

APORTES DE LA METODOLOGÍA DE AULA INVERTIDA EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA

Recibido 17/01/2023
Aceptado 05/05/2023

CONTRIBUTIONS OF THE INVERTED CLASSROOM METHODOLOGY IN THE TEACHING-LEARNING PROCESS OF BIOCLIMATIC ARCHITECTURE

CONTRIBUIÇÕES DA METODOLOGIA DA SALA DE AULA INVERTIDA NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DA ARQUITETURA BIOCLIMÁTICA

Alejandro Guerrero-Torrenegra

Escuela de Arquitectura
Universidad del Valle, Cali, Colombia
<https://orcid.org/0000-0003-4691-0803>
alejandro.torrenegra@correounivalle.edu.co

María Machado-Penso

Departamento de Arquitectura y Diseño
Universidad de la Costa, Barranquilla, Colombia
<https://orcid.org/0000-0001-8727-3666>
mmpenso@hotmail.com

Jorge Aldea-López

Facultad de Arquitectura y Diseño
Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela
<https://orcid.org/0000-0002-0382-8888>
jorge_aldea@hotmail.com

Nelsy Londoño-Bermúdez

Escuela de Arquitectura
Universidad del Valle, Cali, Colombia
<https://orcid.org/0000-0001-6887-2305>
nelsy.londono@correounivalle.edu.co



RESUMEN

La educación se ha transformado debido a las tecnologías. Por lo cual, más que compartir el conocimiento, se busca promover la creatividad desde herramientas y métodos. El objetivo del presente documento es analizar la idoneidad del aula invertida en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la arquitectura bioclimática en contexto de pandemia o enseñanza tradicional presencial. La metodología tiene un enfoque cualitativo, diseño no experimental, y estudio exploratorio. Los resultados confirman que los alumnos dedujeron los conocimientos teóricos y las competencias que habrían recibido de manera lineal en el aula tradicional. Como conclusión, se plantea que la diferencia de esta práctica docente respecto a la tradicional estuvo en hacer que lo teórico deviniera de lo práctico, accionando un proceso de transposición didáctica que no sólo simplificó los saberes, sino que se apoyó en generar transversalidades desde las variables que integran el proceso de aprendizaje.

Palabras clave

arquitectura bioclimática, educación, aula invertida, proyectos, arquitectura vernácula, arquitectura sustentable

ABSTRACT

Education has changed thanks to technology. Therefore, more than sharing knowledge, the aim is to promote creativity through tools and methods. This paper aims at analyzing the suitability of the inverted classroom in the teaching-learning process of bioclimatic architecture in the context of a pandemic or traditional classroom teaching. The methodology has a qualitative approach, a non-experimental design, and an exploratory study. The results confirm that the students deduced the theoretical knowledge and competencies they would have received in a linear way in the traditional classroom. In conclusion, it is suggested that the difference between this teaching practice and a traditional one was in making the theoretical derive from the practical, activating a didactic transposition process that not only simplified knowledge but was based on generating transversalities from the variables involved in the learning process.

Keywords

bioclimatic architecture, education, inverted classroom, projects, vernacular architecture, sustainable architecture.

RESUMO

A educação tem passado por transformações devido às tecnologias. Mais do que compartilhar conhecimento, busca-se promover a criatividade por meio de ferramentas e métodos. O objetivo deste documento é analisar a adequação da sala de aula invertida no processo de ensino-aprendizagem da arquitetura bioclimática em contexto de pandemia ou ensino tradicional presencial. A metodologia adotada possui abordagem qualitativa, design não experimental e estudo exploratório. Os resultados confirmam que os alunos assimilaram os conhecimentos teóricos e habilidades que teriam adquirido de forma linear na sala de aula tradicional. Como conclusão, argumenta-se que a diferença dessa prática docente em relação à tradicional está em fazer com que o teórico se torne prático, ativando um processo de transposição didática que não apenas simplificou os saberes, mas também se apoiou na geração de interdisciplinaridade a partir das variáveis que compõem o processo de aprendizagem.

Palavras-chave

arquitectura bioclimática, educação, sala de aula invertida, projetos, arquitetura tradicional, arquitetura sustentável.

INTRODUCCIÓN

Los jóvenes universitarios ya no ven los avances tecnológicos como novedades, sino que forman parte de su cotidianidad, ahora habitada por herramientas digitales que les permiten acceder y compartir información en todo momento, replanteando los conceptos modernos de tiempo y espacio (Albarello, 2016). Daura y Barney (2016) afirman que el docente debe identificar las actividades que promuevan mayor creatividad y le den mayor autonomía al estudiante para aprender (UNESCO, 2019).

Evidentemente, este cambio de paradigma requiere un cambio en las estrategias de enseñanza-aprendizaje, pues, como bien referencian Soriano y Aguilar (2018), los estudiantes son ahora “nativos digitales”. Al respecto, Perilla (2018) afirma que el alumno de hoy necesita encontrar retos y sentido de utilidad a los contenidos.

En este sentido, el aula invertida, o *flipped classroom*, es un método de enseñanza cuyo objetivo es otorgar al alumno un rol más activo en su proceso de aprendizaje (Berenguer, 2016) y cuya dinámica se traduce en que los alumnos estudiarán por su cuenta los conceptos teóricos facilitados por el docente. De esta forma, se aplica el “aprender haciendo” (González & Yanacallo, 2020) como principio que, traducido al diseño instruccional, conduce a una conversión de las unidades y contenidos de la asignatura en torno a enunciados, los cuales, a modo de hipótesis, debían ser comprobados o refutados por el estudiante mediante la investigación y ejemplificación.

Ahora bien, la enseñanza de la arquitectura está tradicionalmente estructurada en torno al “proceso de adquisición de los saberes para entender y resolver determinado tipo de problemas o situaciones”

(Saldarriaga, 1996, p. 70), los cuales conforman el espacio epistemológico de la arquitectura, es decir, saberes específicos de la disciplina y saberes diversos que se producen en la heteronomía de su práctica (Campo, 2018).

Esto se ha convertido en un problema capaz de articular de forma transversal el proceso de enseñanza-aprendizaje de la arquitectura a nivel de pregrado y posgrado, abordando el proyecto arquitectónico desde las condiciones ambientales (Restrepo, 2013). La mayoría de las escuelas de arquitectura han involucrado en sus currículos académicos la relación entre la arquitectura y el ambiente para “fomentar el conocimiento y las habilidades en el diseño ambiental sostenible, con el objetivo de lograr el confort, el deleite, el bienestar y la eficiencia energética en edificios nuevos y existentes” (Almonte et al., 2012, p. 3). De esta manera, el objetivo del presente artículo es analizar la idoneidad del aula invertida en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la arquitectura bioclimática en contexto de pandemia o enseñanza tradicional presencial.

