

ARMONÍAS NUMÉRICAS EN LA EDUCACIÓN ARQUITECTÓNICA PRESENTE Y SU ENFOQUE TEÓRICO-PRÁCTICO. A PROPÓSITO DE LA RÉTICULA VILLARD DE HONNECOURT

Numerical harmonies in current architectural education and its theoretical-practical approach. Regarding the Villard de Honnecourt's Grid

Elian Moreno Sánchez

Investigadora docente, Universidad Autónoma Ciudad Juárez, México

• angelica_soliss@live.com.mx

RESUMEN

El análisis de la retícula de Villard de Honnecourt y su rol en la arquitectura medieval ofrece una perspectiva enriquecedora para la educación arquitectónica contemporánea. Durante la pandemia de COVID-19 en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México, se implementó con éxito esta herramienta histórica. La elección estratégica de la retícula como punto de partida permitió explorar las técnicas constructivas medievales integradas con herramientas digitales.

Este estudio realizado en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez reflexiona sobre el modelo propuesto por la retícula. Analiza sus implicaciones en los procesos de enseñanza-aprendizaje académico, revelando su impacto en dimensiones físicas, documentales y tecnológicas. En síntesis, destaca la adaptabilidad y relevancia continua de la retícula como herramienta pedagógica esencial en la formación de arquitectos.

SUMMARY

Villard de Honnecourt's analysis of the grid and its role in medieval architecture offers an enriching perspective for contemporary architectural education. During the COVID-19 pandemic at the Universidad Autónoma of Ciudad Juárez, Mexico, we successfully implemented this historic tool. The strategic choice of the grid as a starting point allowed us to explore medieval construction techniques integrated with digital tools.

This research carried out at the Universidad Autónoma of Ciudad Juárez reflects on the model proposed by the grid. Analyzes its implications in academic teaching-learning processes, revealing its impact in physical, documentary and technological dimensions. In summary, it highlights the adaptability and continued relevance of the grid as an essential pedagogical tool in the training of architects.

[Palabras claves]

Teorías de la arquitectura, Villard de Honnecourt, retícula, iniciativas educativas.

[Key Words]

Theories of architecture, Villard de Honnecourt, grid, educational initiatives.

Recibido 19/02/2024 / Aceptado 19/ 05/2024

Introducción

La retícula de Villard de Honnecourt, atribuida al arquitecto e itinerante francés del mismo nombre, es una construcción gráfica con delimitación y proporciones precisas que encuentra sus raíces en la arquitectura medieval. Este marco geométrico intrincado revela armonías numéricas fundamentales para la comprensión de la arquitectura de esa época (Kruft & Taylor, 2014, pág. 35) En este ensayo, exploraremos y analizaremos la importancia histórica de la retícula y su relevancia contemporánea en la educación arquitectónica.

La retícula, en su esencia, funciona como un mapa visual de principios geométricos y proporciones que ha perdurado a lo largo del tiempo. Su diseño intrincado revela una conexión profunda con las influencias filosóficas y matemáticas de la época, especialmente arraigadas en las escuelas Pitagórica y Platónica. Este enlace entre la arquitectura y la filosofía resalta la riqueza simbólica incorporada por Villard de Honnecourt en su obra, sugiriendo una armonía cósmica que trasciende lo estético.

La elección de explorar la retícula en el contexto de la arquitectura medieval y su aplicabilidad en la educación arquitectónica contemporánea surge de la necesidad de comprender las raíces históricas de la disciplina. En un mundo digitalizado y globalizado, donde las herramientas de diseño avanzan rápidamente, el retorno a los fundamentos históricos ofrece una perspectiva única. La retícula se presenta como un testimonio tangible de los principios que guiaron a los arquitectos medievales, proporcionando una base sólida para la enseñanza moderna.

Durante la pandemia de COVID-19, en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México, se experimentó en el programa de pregrado concerniente a la carrera de Arquitectura con la implementación de la retícula como parte integral de su programa educativo en su nivel principiante. Este enfoque práctico no solo reveló la adaptabilidad de la retícula a entornos virtuales, sino también su capacidad para fomentar la comprensión profunda de los métodos constructivos medievales. A través de proyectos y análisis, quienes se dedican a estudiar arquitectura internalizaron no solo la técnica, sino también la filosofía detrás de la retícula, enriqueciendo así su formación académica.

La conexión entre arquitectura y música, destacada en el ensayo, agrega una dimensión adicional a la comprensión de la retícula. La influencia de la escuela Pitagórica, que buscaba relaciones numéricas en la música y la geometría, se manifiesta en la disposición armónica de la retícula. Este vínculo entre dos formas de expresión artística sugiere la omnipresencia de principios matemáticos en diversas disciplinas creativas.

