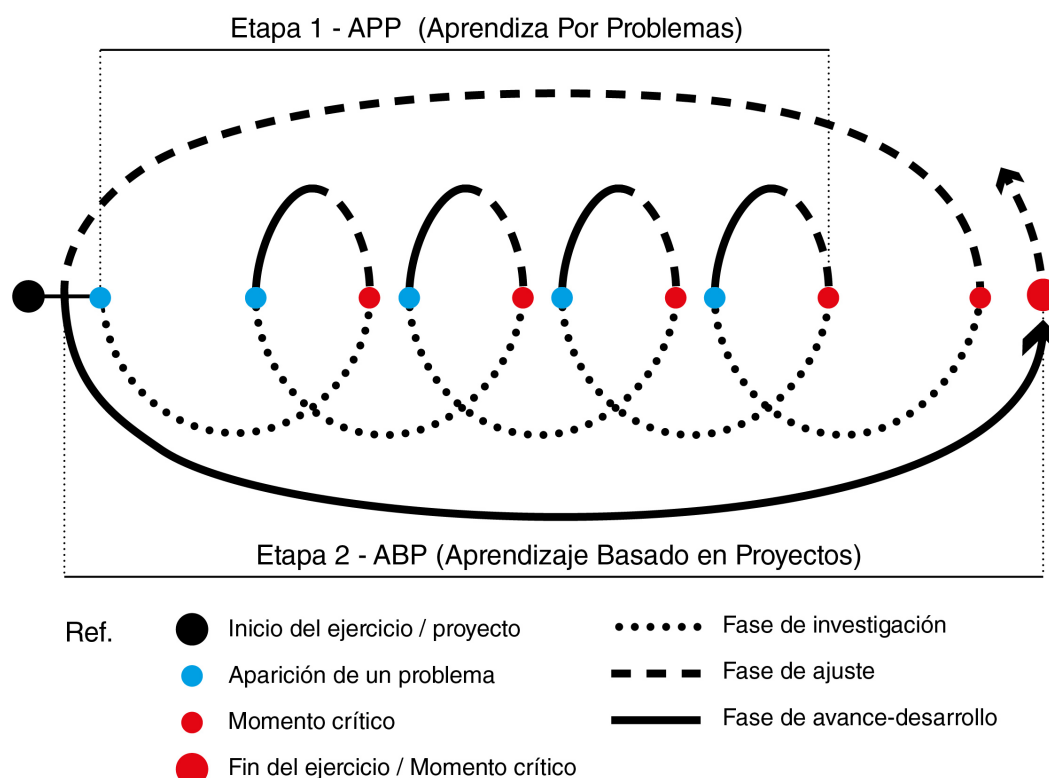


Fig. 1 Proceso didáctico propuesto en el seminario. Fuente: Elaborado por el autor

Bajo esta comprensión del proceso creativo, se integran las estrategias del APP como puntos críticos en la toma de decisiones dentro del marco más amplio del ABP. De esta manera, se plantea una problemática de diseño al comienzo del seminario. Luego, semana tras semana, se incorporan problemas de diseño que requieren investigación y generación de nuevo contenido por parte de los estudiantes. De esta forma, se abordan diversas situaciones problemáticas a diferentes escalas dentro del mismo proyecto, que luego se unifican y ajustan en la etapa final del Trabajo Integrador Final (TIF).

3. Metodología

3.1. El objeto de estudio

La problemática proyectual abordada consiste en el diseño de pequeñas estaciones de monitoreo de clima, flora y fauna en diferentes Parques Nacionales (PN) de Argentina. Cada uno de estos PN posee características ambientales distintas según la clasificación climática de Köppen-Geiger (Beck et al., 2018). Dentro de un mismo curso, se seleccionan entre tres y cuatro áreas de trabajo que permiten poner en práctica una variedad de estrategias de diseño basadas

en datos climáticos. Estas estaciones deben ser capaces de responder de manera adecuada a las variables fisiológicas humanas mediante la implementación de estrategias de adaptación climática pasiva con la menor cantidad posible de recursos materiales.

En el año 2020, se optó por asignar un PN diferente a cada estudiante.