METODOLOGÍA

Esta investigación de carácter cualitativa se fundamentó en el modelo de aula invertida (Berenguer, 2016), con miras a lograr una perspectiva más profunda que permitiera contextualizar la realidad del proceso de enseñanza-aprendizaje de la arquitectura bioclimática en contexto de pandemia o enseñanza tradicional presencial de la Maestría en Arquitectura y Urbanismo de la Universidad del Valle. En la presente investigación se utilizó un diseño de investigación no experimental y estudio exploratorio.

Para la realización de la investigación se permitió dividir la cátedra en cuatro talleres que se convertirían en módulos para el descubrimiento y la experimentación.

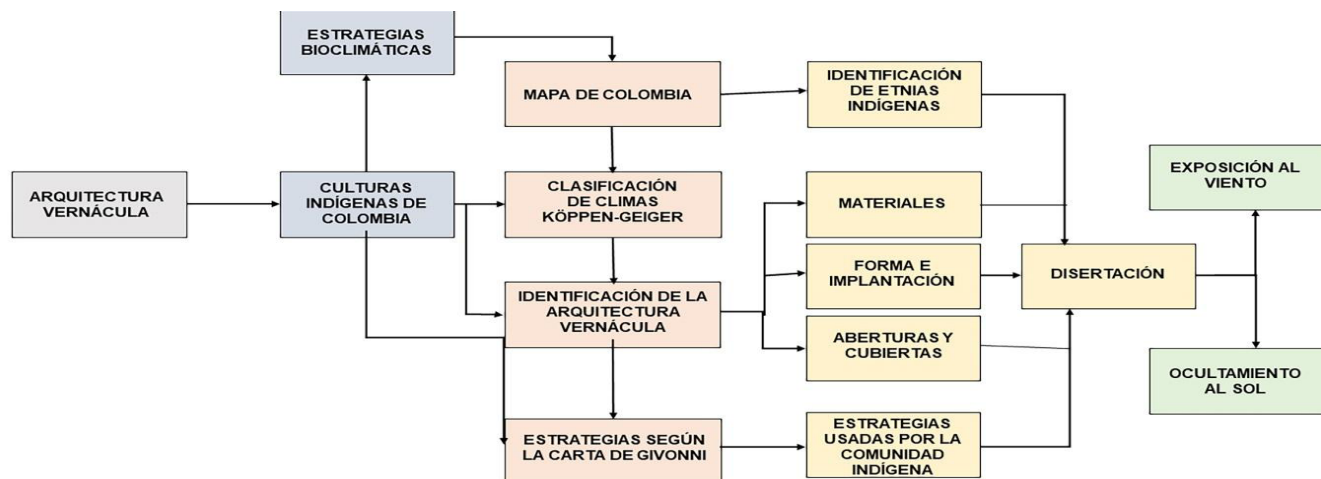


Figura 1. Diagrama taller 1. Fuente: Elaboración de los autores

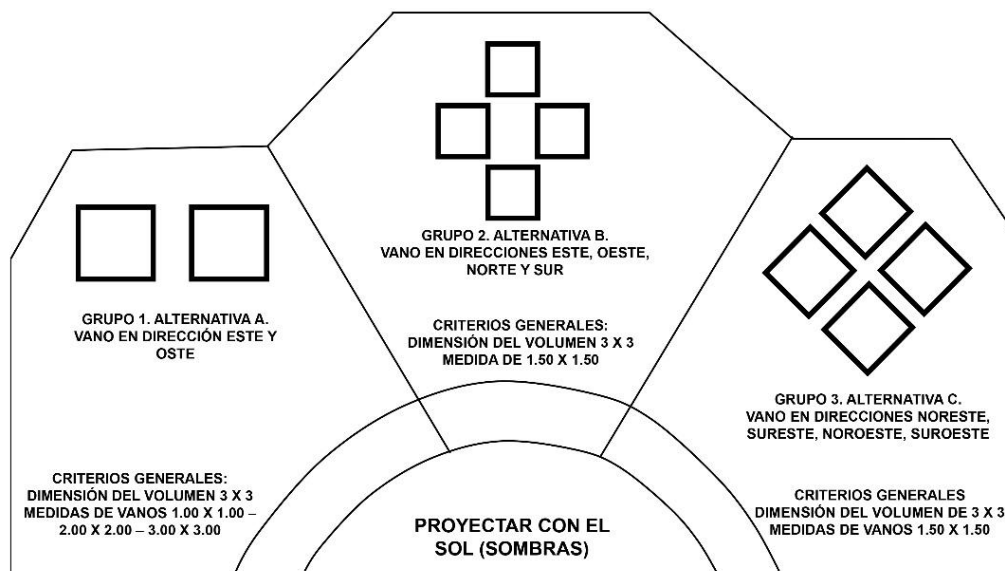


Figura 2. Diagrama taller 2. Fuente: Elaboración de los autores

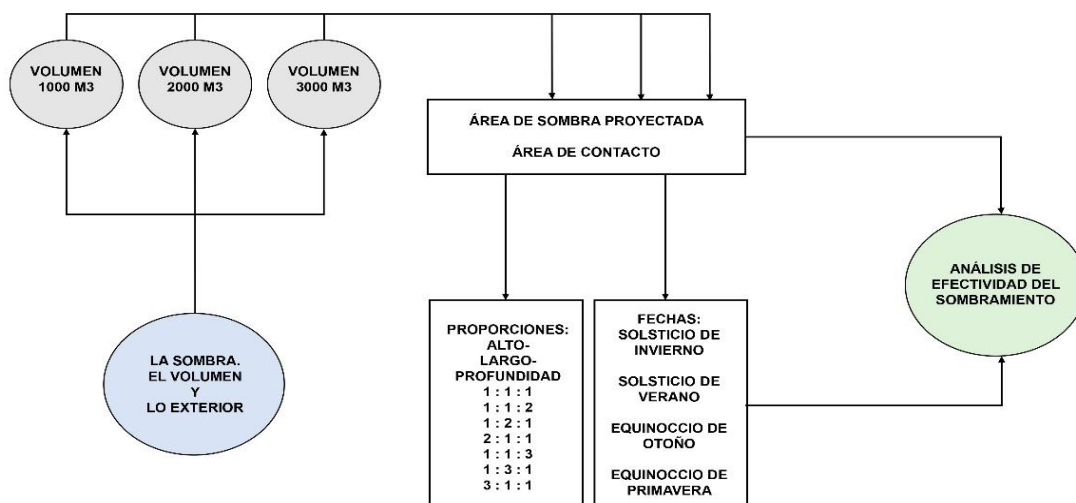


Figura 3. Diagrama taller 2.1. Fuente: Elaboración de los autores

TALLER 1: ARQUITECTURA VERNÁCULA

Se planteó desde el análisis de la arquitectura vernácula de otro país, en este caso Venezuela. Con este referente se mostró, en primer lugar, cómo las formas de construcción de cada una de las etnias estudiadas en este territorio tuvieron una arquitectura que está relacionada con las condiciones ambientales (Philokyprou, 2011). Posteriormente, se fue demostrando cómo dichos aspectos eran considerados en sus edificaciones (Figura 1).