Los estudios de caso y análisis prácticos presentados en este ensayo demuestran la versatilidad de la retícula en la educación arquitectónica. La habilidad de este marco geométrico para adaptarse a diversos contextos y desafíos contemporáneos subraya su relevancia continua. La retícula no es solo una herramienta pedagógica; también actúa como un puente entre el pasado y el presente, permitiendo, a quienes se dedican a estudiar arquitectura, explorar y comprender la arquitectura desde una perspectiva holística.

A pesar de los desafíos asociados con la implementación de la retícula en entornos educativos modernos, se reconoce su im-

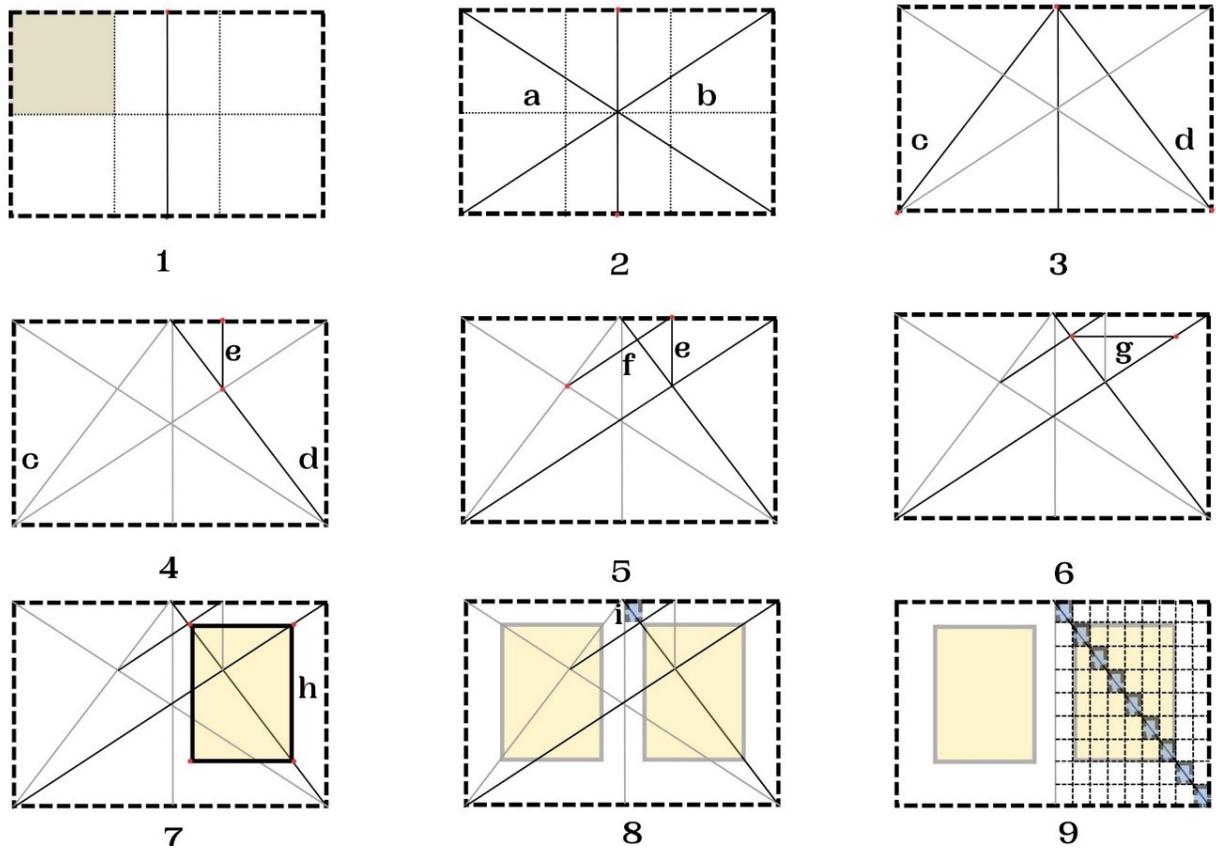


Figura 1. Desarrollo de la retícula de Villard de Honnecourt, reinterpretación con base en Haslam.

portancia para equilibrar la apreciación de la historia con la aplicación práctica en el diseño contemporáneo. La adaptabilidad y la integración efectiva de esta herramienta en los currículos académicos plantean preguntas relevantes con enfoque hacia herramientas y estrategias pedagógicas que permitan construir aprendizajes más allá de los espacios físicos del aula, a modo de reconocer una nueva práctica docente de incidencia en los procesos formativos.

En el marco de la evolución constante de la educación arquitectónica, la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ) emprendió la implementación de un nuevo programa académico en 2019. Este cambio involucró mesas de trabajo, cursos de actualización para docentes y una investigación exhaustiva de modelos educativos vanguardistas a nivel mundial.