En el año 2021, se seleccionaron cuatro PN para crear macrogrupos de discusión de seis estudiantes en cada PN. Dentro de estos macrogrupos, cada estudiante diseñó una estación de monitoreo de manera individual, coordinando los sitios de intervención con los miembros del macrogrupo. Los PN seleccionados fueron:

- i. PN Calilegua: **Cwa** – Subtropical con invierno seco (verano cálido).
- ii. PN Copo: **BSh** – Semiárido cálido.
- iii. PN Laguna Blanca: **BSk** – Semiárido frío.
- iv. PN Talampaya: **BWh** – Árido cálido (con gran amplitud térmica).

En el año 2022, se estructuró de manera similar, pero se redujo el número de PN con la intención de profundizar aún más en las estrategias de diseño climático. Se crearon macrogrupos de discusión para cada PN, y dentro de estos, se organizaron microgrupos de dos estudiantes para la realización del proyecto de las estaciones de monitoreo. Esto se hizo con el propósito de reducir el volumen de proyectos y focalizar las observaciones de las estrategias de diseño a través de críticas colectivas y críticas docentes. Los PN seleccionados fueron:

- i. PN Los Glaciares: **ET** – Clima de tundra.
- ii. PN Río Pilcomayo: **Cfa** – Subtropical húmedo.
- iii. PN Los Cardones: **BWk** – Árido frío.

Para llevar a cabo las estaciones de monitoreo, los estudiantes deben recopilar datos empíricos relacionados con el clima y el entorno de cada PN en el que se ubicará su proyecto. Posteriormente, deben utilizar estos datos recopilados para crear diagramas bioclimáticos que servirán como guía y punto central de discusión durante todo el proceso de aprendizaje, además de servir como punto de partida para todos los grupos.

El proceso de recopilación de datos y construcción de los diagramas comienza de manera colaborativa en pequeños grupos. Posteriormente, estos datos son sometidos a discusión colectiva en el taller donde se cuestionan los contenidos y las fuentes. En este entorno colectivo, se establecen criterios consensuados y se seleccionan los diagramas más adecuados y pertinentes para cada PN. Para su construcción, se utilizan plantillas preexistentes de los siguientes diagramas e instrumentos bioclimáticos:

- i. Diagrama psicométrico de Givoni-Milne (Milne y Givoni, 1979; Diamond, et al. 1993).
- ii. Carta de asoleamiento y sombras necesarias.
- iii. Diagrama de vientos predominantes.

3.2. Implementación y puesta en práctica

El proyecto contempla tres etapas de investigación denominadas: i) escala de parche ambiental; ii) escala de arquitectura; iii) escala de detalle. Se incita a los grupos a que cada decisión de diseño esté respaldada por diagramas bioclimáticos específicos creados para cada PN, con el propósito de orientar la discusión colectiva hacia un enfoque empírico y poscrítico, y fomentar la autonomía en el aprendizaje y la autocorrección.

La primera etapa de desarrollo, denominada "escala de parche ambiental", se realiza de manera colectiva entre los estudiantes de cada PN. En esta etapa, además de analizar las variables climáticas y edáficas, se exploran conceptos teóricos de ecología del paisaje, como matriz,

parche, isla, borde y corredores. A través de este análisis, los estudiantes deben comprender las características distintivas del paisaje del PN asignado y proponer sitios de implantación apropiados para sus estaciones de monitoreo, Estas deben estar separadas por distancias de 12 km a 16 km entre sí. Esto pone de relieve el Aprendizaje Colectivo en el proceso de investigación y posteriormente la sinergia del debate colectivo para determinar los mejores sitios para ubicar las estaciones de monitoreo. Al finalizar esta etapa, cada microgrupo cuenta con cuatro estrategias preliminares (a escala de paisaje) que tienen en cuenta las variables mencionadas anteriormente.

A medida que avanzamos a la escala de arquitectura, las discusiones colectivas disminuyen y los estudiantes se enfocan en desarrollar investigaciones sobre sus proyectos en microgrupos. Inicialmente, se desarrollan estrategias y propuestas que se presentan únicamente en esquema de planta, con el objetivo de abordar las diferentes orientaciones cardinales que exponen sus particularidades climáticas. Posteriormente, después de un par de clases centradas en el análisis del esquema de planta, se enfocan en investigaciones proyectuales en corte o alzado para comprender de manera más precisa la mecánica de los fluidos desde una perspectiva termodinámica y las variables de asoleamiento. Al finalizar esta etapa, los microgrupos cuentan con cuatro estrategias preliminares en esquema de planta y cuatro en esquema de corte o alzado.