TALLER 2: SOL

Se inició intercambiando conocimientos sobre temas como el movimiento de traslación y rotación de la Tierra y su relación con las envolventes de la edificación.

Posteriormente, se asignó una primera tarea a los estudiantes, que consistía en definir una forma de protección solar para una ventana con una orientación específica (Figura 2). En una segunda parte de este taller se hizo énfasis en la proyección de sombra en espacios exteriores a través de volúmenes contruidos (Figura 3).

TALLER 3: VIENTO

Se inició con la explicación de los principios que producen el movimiento del aire y cómo algunos ejemplos edilicios logran aprovecharlo. Los modelos utilizados en el estudio de las sombras se emplearon para los cálculos y simulaciones, con los cuales los estudiantes pudieron analizar el comportamiento del flujo y movimiento del aire respecto de la ubicación y tamaño de la ventana (Figura 4).

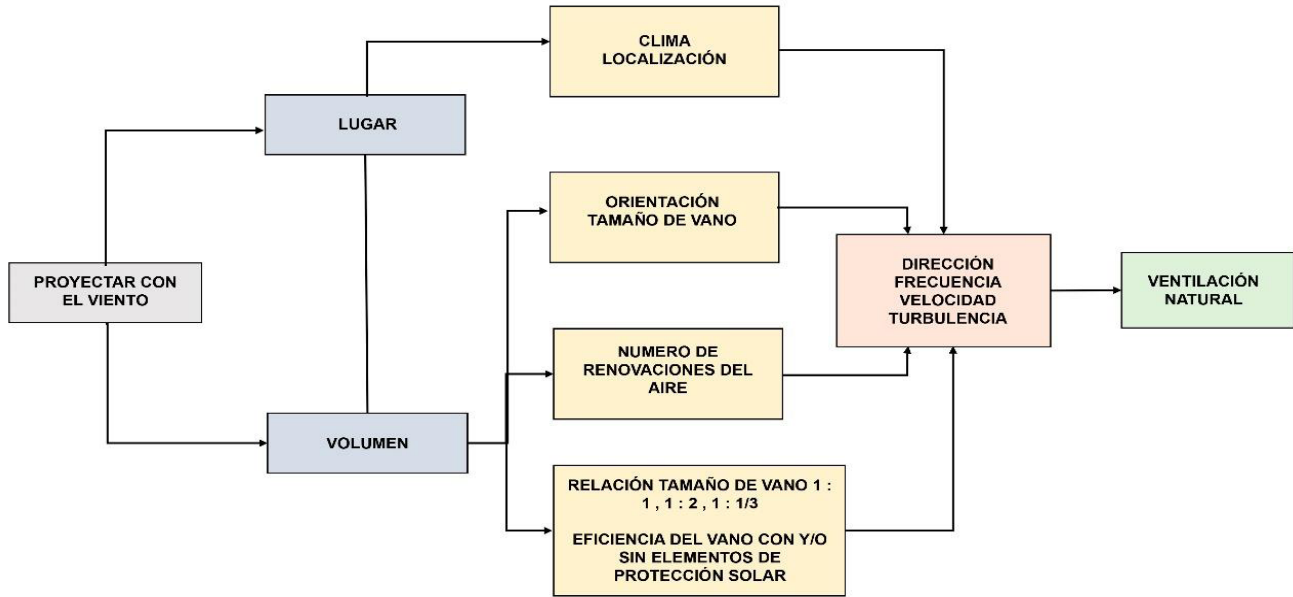


Figura 4. Diagrama taller 3. Fuente: Elaboración de los autores

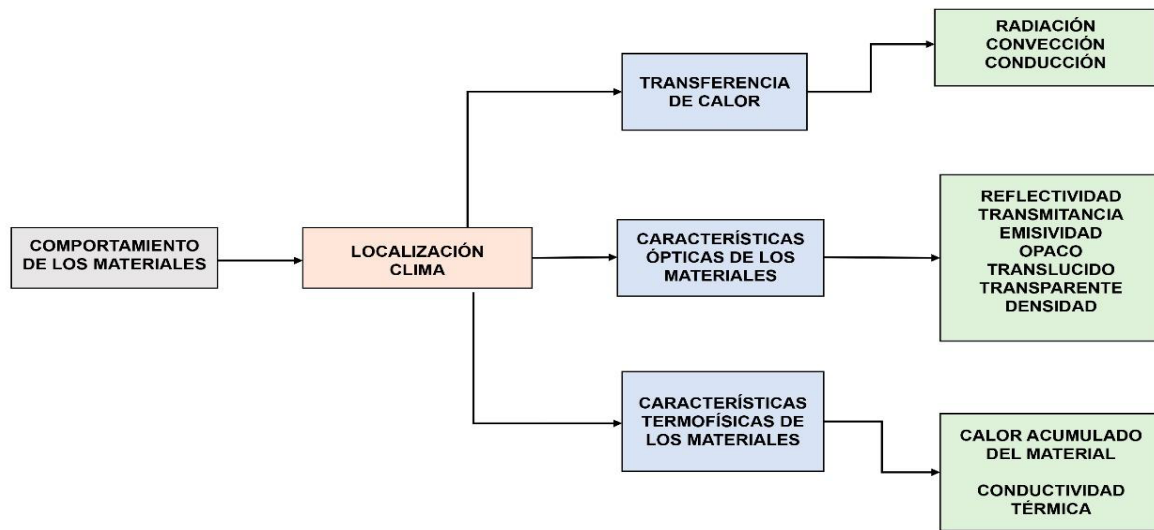


Figura 5. Diagrama taller 4. Fuente: Elaboración de los autores

TALLER 4: TERMODINÁMICO DE LOS MATERIALES

Este taller estuvo mediado por los conceptos que definen las propiedades físicas y térmicas de los materiales. Luego, se propuso analizar el comportamiento de la temperatura horaria interior utilizando materiales de alta, media y baja densidad, con y sin material aislante (Givoni, 1969). Para ello, se utilizó una base de datos programada en Excel (Neila, 1997) que permitió desarrollar análisis, con las que posteriormente los estudiantes debían interpretar los valores de temperatura y horarios (Figura 5).