Sin embargo, la implementación del programa coincidió con la llegada de la pandemia de COVID-19, que para el año 2020 obligó a una vertiginosa transición hacia la enseñanza remota virtual. Esta adaptación generó desafíos, especialmente en el ajuste de los contenidos de las materias, siendo la teoría de la arquitectura una de las áreas clave de intervención.

La materia de Teorías de la Arquitectura, ubicada en el nivel principiante, se convirtió en una oportunidad única para explorar la investigación teórico-arquitectónica, reutilizando la retícula de Villard de Honnecourt. El objetivo base fue comprender

las técnicas de construcción medievales, analizar los diseños arquitectónicos de esa época y explorar la influencia de la arquitectura medieval en la arquitectura moderna, pero con miras a que este aprendizaje geométrico en su etapa reticular genere adaptabilidades compatibles con las herramientas digitales para generar nuevos productos de diseño individualizado por cada estudiante.

La elección de la retícula de Villard de Honnecourt como herramienta histórica y su integración con herramientas digitales contemporáneas permitieron mejorar la capacidad de aprendizaje de quienes estudian la carrera de arquitectura. Esta combinación facilitó la interacción mediante infografías, identificó fortalezas individuales, comprendió geometrías espaciales y profundizó en el conocimiento mediante herramientas digitales (Figura 1).

A pesar de las dificultades durante la pandemia, la implementación de esta metodología fue exitosa y ha continuado utilizándose tanto en formato presencial como remoto en la carrera de arquitectura de la UACJ. Los resultados abarcan no solo el conocimiento teórico e histórico, sino también el dominio de herramientas digitales, destacando su aplicabilidad en la práctica proyectual en materias de taller. Esta investigación detalla el proceso de implementación y sus consecuencias positivas en la formación de los futuros arquitectos de la UACJ.

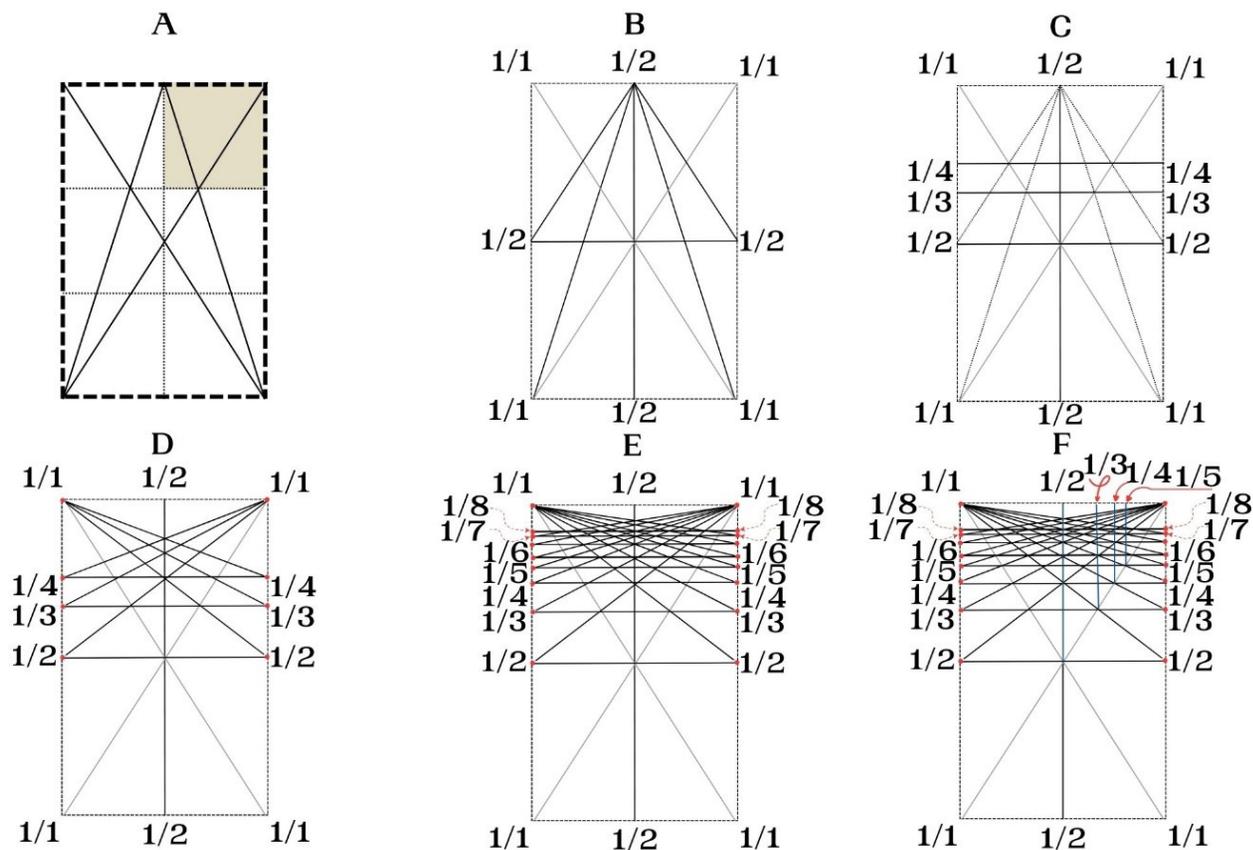


Figura 2. Desarrollo de la retícula y su proporción de Villard de Honnecourt, reinterpretación propia con base en Hahnloser, Willis y Kruft.