En la última etapa, se aborda la escala de detalle, donde los estudiantes realizan investigaciones proyectuales a escalas de 1:10/1:5 con el objetivo de explorar soluciones y comprender las complejidades termodinámicas a nivel del material. Al finalizar esta etapa, los estudiantes cuentan con cuatro estrategias preliminares a escala de detalle.

Una vez que se han abordado las tres escalas de investigación, los estudiantes deben retroceder en el proceso de diseño con una perspectiva que les permita evaluar el conjunto de las estrategias desarrolladas. En este punto, se inicia el Trabajo Integrador Final (TIF) que permite ajustar y unificar de manera coherente las estrategias en el proyecto final solicitado.

3.3. Encuestas

Se llevaron a cabo dos encuestas en cada uno de los últimos dos años. La primera encuesta incluyó 27 preguntas que trataron temas relacionados con la valoración personal de las variables climáticas en el diseño arquitectónico y la percepción que los estudiantes tenían de sus propios conocimientos en la aplicación de estas variables. La segunda encuesta constaba de 16 preguntas sobre datos objetivos relacionados con las mismas variables. En este último caso, los estudiantes debían responder utilizando un sistema de opciones múltiples que variaba de cuatro a nueve opciones, indicando la fidelidad de sus conocimientos sobre estos temas.

3.4. Evaluación y cierre del seminario

La evaluación de los estudiantes se compone de diferentes factores entre los que se encuentran; la participación en clase, la actitud proactiva a la hora de realizar las investigaciones, la calidad en la síntesis producida en el TIF y el proceso de aprendizaje.

Para evaluar el proceso de aprendizaje se recurre a la herramienta educativa del e-Portafolios. Este permite recopilar de manera ordenada una serie de evidencias sobre la evolución de las investigaciones que han realizado los estudiantes a lo largo del seminario (Rodríguez-Sánchez, 2011).

El cierre del seminario implica la presentación de los TIF, en la cual se requiere que los estudiantes preparen una serie de láminas divididas en dos secciones. En la sección izquierda

se presentan los diagramas bioclimáticos junto con una serie de esquemas que detallan las estrategias adoptadas en cada escala del proyecto. Por otro lado, en la sección derecha se exhiben los gráficos arquitectónicos tradicionales, como plantas, cortes y perspectivas (ver figura 4). Esta disposición permite visualizar de manera directa cómo las decisiones proyectuales se relacionan con los diagramas bioclimáticos y las estrategias adoptadas.