EVALUACIÓN DEL MÉTODO Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Para evaluar el desempeño y la calidad de la función didáctica en la aplicación de los talleres dictados se emplearon tres técnicas: la primera, una evaluación del proceso por pares, que fueron realizadas al final de los talleres antes referidos (aportando una metaevaluación y una heteroevaluación de la experiencia); la segunda, correspondió a una entrevista semiestructurada hecha de forma individual a los estudiantes.

La evaluación de pares fue realizada de forma interna y externa empleando para esto a los 2 profesores que dictaron la asignatura como jurado interno y, como jurado invitado, se incorporaron 4 docentes externos a la MAU. Los mismos asistieron como evaluadores al cierre de cada taller, quienes, junto con presentar su retroalimentación a los participantes y una vez hecho el cierre de la actividad, compartieron sus apreciaciones mediante una entrevista semi estructurada.

La segunda estrategia empleada, la entrevista semiestructurada, se aplicó a los 8 estudiantes inscritos en la asignatura, al igual que en la encuesta estructurada, a través de un muestreo censal. En el mismo se evaluaron, mediante una conversación conducida, cada uno de los indicadores de idoneidad en términos simplificados y generales, con el objetivo de captar una apreciación general que permitiera al alumno compartir los elementos que habían resultado más relevantes dentro del proceso sin ser conducidos por un guion preestablecido.

Por último, para definir los niveles de adecuación en los otros cinco indicadores, una vez finalizada la asignatura, se optó por aplicar un cuestionario en línea cuya escala de calificación sigue el modelo de Likert. En la misma se establecieron cinco niveles, ordenados de menor a mayor, mediante una escala numérica para medir actitudes: 1 (en total desacuerdo), 2 (en desacuerdo), 3 (ni de acuerdo, ni en desacuerdo), 4 (de acuerdo) y 5 (completamente de acuerdo). De esta escala se extrae la media como valor de referencia, ya que se esperaban niveles consistentes en la valoración de los participantes.

Como se comentó con anterioridad, se optó por hacer una muestra censal que abarcó la totalidad de estudiantes del curso, por lo que esta cifra corresponde simultáneamente al universo, muestra y población.

En estos instrumentos se evaluaron seis dimensiones de idoneidad didáctica en torno a los componentes propuestos por Godino, 2017 y Godino, 2013:

- Idoneidad epistémica: Estima los aprendizajes alcanzados con relación a los modelos tradicionales.
- Idoneidad cognitiva: Valora si los objetivos planteados eran alcanzables con relación a los conocimientos previos traídos por los estudiantes y si los mismos fueron alcanzados tras el cierre de la cátedra.
- Idoneidad interaccional: Establece si las interacciones con el docente están resolviendo dudas y dificultades de los alumnos y favorecen el proceso de aprendizaje.
- Idoneidad mediacional: Analiza la adecuación de los recursos empleados en el proceso pedagógico, involucrando tiempos, tecnologías y material.
- Idoneidad afectiva: Evalúa el interés, motivación, implicación y participación del alumno durante el

proceso de aprendizaje.

- Idoneidad ecológica: Fue útil para estimar la adecuación del proceso educativo en el proyecto educativo de la institución, el pénsum de estudios y el entorno social y profesional.

Para el procesamiento de los instrumentos de evaluación de la experiencia se utilizaron las entrevistas semiestructuradas como insumos para evaluar y diseñar el cuestionario referido. Además, las apreciaciones hechas por los pares evaluadores y los estudiantes a modo individual permitieron hacer una valoración cualitativa de la experiencia en términos más amplios, particularmente en lo relativo a la idoneidad epistémica y ecológica.

LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA EN LA ESCUELA DE ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE

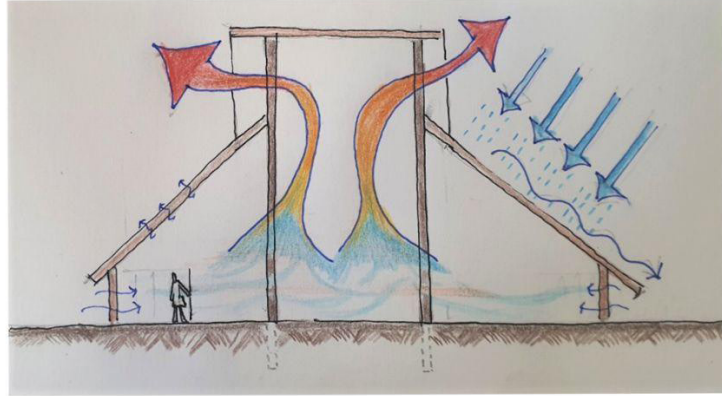
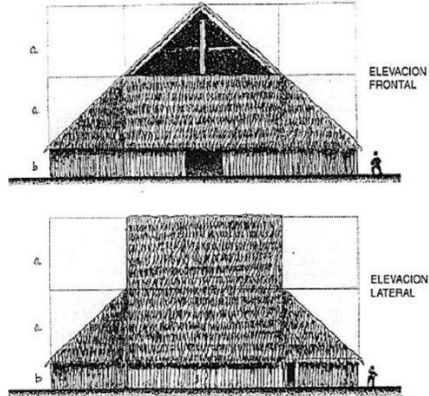
La MAU ofrece una línea de trabajo de arquitectura y urbanismo bioclimático en la que se estudian el confort térmico de los usuarios y el aprovechamiento de las condiciones climáticas del lugar (Olgyay, 1963). El proceso de enseñanza-aprendizaje en la cátedra de Arquitectura y Urbanismo Bioclimático de la MAU ha estado orientado hacia el aprendizaje por competencias, el cual dicta que, para alcanzar los niveles de desempeño de una competencia, se deben cumplir un conjunto de evidencias e indicadores de logros.

En ese sentido, los logros en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura se traducen en generar experiencias distintas para que el estudiante se convierta en protagonista de su proceso educativo mediante la transformación de las estrategias didácticas, lo cual apunta a una resignificación de los procesos inherentes al aula. Al conseguir que los estudiantes se vuelvan protagonistas de su aprendizaje, el ritmo del proceso pasa a cobrar una dimensión personal y se genera un entorno personal del aprendizaje (PLE) (Vidal, 2015). Así, alumnos con diversidad funcional pueden aprovechar las posibilidades de profundizar en ciertos aspectos o repetir contenidos en determinados momentos.

Aguilera-Ruiz et al. (2017) hacen un balance al respecto y refieren, sumado a las ventajas ya mencionadas, el inconveniente de que esta modalidad supone para el docente un esfuerzo adicional que en el método tradicional, al igual que señalan la resistencia que pueden expresar los alumnos ante el mismo.