En sí, el logro de la utilización en las aulas, tanto remotas como presenciales, de la retícula de Villard de Honnecourt es que emerge como un elemento arquitectónico significativo, histórica y contemporáneamente. Su papel en la educación arquitectónica trasciende la enseñanza de técnicas constructivas; actúa como un vínculo tangible entre el pasado y el presente, inspirando a quienes estudian la materia de teorías de la arquitectura a explorar la arquitectura desde una perspectiva más profunda y contextualizada. Este ensayo invita a reflexionar sobre la importancia de preservar y adaptar herramientas históricas en la formación de los nuevos arquitectos del siglo XXI.

Marco Teórico: La Noción de Armonía Geométrica en la Arquitectura Medieval

La investigación se enfoca en el desarrollo digital de la retícula de Villard de Honnecourt, respaldada por recursos teórico-históricos. Se busca generar directrices para trabajos infográficos y analizar elementos arquitectónicos desde la antigüedad hasta la ilustración. Se explora la conexión entre música y arquitectura, desde la antigua Grecia hasta la Baja Edad Media, destacando a Pitágoras y Platón.

En la antigua Grecia, Pitágoras establece la conexión matemática y musical en su teoría de la "Música de las Esferas". Sus intervalos, como la octava y la quinta, son fundamentales para la relación música-arquitectura. Platón aporta la proporción

áurea en "Timeo", representada por Phi ($\phi \approx 1.618$), conectando música y arquitectura a través de esta proporción geométrica (O'Connor & Robertson, 2005).

En la Roma antigua, Vitruvio traslada estas ideas a la arquitectura, integrando proporciones armónicas en su obra. Boecio, en la Edad Media, unifica música y geometría, definiendo proporciones aritméticas, geométricas y armónicas. Durante el gótico, las catedrales reflejan la armonía cósmica con intervalos matemáticos y proporciones áureas (Egido Jiménez, 2018, págs. 17-19).

Villard de Honnecourt, considerado el "Vitruvio gótico" (Kruft, 1994), es relevante desde el siglo XX. Su retícula ofrece soluciones teóricas y arquitectónicas, influyendo en el diseño contemporáneo. El redescubrimiento de su retícula en el siglo XIX conecta con la evolución arquitectónica medieval. Investigadores como Hahnloser ([1935]1972) y Willis (1859) sistematizan sus dibujos, destacando elementos arquitectónicos y su enfoque en geometrías (Figura 2).

La relación música-arquitectura en la Edad Media se basa en las escuelas Pitagórica y Platónica. En el diseño editorial contemporáneo, la retícula de Villard destaca frente a la sección áurea (Haslam, 2006). Su aplicación en diseño digital contribuye a la comprensión geométrica y la creación de infografías, acortando la brecha digital en arquitectura (Kruft & Taylor, 2014).

TIPOS DE ESTUDIOS Y ENFOQUES EN LA HISTORIOGRAFÍA DE ARQUITECTURA	
Tipos de estudios	Enfoques historiográficos en la enseñanza-aprendizaje
Estudios que describen, identifican, definen o clasifican objetos.	Centrados en la historia de autores, obras y tipologías, en donde subyace como objeto de estudio el espacio habitable observado.
Estudios que narran, analizan o comparan hechos.	Centrados en estilos arquitectónicos o en macroestructuras históricas, así como en la estrecha conexión con el producto social, en donde subyace como objeto de estudio el espacio en cuanto producción.
Estudios que argumentan ideas acerca del espacio habitable.	Centrados en microestructuras y microrrelatos históricos, con giro hermenéutico y las experiencias del espacio tal como estas son interpretadas, en donde subyace como objeto de estudio el espacio habitado o el espacio representado.
Estudios que explican, analizan o definen con profusión tecnicismos científicos.	Centrados en historia de la construcción o de las tecnologías de la edificación, en donde subyace como objeto de estudio espacio producido u observado.

Tabla 1. Estudios y enfoques analizados y aplicados para el estudio y enseñanza de la teoría e historia de la arquitectura. Fuente: elaboración propia en base a Sifuentes-Solís y Torres - Landa.

La retícula, redescubierta en el siglo XIX, es un recurso valioso en la enseñanza y práctica arquitectónica contemporánea. Su versatilidad y relevancia persisten, sirviendo como un puente entre el pasado y la formación de arquitectos del siglo XXI¹. En última instancia, la retícula de Villard de Honnecourt es una fuente viva de inspiración y conocimiento en el diseño arquitectónico contemporáneo.