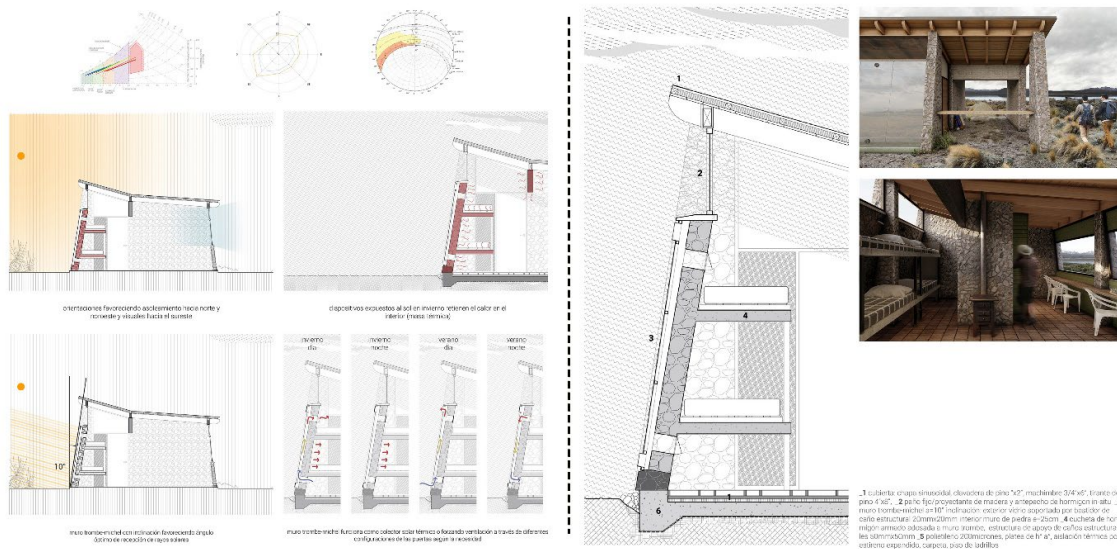


Fig. 2 Composición de TIF. A la izquierda se encuentran los diagramas bioclimáticos y las cuatro estrategias (en este caso, a escala de detalle) y a la derecha, se encuentran los planos y las imágenes del proyecto.

Fuente: Estudiante Martín Gentili

Para validar la producción final, en los años 2021 y 2022 se recurrió al juicio de expertos externos a la institución universitaria como instrumento de evaluación. Esta práctica se realizó con el propósito de evitar posibles sesgos críticos derivados de prejuicios previamente construidos sobre los estudiantes y sus proyectos a lo largo del seminario.

Se les entregó a los jurados los trabajos con una semana de antelación a la jura y se les instruyó sobre la propuesta didáctica empleada en el seminario y se empleó una metodología de crítica no estructurada. En el año 2021 se invitó a tres docentes universitarios externos que poseían especializaciones en temas de diseño sostenible y un docente invitado de nuestra universidad. En el año 2022 se invitó a cuatro docentes universitarios externos con especializaciones en temas de diseño sostenible donde dos de ellos residían en una de las zonas climáticas implicadas en ese mismo año.

4. Resultados y discusión

4.1. Los ajustes metodológicos

Debido a la gran cantidad de zonas ambientales, el año 2020 dio como resultado en una excesiva dispersión de estrategias de diseño. Esta dispersión tuvo un impacto negativo tanto en la síntesis de los proyectos como en la profundidad abordada en las estrategias de diseño por los estudiantes. Además, esto también afectó la capacidad de crítica por parte del cuerpo docente que, al existir tantas particularidades climáticas, resultó muy difícil guiar a los estudiantes. Además de esto, la modalidad virtual del curso y la fragmentación de los entornos climáticos dificultó en gran manera una discusión y colectiva más amplia.

En el año 2021, la reducción de las zonas ambientales y la organización en macrogrupos permitió una mejora significativa en la discusión colectiva. A través de la dinámica de la crítica cruzada entre estudiantes, los resultados de las investigaciones individuales enriquecieron las propuestas de todo el grupo. Esta sinergia generada entre los estudiantes resultó en una mayor autonomía en la toma de decisiones por parte de estos a lo largo de todo el curso y una actitud de colaboración en los temas de investigación. Los resultados de este curso se encuentran disponibles en una publicación digital: <https://bit.ly/UFLODS2021>

En el año 2022, la nueva reducción de las zonas ambientales y la creación de microgrupos de dos estudiantes para cada proyecto repercutió directamente en la profundidad abordada en los temas de investigación. Esta particularidad se puede observar en las resoluciones a escala de detalle (la última en investigar) de los proyectos. Es importante mencionar que, el aumento de un a estudiante por proyecto a un grupo de dos estudiantes por proyecto, no repercutió en la calidad de síntesis lograda en los proyectos. En este sentido la virtualidad del curso hizo muy difícil poder percibir las mecánicas de discusión y trabajos dentro de cada grupo. Los resultados de este curso se encuentran disponibles en una publicación digital: <https://bit.ly/UFLODS2022>

4.2. Las encuestas: Percepción y conocimiento

Los resultados de la primera encuesta (ver figura 3) revelan que las variables climáticas son altamente valoradas en el diseño arquitectónico. En esta primera sección, se destaca la importancia que los estudiantes otorgan a estas variables a nivel personal. Se observa que más del 90% de los estudiantes considera que el diseño con variables como la posición del sol y los patrones de viento es muy importante, y más del 70% opina lo mismo acerca del diseño con las estaciones (cambios estacionales de clima).