Para lograr la materialización de esta modalidad, se configura la cátedra teniendo en cuenta la siguiente premisa: lo teórico deviene de lo práctico. Es decir, durante la asignatura se acciona un proceso de transposición didáctica como estrategia que no solo simplifica para el estudiante la asimilación de los

TALLER 1



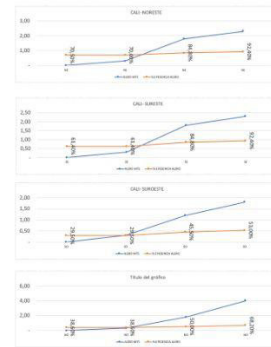
TALLER 2

ANÁLISIS EFICIENCIA DE ALEROS Y PARTESOLAS SEGÚN ORIENTACION

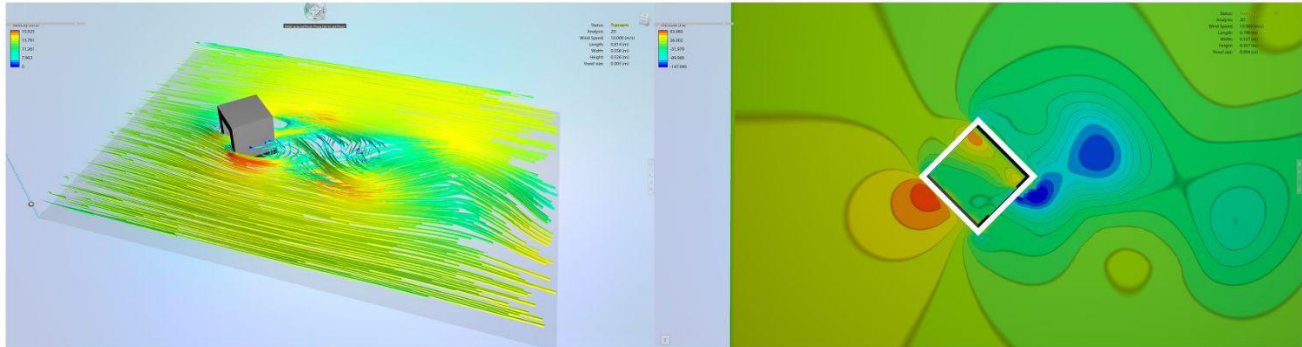
BUENOS AIRES							
ORIENTACION	ALERO HTS	EFICIENCIA ALERO	ANGULO INCLINACION GRADOS	PARTESOL		EFICIENCIA PARTESOL	
				IZQ	DER	IZQ	DER
TODAS	0,3	34% A 66%	81	0,3	0,3	32% A 59%	9
TODAS	1,8	45	1,8	1,8	21% A 46%	38	

BUENOS AIRES					
ORIENTACION	ALERO HTS	% EFICIENCIA ALERO	ANGULO INCLINACION GRADOS	PARTESOL	EFICIENCIA PARTESOL
NE	-	66,00%	90	-	37,20
	0,30	66,00%	81	0,30	37,20
	1,80	60,30%	45	1,80	37,20
SE	-	60,00%	90	-	60,00
	0,30	60,90%	81	0,30	59,00
	1,00	65,40%	61	-	66,90
SO	-	34,00%	90	-	34,00
	0,30	34,00%	81	0,30	32,00
	1,20	41,00%	56	-	34,10
NO	-	45,50%	90	-	37,20
	0,30	45,50%	81	0,30	37,20
	1,80	42,30%	45	1,80	37,20

ANÁLISIS DE EFICIENCIA DE ALEROS EN CALI



TALLER 3



TALLER 4

COMPARACION CET- APERTURAS Y MATERIALES

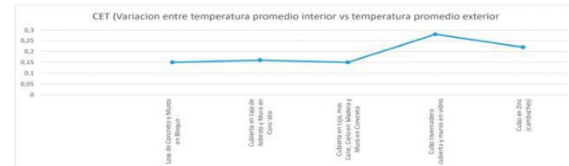


ANALIZANDO LA VARIACION CET (PROMEDIOS TEMPERATURA INTERIOR CON RESPECTO A LOS PROMEDIOS DE TEMPERATURA EXTERIOR), CON RESPECTO A LA ABERTURAS DE VENTILACION Y LOS MATERIALES

SE OBSERVA COMO INFLUYE EL TAMAÑO DE LAS VENTANAS, PARA NUESTRO CLIMA TROPICAL ES INDISPENSABLE QUE LAS VENTANAS SEAN DE TAMAÑOS OPTIMOS PARA GENERAR CONFORTAL INTERIOR DE LA EDIFICACION.

DESCRIPCION MATERIALES

DESCRIPCION MATERIALES	APERTURAS	T MAX	T MINIMA	VAR T J	CET
Losa de Concreto y Muros en Bloque	1,5x1,5	24,77	23,26	1,5	0,15
Cubierta en teja de Asbesto y Muro en Concreto	1,5x1,5	24,81	23,24	1,57	0,16
Cubierta en teja, mas Cielo, Cielo en Madera y Muro en Concreto	1,5x1,5	24,73	23,28	1,45	0,15
Cubo Invernadero cubierta y muros en vidrio	1,5x1,5	25,57	22,86	2,72	0,28
Cubo en Zinc (bamboche)	1,5x1,5	25,21	23,04	2,17	0,22



EN ESTE GRÁFICO SE EVIDENCIA COMO LOS DIFERENTES MATERIALES USADOS AFECTA LA TEMPERATURA EXTERIOR AL INTERIOR DEL VOLUMEN. EL VIDRIO USADO PARA INVERNADEROS ES MUY ÚTIL PARA CLIMAS FRIOS Y TEMPLADOS, PERO PARA CLIMAS TROPICALES REQUIERE DE UN DISEÑO AYUDADO CON VEGETACION, MEJORES ABERTURAS Y ELEMENTOS ADICIONALES QUE LE DEN CONFORT AL ESPACIO.

EL ZINC, MUY USADO EN LAS CONSTRUCCIONES IMPROVISADAS, GENERA ESPACIOS INCONFORTABLES PARA TODO TIPO DE CLIMAS, DADO EL MATERIAL QUE ES ALTAMENTE CONDUCTIVO.

Figura 6. Procesos y resultados de los talleres. Fuente: Elaboración de los autores

saberes, sino que también se apoya en la generación de transversalidades desde los elementos que integran los procesos de aprendizaje: actores, canales, medios y secuencias didácticas (López-Gutiérrez & Pérez-Ones, 2022).