Metodología: Transformación Educativa en Teorías de la Arquitectura ante la pandemia COVID-19

En respuesta a la pandemia COVID-19, en la UACJ se reconfiguró la enseñanza incluida la de la materia de Teorías de la Arquitectura, nivel principiante, incorporando un nuevo enfoque a la retícula de Villard de Honnecourt mediante la investigación documental y correlacional. Las variables clave incluyeron la adaptación a la enseñanza virtual, la integración de herramientas digitales y la conexión entre teoría y práctica arquitectónica.

¹ Walter Hanno-Kruft, al designar a Villard de Honnecourt como el "Vitruvio gótico" en 1994, subraya su importancia histórica. Aunque el cuaderno de apuntes de Villard fue dado a conocer a finales del siglo XIX por Willis en 1859, fue en el siglo XX que diversos facsímiles y ediciones críticas, como las de Bowie (1959), Hahnloser (1934-72), Erlande-Brandenburg y otros (1986), y la integral por Carl F. Barnes, Jr. (2009), permitieron una difusión más amplia del legado del arquitecto medieval.

Estas ediciones críticas facilitaron el estudio y análisis de Villard de Honnecourt por parte de investigadores, arquitectos y quienes estudian dicha temática, contribuyendo así a la preservación y comprensión de su rica herencia arquitectónica a lo largo de los siglos. Hahnloser, en particular, redescubrió y destacó el aporte de Villard, centrándose en su canon de división legado por el arquitecto medieval en 1972. El cuaderno de viajes, titulado "Livre de portraiture", revela una amalgama de conocimientos de la alta Edad Media, desde dibujos arquitectónicos hasta representaciones de animales.

La implementación, basada en la propuesta de Sifuentes-Solís y Torres-Landa (2014, págs. 117-141), exploró la "e-topía" como un espacio educativo digital integrador. Se identificaron distintos enfoques en la historiografía de la arquitectura, desde la clasificación de objetos hasta la interpretación hermenéutica de las experiencias del espacio. La materia se reformuló para describir, identificar y clasificar objetos teórico-arquitectónicos mediante herramientas digitales [Tabla 1].

La elección estratégica de la retícula de Villard de Honnecourt se fundamentó en comprender las técnicas medievales y su relevancia contemporánea. Esta herramienta no solo introdujo la geometría bidimensional y tridimensional, sino que también se implementó con herramientas digitales, desarrollando habilidades digitales esenciales. Los estudiantes no solo adquirieron conocimientos sobre arquitectura medieval, sino también destrezas digitales cruciales en la práctica actual [Tabla 2].

El enfoque, adicionalmente a la incorporación de la retícula, también rediseñó la estructura del curso, las evaluaciones y las interacciones estudiante-docente, fomentando la creatividad y la exploración. Este cambio contribuyó a un ambiente de aprendizaje dinámico y participativo (Figura 3), evidenciando una transformación integral en la educación arquitectónica durante tiempos de crisis.

Discusión y resultados: Decodificación innovadora de la retícula de Villard de Honnecourt

La transición a la enseñanza remota durante la pandemia COVID-19 llevó a una evolución en las presentaciones digitales de Teorías de la Arquitectura, combinando una vez terminada la

INDICACIONES PARA REALIZAR LA RETÍCULA EN BASE A LOS POSTULADOS DE HONNECOURT Y HASLAM

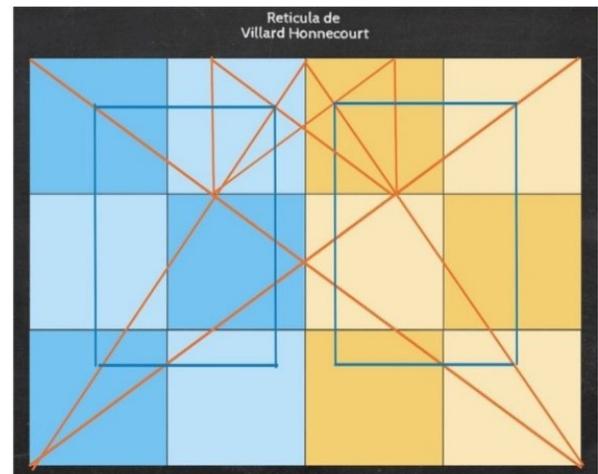
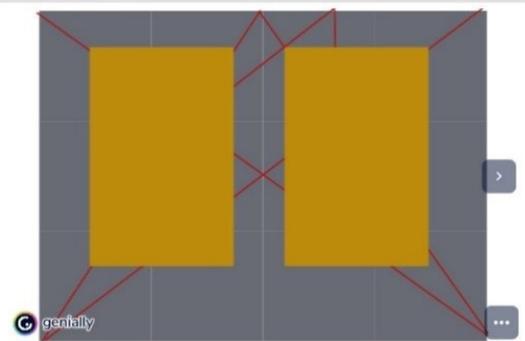
1. Comienza con una hoja digital en blanco.
2. Dibuja seis cuadrados del mismo tamaño.
3. Organiza estos cuadrados en un patrón de 3 cuadrados modulados horizontalmente y 3 cuadrados modulados verticalmente.
4. Une los seis cuadrados formando un rectángulo.
5. Introduce tres líneas: a, b, y 1, que unan los cuadrados formando la retícula.
6. Desde la parte superior de la línea 1, dibuja dos líneas hacia los extremos inferiores del rectángulo, que denominaremos líneas c y d.
7. Desde el punto donde se unen las líneas b y d, dibuja una línea vertical que llamaremos línea e.
8. Desde la parte superior de la línea e, dibuja una línea oblicua hacia la intersección superior de las líneas a y c, la cual llamaremos línea f.
9. Finalmente, desde el punto donde se unen las líneas d y f, dibuja una línea horizontal que se tope con la línea b, formando así un rectángulo que será la zona útil para insertar información e imágenes para tu infografía de clase.