La segunda sección de la encuesta se enfoca en la frecuencia con la que los estudiantes utilizan estas variables climáticas en sus proyectos de diseño arquitectónico. Los resultados de esta sección están en consonancia con la sección anterior, indicando un alto nivel de utilización de estas variables en el proceso de diseño.

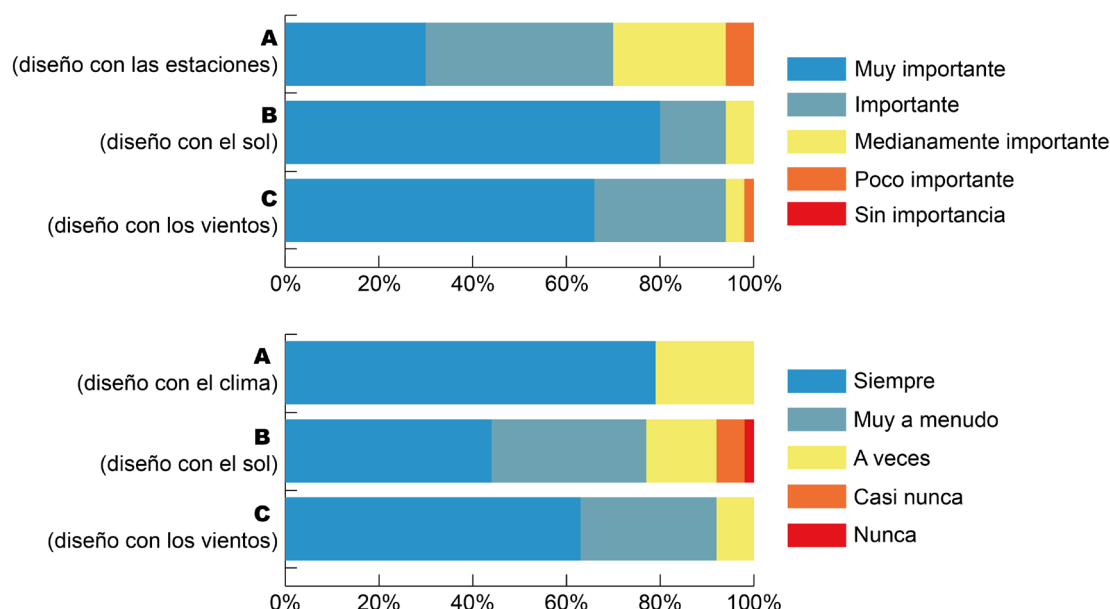


Fig. 3 Encuesta sobre valoración y percepción de las variables climáticas aplicadas al diseño.

Fuente: Elaborada por el autor

En la segunda encuesta, se incluyeron tres preguntas iniciales sencillas (A, B y C) relacionadas con los puntos cardinales desde los cuales sale el sol. En este punto, se observan respuestas mayoritariamente correctas (esperables), aunque la precisión disminuye cuando se plantea una pregunta más deslocalizada. Las siguientes dos preguntas (D y E) se centran en la altitud del sol durante el solsticio de verano e invierno (el punto más alto y bajo de la altitud solar). En estas preguntas, se nota un alto porcentaje de respuestas incorrectas. El 89% de los estudiantes no sabía exactamente a qué altitud se encontraba el sol en verano, y el 78% no lo sabía en invierno.

Es importante señalar que estas dos preguntas ofrecían 9 opciones con rangos de ángulos (por ejemplo, 0°-9°, 10°-19°, 20°-29°...), pero incluso al analizarlas individualmente, se observa una gran dispersión en las respuestas que denotan el desconocimiento. Luego, se registra un aumento en las respuestas correctas cuando se abordan los conocimientos sobre los puntos cardinales de los vientos, que se reduce al abordar el promedio de lluvias en la ciudad, aunque esta última pregunta muestra menos dispersión que las relacionadas con temas solares.