En la aplicación de este modelo durante el contexto de la crisis sanitaria mundial producto del covid-19, el aula invertida (Janssen, 2020) se constituyó como un enfoque a considerar, como bien afirman Williner (2021) y Cornelis (2020), al no requerir de la presencia física del profesor. Sin embargo, a pesar de que esta metodología constituye una oportunidad para que el estudiante asuma el protagonismo, igualmente conlleva que tanto la institución como los profesores asuman una carga mayor.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

EVALUACIÓN DE LA IDONEIDAD DIDÁCTICA

El aula invertida fue propuesta durante la contingencia sanitaria con el fin de aprovechar el contexto para generar una resignificación de los aprendizajes. A partir de la inversión que supone este cambio de enfoque, el alumno debe trabajar, estudiar y analizar de forma autónoma los conceptos teóricos que los docentes aportan.

Al estructurar la cátedra en talleres y no por contenidos programáticos, para que el aprendizaje de la arquitectura bioclimática se generara de lo real a lo abstracto, se consideró que no era tan necesario que los estudiantes tuvieran conocimientos específicos previos para comprender los ejercicios y, además, se abrió la posibilidad de agrupar estudiantes más allá de su nivel de estudios. Esta nueva organización supuso un fortalecimiento y creación de nuevas sinergias entre pregrado y posgrado, a través del fomento del trabajo colaborativo, la construcción de conocimiento crítico, el intercambio y la disertación dentro del grupo, entre grupos y con los docentes; la demostración del conocimiento interiorizado por parte del estudiante, la especulación teórica a partir de la práctica y, finalmente, la validación de las competencias alcanzadas con el desarrollo de la asignatura (Figura 6).

IDONEIDAD EPISTÉMICA

De los indicadores abordados durante el estudio, este fue el único evaluado más allá de los estudiantes, ya que determina que la propiedad de los contenidos debía ser revisado por pares académicos y expertos. Para tal fin, el cierre de cada taller fue acompañado por un jurado frente al que los alumnos presentaron sus hallazgos, seguido de una sesión de preguntas y respuestas. Sobre las mismas, no se encontraron errores o inconsistencias

epistemológicas en los conceptos o contenidos impartidos y manejados por los participantes, por el contrario, gracias a esas intervenciones se demostró que los enunciados estudiados fueron reafirmados por los estudiantes, quienes encontraron interrelaciones conceptuales y una apropiación de los conceptos, siendo capaces de generar demostraciones y explicaciones de estos con sus propias palabras. Lo anterior evidencia la capacidad de construir argumentos, solventar problemas y plantear conexiones entre saberes.

IDONEIDAD COGNITIVA

Al momento de diseñar los talleres se revisaron y consideraron las competencias adquiridas en las unidades curriculares preliminares, por lo que el nivel de dificultad manejado era el adecuado para una cátedra que tuvo por objeto generar el marco teórico adecuado para la comprensión de los principios de la arquitectura bioclimática. Asimismo, se incluyeron como complemento, sesiones de asesoría para la ampliación y refuerzo de conocimientos, en las que los estudiantes pudieron aclarar dudas y profundizar en diálogo con el docente aspectos que habían sido investigados por estos de forma particular siguiendo el modelo de aula invertida. Sumado a lo anterior, se plantearon diversos modos de evaluación que pretendían activar distintos procesos cognitivos y metacognitivos relevantes como generalización, conexiones, conjeturas, entre otros.

Para lograr una idoneidad cognitiva se hizo necesario monitorear el desempeño de los alumnos de forma individual a lo largo de cada taller, pues, al principio, los cambios del modelo tradicional al enfoque de aula invertida generaron cierta resistencia. Lo anterior se manifestó en las entrevistas particulares, aunque en la encuesta de idoneidad didáctica se alcanzó una media de 4,61. En este punto en particular se encontró que cerca del 50% manifestó sentir un grado de desorientación o confusión en cuanto a la comprensión de los enunciados del primer taller.

IDONEIDAD INTERACCIONAL

Se midió la manera en la que el profesor condujo el ejercicio, del mismo modo, se monitoreó la presentación del tema y los ejercicios, la interacción entre el docente y el estudiante, así como también los espacios ofertados para el diálogo. Si bien en esta fase se empleó una observación sistemática del proceso cognitivo de los alumnos y se observó el diálogo y comunicación entre y con los estudiantes, los instrumentos aplicados resaltaron que, para estos, los niveles de interacción podían ser mejorados.

En los resultados de la encuesta en los ítems 13 y 14 (Tabla 1) se puede apreciar que, si bien más del 60 % valoró estar completamente de acuerdo con la comunicación, el diálogo y la interacción con el docente, el 40 %

Tabla 1: Resultados de encuesta de idoneidad didáctica. Fuente: Elaboración de los autores.

	ÍTEM DE IDONEIDAD DIDÁCTICA	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
1	Comprendí claramente desde el principio los postulados y objetivos de los ejercicios	4,61	0,61
2	Comprendí de forma clara y precisa la relación entre los objetivos de los talleres y de la materia	4,61	0,47
3	Considero que mejoró mi capacidad de analizar e interpretar las soluciones arquitectónicas proyectadas a partir del clima	4,73	0,44
4	Soy capaz de reconocer valores y soluciones tecnológicas en referentes arquitectónicos que permiten aprovechar o proteger la edificación de la luz solar	4,60	0,48
5	Considero que la cátedra enriqueció mi formación como arquitecto	4,86	0,33
6	Considero que los talleres expandieron mi comprensión del hecho arquitectónico	4,60	0,37
7	Considero que el ejercicio mejoró mi apreciación de la arquitectura tropical	4,70	0,45
8	Considero que el taller me aportó conocimientos y procesos para proyectar las consideraciones de diseño bioclimático	4,73	0,37
9	Me mantuve motivado a lo largo de la elaboración de los ejercicios	4,82	0,38
10	La materia me permitió comprender la importancia de investigar y explorar con una visión abierta y pensamiento crítico	4,81	0,39
11	Considero que con los talleres ejercité mi capacidad de inferir conclusiones a partir de premisas y evidencias que se me presentaron en el proceso	4,60	0,61
12	Considero que la materia me llevó a reflexionar y generar nuevas ideas y conceptos para encontrar soluciones de diseño	4,46	0,61
13	Considero que hubo un diálogo pertinente, eficaz y oportuno con el docente	4,53	0,61
14	La comunicación con el docente a lo largo de la materia fue clara y asertiva	4,33	0,69
15	El planteamiento del ejercicio, las instrucciones y el material didáctico fueron suficientes para comprender los objetivos y alcances del ejercicio	4,62	0,48
16	Considero que la cátedra me permitió desarrollar mi pensamiento crítico	4,60	0,61
17	Considero que a lo largo de la asignatura mejoré mis capacidades y aptitudes para llevar a cabo una investigación en lo concerniente a recolectar información, procesarla y generar conclusiones a partir de las mismas	4,66	0,47
18	Considero que esta cátedra mejoró mi comprensión de la arquitectura	4,73	0,44
19	Considero que la cátedra fue planificada en los tiempos óptimos para el cumplimiento de sus objetivos	4,40	0,48
20	Considero que a nivel técnico y didáctico se tuvieron los recursos necesarios para lograr cumplir los objetivos	4,33	0,86
21	Las plataformas y medios utilizados fueron los más idóneos	4,40	0,48
22	Considero que lo aprendido puede ser utilizado en mi práctica como arquitecto	4,93	0,24