Tabla 2. Instrucciones para la realización de la retícula de Villard de Honnecourt. Fuente: elaboración propia con base a Haslam et. al.

Angel R.

Tuesday, September 20, 2022 10:36 PM

Desde: Infografía base TA



Infografía Darla

Wednesday, September 14, 2022 10:35 AM

Infografía VI



Renata

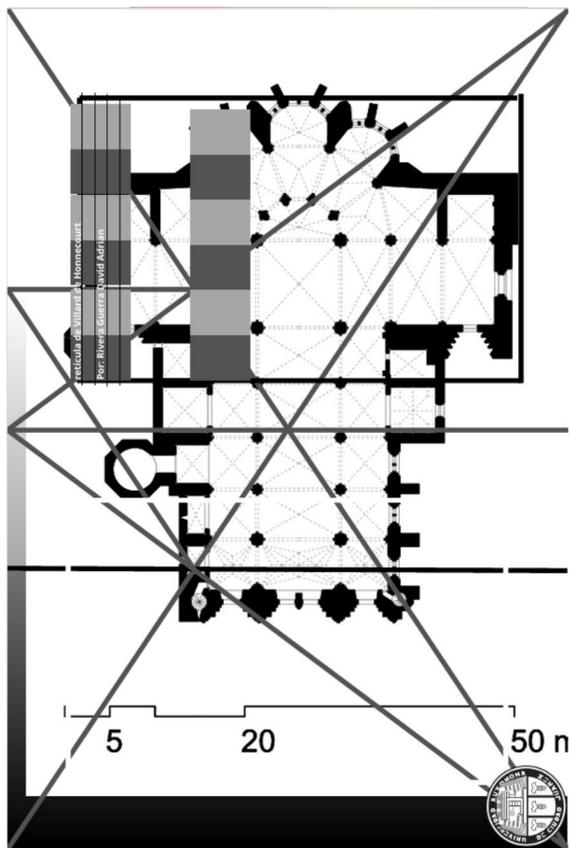
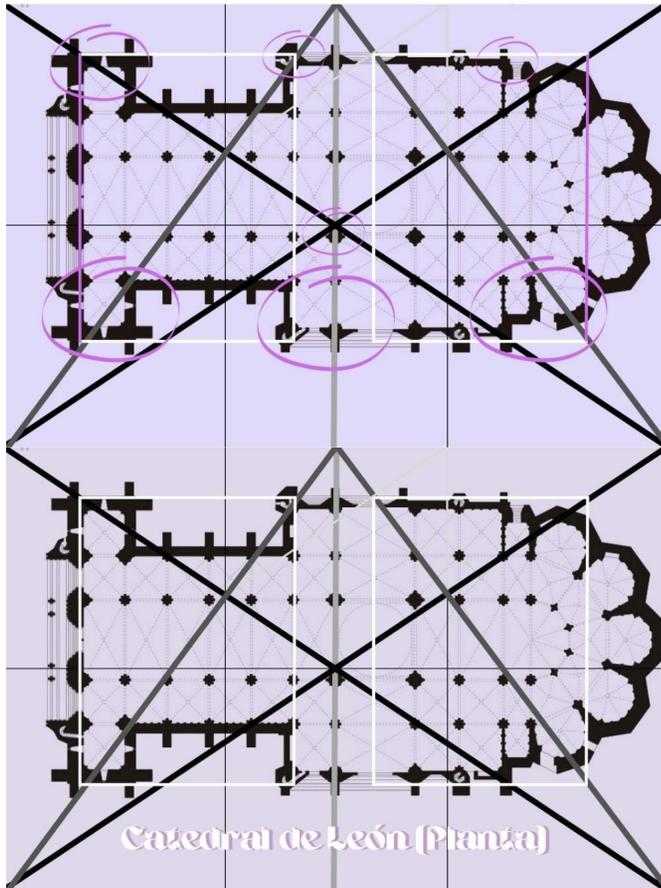
Monday, September 19, 2022 10:24 AM