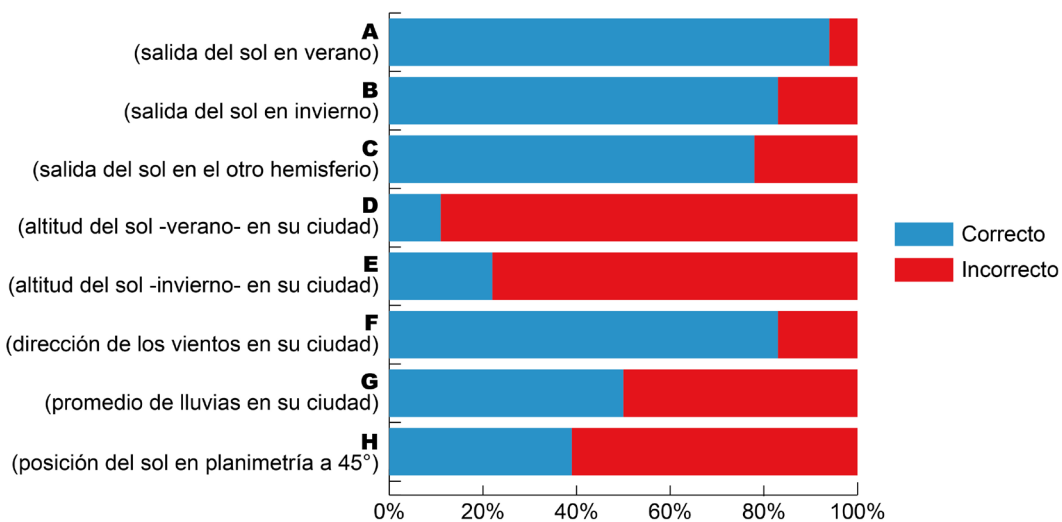


Fig. 4 Conocimiento de las variables climáticas implicadas en el diseño. Fuente: Elaborada por el autor

La comparación de los datos sobre el uso (ver figura 3) y los conocimientos (ver figura 4) subraya la hipótesis de que los estudiantes en la actualidad poseen una elevada presunción de competencias (Serres, 2014). Esto implica que los estudiantes creen que tienen más conocimientos y/o habilidades para afrontar problemas de diseño de los que realmente poseen sobreestimando sus competencias. Este hallazgo resulta relevante para la tesis sustenta al seminario, ya que pone en relieve algunos de los resultados de la estructura metodológica netamente hermenéutica dictada en la universidad. Donde la interpretación sin explicación (empírica) difumina los límites entre el saber y el creer de los futuros profesionales.

4.3. TIF y valoración de los jurados

En ambos cierres de los TIF (2021 y 2022), los jurados externos llegaron a la conclusión de que existía una clara correspondencia entre los diagramas bioclimáticos y las propuestas arquitectónicas presentadas por los estudiantes. Además, se destacó que el esquema de organización propuesto en las láminas permitía verificar de manera rápida y eficaz si las estrategias propuestas por los estudiantes guardaban coherencia con las particularidades climáticas del PN.

En el año 2021, se hizo más énfasis en la heterogeneidad y la diversidad de las propuestas, lo cual podría haberse debido al hecho de que en ese mismo año se contaba con una zona

ambiental adicional en comparación con el año siguiente. Los jurados de ese año encontraron varios errores conceptuales en algunas de las estrategias de diseño, especialmente a nivel de detalle. Como se mencionó anteriormente, esto se debió a la gran cantidad de proyectos (24) en cuatro zonas ambientales muy distintas. De esta manera, se sobreestimó la capacidad docente en un seminario de 30 horas imposibilitó un abordaje más profundo de variables físicas y termodinámicas que, por lo general, son difíciles de comprender para los estudiantes de arquitectura.

En el año 2022, se seleccionaron dos jurados que ejercían la docencia y la profesión en una de las zonas ambientales abordadas. Esto resultó sumamente interesante, ya que a través de sus evaluaciones se pudo constatar que la mayoría de las estrategias empleadas por los estudiantes eran acertadas. Sin embargo, es importante señalar que se mencionó que varias de ellas tenían un enfoque demasiado académico, lo que, aunque correcto en teoría, las alejaba de la viabilidad constructiva en la práctica.