restante disminuyó ligeramente su calificación de estar completamente de acuerdo a solo de acuerdo y neutrales, lo cual demuestra que los alumnos percibieron que no fueron integrados plenamente en el proceso educativo.

IDONEIDAD MEDIACIONAL

Se evaluó el uso de tecnologías y material de apoyo, así como todos los aspectos relativos al medio en que se desarrolló el proceso de enseñanza-aprendizaje. Dado que el enfoque adoptado durante esta experiencia estuvo enmarcado en la educación a distancia, es evidente que cobró mayor relevancia el uso de las tecnologías de comunicación e información, las que, en este caso, fueron evaluadas desde la experiencia percibida por los estudiantes a través del cuestionario antes referido. De dicho instrumento se obtuvo una valoración positiva en la totalidad del alumnado. Sin embargo, a nivel técnico, un 14% de la muestra manifestó neutralidad ante la afirmación de que las estrategias dispuestas habían sido suficientes, cifra que se observó en los ítems relativos a la comunicación con el docente y los medios empleados, como puede observarse en la Tabla 1 en los ítems 19, 20 y 21. De esto se puede inferir que, para la preparación de los talleres, es necesario evaluar los ítems, tiempos y material didáctico suministrado a los alumnos.

IDONEIDAD AFECTIVA

En este punto se evaluó el interés de los alumnos en las tareas dispuestas. Con base en lo evidenciado en las encuestas, nuevamente la valoración fue indiscutiblemente positiva. Particularmente de este apartado resalta que, en un principio, los ítems que evaluaron la motivación de los alumnos fueron estimados con la calificación más alta y se mantuvo constante a lo largo del ejercicio, aspecto que se confirmó con la alta participación y disposición de los alumnos en las jornadas de asesorías y las entrevistas realizadas de manera individual.

IDONEIDAD ECOLÓGICA

La idoneidad ecológica está referida a las relaciones de los contenidos impartidos con las directrices, objetivos, estrategias y contenidos de las estructuras que forman el contexto de la unidad curricular. En este caso, las mejores calificaciones por parte del estudiantado encuestado se obtuvieron en este apartado logrando unanimidad en las afirmaciones que se referían a la contribución de los ejercicios en su formación como arquitectos, el estímulo del pensamiento crítico, el desarrollo de competencias investigativas y la integración de saberes dentro de la malla curricular.

SÍNTESIS DE LA IDONEIDAD DIDÁCTICA

Los niveles de internalización y competencias experimentados, de acuerdo con los procesos de

enseñanza-aprendizaje y a partir de las dimensiones de idoneidad didáctica, evidencian una aceptación de las estrategias de aula invertida en la asignatura Arquitectura y Urbanismo Bioclimático. En las idoneidades afectivas, ecológicas, epistémicas y cognitivas se muestra un fortalecimiento del aprendizaje debido a que los procesos de inferencia cognitiva abarcan operaciones de implicación, reflexión y razonamiento. Sin embargo, las dimensiones mediacionales e interaccionales proporcionan unos índices medios de competencia, ya que la virtualidad no favorece dicha interacción. Esto, aunque previsible, remarca el potencial didáctico del aula invertida para consolidar indicadores de logro en lo cognitivo, lo procedimental y lo actitudinal, aunque solo es una pequeña muestra de cómo dicha modalidad tiene un impacto en la experiencia del estudiante a nivel emocional. Conviene decir que, pese a los múltiples medios y estrategias aplicados, los niveles de interaccionalidad fueron menores.

De igual forma, estos resultados muestran que, en la dimensión mediacional de la experiencia didáctica, la valoración de los alumnos fue menor, hecho que puede ser atribuido a la naturaleza de los medios instruccionales y a la educación a distancia, cuya rigidez en la planificación puede ser entendida como un distanciamiento en la relación profesor/estudiante.

CONCLUSIÓN

La implementación de estos talleres en la asignatura de Arquitectura y Urbanismo Bioclimático, evidencian que el aprendizaje inductivo desde la experiencia práctica genera una inmersión en el conocimiento que el estudiante puede utilizar como sustento para su diseño proyectual. Esto no quiere decir que el estudiante sea un mero receptor, sino que, por el contrario, se comporte como el agente principal del proceso de aprendizaje, generando las bases de su conocimiento mediante la experiencia, incentivando su creatividad y estimulando la búsqueda. Esto es cónsono con las formas de conocimiento de las culturas latinoamericanas y con el aprendizaje de la arquitectura, en tanto "aprender haciendo".

Tomar los indicadores de idoneidad didáctica como punto de partida para evaluar la acción docente resultó ser una estrategia enriquecedora. El análisis de la experiencia en torno a los 6 indicadores expuestos permitió detectar que el enfoque planteado de aprender-haciendo tuvo un impacto positivo en el estudiante, más allá del evidenciado en las evaluaciones. Se pudo interpretar a través de los distintos ítems que el proceso resultó ameno y estimulante para los participantes y que la mayor oportunidad para mejorar esta metodología se encontró en la planificación de evaluaciones y los medios didácticos. Aparte, en ambos casos se pudo sugerir la construcción de un plan de estudios colaborativo y la aplicación de

otros formatos y estrategias para las lecciones teóricas en futuros ensayos, que inevitablemente forman parte de los contenidos descritos en el programa.

Por último, esta experiencia demostró que las limitaciones impuestas por el contexto de pandemia y educación a distancia resultaron en una oportunidad para generar transformaciones. Si bien el aprendizaje de la arquitectura y el urbanismo bioclimático se habría estructurado convencionalmente en torno a la ratificación de afirmaciones, repensar el espacio académico para el agenciamiento y empoderamiento del estudiante da las condiciones para lograr un aprendizaje significativo a partir de la reinterpretación de la cotidianeidad. Los principios de la arquitectura y el urbanismo bioclimático afectan nuestra forma de experimentar el entorno desde conceptos clave como la sensación y la calidad térmica. Es por esto que el pensamiento corporeizado a través de la instrumentación digital y la asesoría docente permite consolidar y estimular el pensamiento crítico y el cumplimiento de las competencias.