STORYBOARD GENIAL

RNAD



Figura 3. Elaboración propia



Figuras 4. Reinterpretación de la proporción y la aplicabilidad de la retícula de V. de Honnecourt en la arquitectura por parte del grupo en la materia de Teorías de la arquitectura 2018-2024.

emergencia sanitaria hacia las clases presenciales y remotas. A pesar de las nuevas modalidades, la implementación de la retícula de Villard de Honnecourt fue consistente en ambos contextos, evidenciando su relevancia postpandemia. La urgencia de superar el distanciamiento social impulsó la rápida adopción de herramientas digitales en instituciones educativas, facilitando la creación de resúmenes infográficos centrados en la teoría arquitectónica (Figura 4).

La materia de Teorías de la Arquitectura en la UACJ se convirtió en un terreno propicio para la investigación teórico-arquitectónica. Inspirados por la propuesta de Sifuentes-Solís y Torres-Landa (2014, págs. 117-141), se reformuló el enfoque, incorporando la retícula como herramienta clave (Bowie, 1959). Este modelo geométrico decodificado digitalmente se reveló como punto de partida para explorar principios vitruvianos y su aplicación en proyectos arquitectónicos contemporáneos, destacando su versatilidad postpandemia.

La adopción de la retícula no solo transformó la enseñanza, sino también la estructura del curso, promoviendo la creatividad, la exploración individual y el trabajo colaborativo. Los estudiantes, al aplicar la retícula, desarrollaron habilidades digitales y una comprensión profunda de elementos arquitectónicos, vinculando eficazmente técnicas medievales con herramientas contemporáneas.

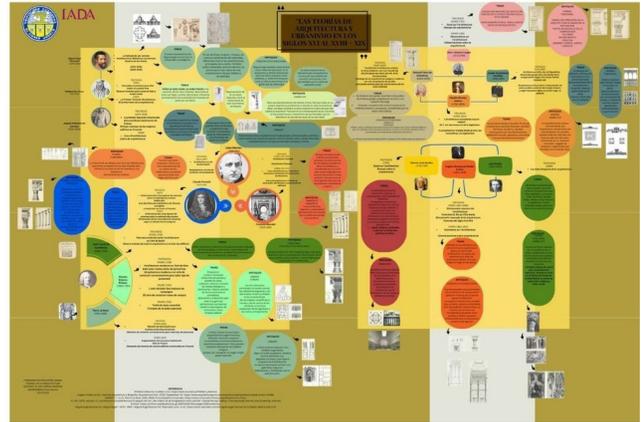
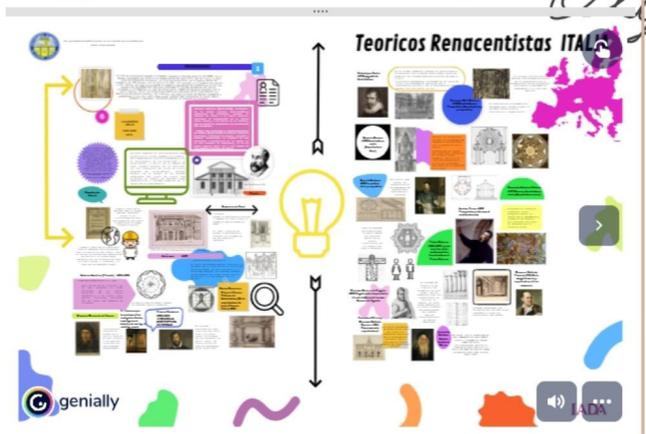
Las inferencias clave destacan el fuerte vínculo teórico-práctico, la integración exitosa de la retícula como factor enriquecedor en el modelo educativo, y la conexión efectiva entre técnicas medievales y herramientas digitales modernas. Este enfoque innovador va más allá de la transmisión de conocimientos históricos, fomentando habilidades prácticas y conceptuales para enfrentar desafíos arquitectónicos contemporáneos (Figura 5).

De este modo, la enseñanza y aprendizaje de la retícula de Villard de Honnecourt demuestran su impacto significativo en el desarrollo de habilidades prácticas, la conexión teórico-práctica y la adaptación de modelos educativos para estimular la creatividad y la exploración en el ámbito arquitectónico actual.

Conclusiones

A pesar de la continua implementación de la retícula de Villard de Honnecourt en la materia de Teorías de la Arquitectura, sus meritorios aportes no han logrado extenderse a otros docentes de la misma materia. La reticencia de la academia teórico-histórica, encargada de coordinar estas asignaturas, se justifica en los ajustes postpandemia y la inminente reacreditación del programa de arquitectura en 2024 por la ANUIES. No obstante, la falta de difusión de sus beneficios limita el potencial educativo en arquitectura, que a veces se desvía hacia aspectos sociológicos sin comprender plenamente el propósito y la función de la disciplina.