5. Conclusiones

Desde una perspectiva cualitativa, los resultados obtenidos revelan una notoria diversidad en las respuestas proyectuales. Esto se evidencia en las publicaciones realizadas, tanto a nivel grupal como individual, las cuales fueron validadas por los jurados expertos. Este hallazgo resulta interesante, dado que todos los grupos comienzan a diseñar basándose en las mismas pautas climáticas que se reflejan en los diagramas bioclimáticos. Es importante mencionar que, a pesar de que esta propuesta pedagógica se centra en la toma de decisiones basada en datos, gran parte de los estudiantes elaboraron propuestas arquitectónicas que incluyeron una discusión crítica sobre el lenguaje y la producción de arquitectura contemporánea.

En resumen, se puede concluir que el uso de datos empíricos en un entorno académico y pedagógico centrado en el diseño arquitectónico se configura como un sólido soporte para la creatividad, sin menoscabar la heterogeneidad y la diversidad de las respuestas proyectuales generadas. Donde, lejos de simplificar la producción de profesionales listo para las exigencias próximas (cambio climático), la incorporación de lógicas del pensamiento poscrítico en un contexto hermético se suscita como un marco de discusión más amplio y complejo para concebir una arquitectura más crítica y necesaria para nuestros tiempos.

6. Agradecimientos

En primer orden, se agradece el esfuerzo central que realizan los estudiantes que atraviesan año a año el seminario. A Juan Parizia y Vanesa Herrera por sus aportes, sustentar y haber sustentado la propuesta docente. A la Universidad de Flores por brindar la oportunidad y la libertad de realizar esta experiencia didáctica. A Manuel Rodriguez Sanchez y Rosario Morata por el valor inestimable en las observaciones, sugerencias y correcciones a lo largo de todo el proceso tanto del diseño didáctico como en la formalización de su escritura.

7. Bibliografía

Arráez, Morella, Josefina Calles, and Liuval Moreno de Tovar. 2006. "La Hermenéutica: una actividad interpretativa." *Sapiens* 7 (2): 171-181. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1317-58152006000200012&lng=es&tlng=es

Beck, Hylke E, Niklaus E Zimmermann, Tim R McVicar, Noemi Vergopolan, Alexis Berg, and Eric F Wood. 2018. "Present and future Köppen-Geiger climate classification maps at 1-km resolution." *Scientific data* 5 (1): 1-12. <https://doi.org/https://doi.org/10.1038/sdata.2018.214>

- Bertol-Gros, Ana, and Fco Javier Álvarez Atarés. 2022. "ATBP: aprendizaje tecnológico basado en proyectos." Jornadas sobre Innovación Docente en Arquitectura. <https://doi.org/https://doi.org/10.5821/jida.2022.11531>
- de Camilloni, Alicia W. 2001. "Modalidades y proyectos de cambio curricular." Aportes para un cambio curricular en Argentina.
- Diamond, S, G Way, L Crow, and B Schafer. 1993. "Climate and Site." The Energy Design Handbook, The American Institute of Architects, Washington, DC: 25.
- García Hernández, Marlene, Miguel Lugones Botell, and Limay Lozada García. 2006. "Algunas consideraciones teóricas y metodológicas sobre el seminario." Revista cubana de medicina general integral 22 (3): 0-0. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252006000300016
- Latour, Bruno. 2004. "¿Por Qué se ha Quedado la Crítica sin Energía? De los Asuntos de Hecho a las Cuestiones de Preocupación." Convergencia Revista de Ciencias Sociales (35). <https://convergencia.uaemex.mx/article/view/1539>
- Loyola, Carmen Niurka Piña, Aimeé Seife Echevarría, and Carmen Margarita Rodríguez Borrell. 2012. "El seminario como forma de organización de la enseñanza." MediSur 10 (S2): 109-116. <https://medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/1916>
- Milne, Murray, and Baruch Givoni. 1979. "Architectural design based on climate." Energy conservation through building design: 96-113.
- Naselli, César. 2013. El rol de la innovación creadora: en la lógica interna del diseño arquitectónico. I+ p.
- Rahm, Philippe. 2021. Escritos climáticos. Puente Editores.
- Rodríguez Sánchez, Manuel. 2011. "Metodologías docentes en el EEES: de la clase magistral al portafolio." Tendencias pedagógicas (17): 83-103. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3653734>
- Serres, Michel. 2014. Pulgarcita. Editorial Gedisa.