AGRADECIMIENTOS

La institución que financió la investigación fue la MAU de la Universidad del Valle. La investigación se realizó en la ciudad de Cali-Colombia con la participación de docentes de la Universidad de la Costa y Universidad del Zulia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguilera-Ruiz, C., Manzano-León, A., Martínez-Moreno, I., Lozano-Segura, M. del C. & Yanicelli, C. C. (2017). El modelo flipped classroom. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 4(1), 261-266. Recuperado de: <https://revista.infad.eu/index.php/IJODAEP/article/view/1055/931>

Albarello, F. (2016). El ecosistema digital de los jóvenes universitarios. En: J.C. Durand, Á. V. Corengia, F. T. Daura (directores) & M. S. Urrutia (Coordinadora). *Aprender a enseñar: el desafío de la formación docente inicial y continua*. Actas de las VII Jornadas Académicas de la Escuela de Educación de la Universidad Austral, Valdivia, Chile. Recuperado de: <https://www.teseopress.com/formaciondocente>

Almonte, S., Cadima, P., Yannas, S., De Herde, A., Riemer, H., Cangelli, E., López de Asiain, M. & Horvath, S. (2012). *Educate! Sustainable environmental design in architectural education and practice*. [Artículo]. PLEA2012 - 28th Conference, Opportunities, Limits & Needs Towards an environmentally responsible architecture., Lima, Perú. Recuperado de: <https://plea-arch.org/ARCHIVE/websites/2012/files/T09-20120129-0022.pdf>

Berenguer, C. (2016). Acerca de la utilidad del aula invertida o flipped classroom. En: M. Tortosa, S. Grau & J. Álvarez (Ed.), *XIV Jornadas de redes de investigación en docencia universitaria. Investigación, innovación y enseñanza universitaria: enfoques pluridisciplinares*. Alicante, España, 1466-1480. Recuperado de: <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/57093>

Campo Baeza, A. (2018). *Quiero ser arquitecto. Para los que sueñan y luego quieren construir esos sueños*. Diseño editorial. España. Recuperado de: <https://core.ac.uk/download/pdf/148670238.pdf>

Cornelis-Janssen, C. H. (2020). El aula invertida en tiempos del COVID-19. *Educación química*, 31(5), 173-178. DOI: <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2020.5.77288>

Daura, F. & Barney, M. C. (2016). El desafío de enseñar a la generación net En: J. C. Durand, Á. V. Corengia, F. T. Daura (Directores) & M. S. Urrutia (Coordinadora) (2016) *Aprender a enseñar: el desafío de la formación docente inicial y continua*. Actas de las VII Jornadas Académicas de la Escuela de Educación de la Universidad Austral, Valdivia, Chile. Recuperado de: <https://www.teseopress.com/formaciondocente>

Givoni, B. (1969). *Man, climate, and architecture*. Elsevier.

Godino, J. D. (2013). Indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, (11), 111-132. Recuperado de: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/14720>

Godino, J. D., Giacomene, B., Batanero, C. & Font, V. (2017). Enfoque Ontosemiótico de los Conocimientos y Competencias del Profesor de Matemáticas. *Bolema, Rio Claro*, 31(57), 90-113. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v31n57a05>

González-Sanmartín, V. A. & Yanacallo-Pilco, W. V. (2020). Aprender haciendo: Aplicación de la metodología por ambientes de aprendizaje. *Polo del Conocimiento*, 5(7), 188-208. Recuperado de: <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/1503>

Janssen, C. H. C. (2020). El aula invertida en tiempos del COVID-19. *Educación Química*, 31(5), 173-178. DOI: <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2020.5.77288>

López-Gutiérrez, J. C. & Pérez-Ones, I. (2022). Docencia universitaria y transposición didáctica. Estudio de percepción. *Revista Chakiñan de Ciencias Sociales y Humanidades*, (16), 24-34. DOI: <https://doi.org/10.37135/chk.002.16.01>

Neila-González, J. & Bedoya-Frutos, C. (1997). Técnicas arquitectónicas y constructivas de acondicionamiento ambiental. Munilla-Lería.

Olgay, V. (1963). *Design with Climate Bioclimatic Approach to Architectural Regionalism*. University Press.

Perilla Granados, J. S. (2018). *Las nuevas generaciones como un reto para la educación actual*. Universidad Sergio Arboleda. Bogotá, Colombia. Recuperado de: <https://repository.usergioarboleda.edu.co/bitstream/handle/11232/1222/Nuevas%20generaciones.pdf?sequence=5>

Philokyprou, M. (2011). Teaching vernacular architecture and rehabilitation in relation to bioclimatic design elements. In *Architecture & Sustainable Development (vol. 1): 27th International Conference on Passive and Low Energy Architecture* (Vol. 1, p. 89). Presses univ. de Louvain.

Restrepo Botero, C. (2013). *Inclusión de la dimensión bioclimática en la enseñanza de la arquitectura en un marco sostenible*. Caso de estudio programa de arquitectura de la Universidad Católica de manizales: Integración de los temas bioclimáticos y energético ambientales en un marco sostenible en la totalidad del currículo académico [Tesis de maestría. Universidad Internacional de Andalucía]. Recuperado de: https://dspace.unia.es/bitstream/handle/10334/2510/0450_Restrepo.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Saldarriaga, A. (1996). *Aprender arquitectura. Manual de supervivencia*. Editorial Corona.

Soriano-Hernández, E. & Aguilar-Espinosa, M. G. (2018). Nuevas generaciones, cambio de estrategias de aprendizaje. *Jóvenes en la Ciencia Revista de divulgación Científica*, 4(1), 1983-1987. Recuperado de: <https://www.jovenesenlaciencia.ugto.mx/index.php/jovenesenlaciencia/article/view/2916>

UNESCO. (2019). Marco de aplicación de la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) después de 2019. Conferencia General, 40th, [1185]. Recuperado de: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000370215_spa 08/05/2021

Vidal-Ledo, M. J., Martínez-Hernández, G., Nolla-Cao, N. & Vialart-Vidal, M. N. (2015). Entornos personales de Aprendizaje. *Educación Médica Superior*. 29(4). Recuperado de: <https://ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/726/314>

Williner, B. (2021). La clase invertida a través de tareas: Una experiencia durante el periodo de aislamiento por COVID-19 en carreras de ingeniería. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, (28), 48-55. DOI: <https://doi.org/10.24215/18509959.28.e6>