En el contexto actual, se concluye que, a medida que los algoritmos digitales avanzan en la creación de obras de arte y en la predicción analítica, surgen interrogantes sobre derechos de autor, valores y creatividad. La creciente presencia de la inteligencia artificial plantea la cuestión de si los arquitectos y otros profesionales serán eventualmente reemplazados en sus actividades. Desde la perspectiva de Daniel Innerarity (2023), se destaca que las herramientas digitales, incluida la inteligencia artificial, tienen un carácter tanto banal como singular, sir-



Figuras 5. Desarrollo de los temas de la materia mediante infografías por parte de los estudiantes de la materia Teorías de la arquitectura, que mantienen la proporción de la retícula de Villard de Honnecourt. Elaboración propia.

viendo como auxiliares y, al mismo tiempo, revelando el núcleo creativo del arte.

En este sentido, la adopción de programas como asistentes en la arquitectura muestra paralelismos con la historia, especialmente con la época medieval. La compatibilidad armónica entre matemáticas, arquitectura y música se materializa a través de estas herramientas digitales con algoritmos enfocados a la inteligencia artificial generativa, reafirmando la capacidad de elegir entre diversas posibilidades, pero sin la monotonía de las transposiciones de armonías, posibilitando la instrumentación y orquestar (dirigir) a modo que se puede elegir entre diversas posibilidades que, mediante su retícula, Villard de Honnecourt superó hace tiempo atrás.

Referencias Bibliográficas

- Barnes, C. F. (2009). *The Portfolio of Villard de Honnecourt: (Paris, Bibliothèque nationale de France, MS Fr 19093): A New Critical Edition and Color Facsimile*. Farnham, Surrey: Ashgate Publishing Limited.
- Bowie, T. R. (1959). *The sketchbook of Villard de Honnecourt*. New York: Bloomington Indiana University: distributed by G. Wittenborn.
- Egido Jiménez, H. (17 de mayo de 2018). Del tiempo al espacio. Diccionario gráfico comparado entre música y arquitectura. Recuperado el 20 de enero de 2020, de Archivo digital UPM: <https://oa.upm.es/50857/>
- Erlande-Brandenburg, A. (1986). *Carnet de Villard de Honnecourt: XIII Siècle; d'après Le Manuscrit conservé à La bibliothèque nationale de Paris, (N° 19093)*. Paris: Stock.
- Hahnloser, H. R. (1972). *Villard de Honnecourt Kritische des Bauhüttenbuches fr 19093 der Pariser Nationalbibliothek*. Graz: Akademische Verlagsanst.
- Haslam, A. (1 de enero de 2006). *Bookdesign: A comprehensive guide*. New York: Abrams. Recuperado el 13 de junio de 2022, de <https://archive.org/details/bookdesign-0000hasl>
- Honnecourt, V., Lassus, J. B., & Darcel, A. (1968). *Album de Villard de Honnecourt, architecte du XIIIe siècle : manuscrit publié en fac-similé, annoté, précédé de considérations sur la renaissance de l'art français au XIXe siècle et suivi d'un glossaire*. Paris: IMPRIMERIE IMPÉRIALE. Obtenido de <https://archive.org/details/bnf-bpt6k6212475p/page/n111/mode/2up>
- Innerarity, D. (5 de febrero de 2023). El sueño de la máquina creativa. Recuperado el 12 de agosto de 2023, de Copyright © 2012 Daniel Innerarity.: <https://www.danielinnerarity.es/opini%C3%B3n-preblog-2023/el-sue%C3%B1o-de-la-m%C3%A1quina-creativa/>
- Kruft, H.-W., & Taylor, R. (2014). *A history of architectural theory: From vitruvius to the present*. New York: Princeton Architectural Press.
- O'Connor, J. J., & Robertson, E. F. (28 de octubre de 2005). "Real Numbers 1." *Maths History*. Recuperado el 16 de enero de 2024, de https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/Hist-Topics/Real_numbers_1/
- Sifuentes-Solis, M. A., & Torres-Landa, A. (2014). La E-A de la "Historia de la arquitectura" en las IES de la era digital: hacia una nueva e-topía. *Revista Iberoamericana de Educación, Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación México*, 117-141. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=299130713008>
- Willis, R. (1859). *Facsimile of the sketch-book of Wilars de Honecort, an architect of the thirteenth century: illustrated by commentaries and descriptions*. Londres, Inglaterra: JOHN HENRY and JAMES PARKER, 377, STRAND. Recuperado el 27 de junio de 2023, de <https://archive.org/details/facsimileofsketc00vill/page/n7/mode/2up>