

# INTELIGENCIA ARTIFICIAL

EXPERIENCIAS Y REFLEXIONES SOBRE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA



ALEXANDRO ESCUDERO-NAHÓN  
EDITOR

**Transdigital**<sup>®</sup>  
editorial



# INTELIGENCIA ARTIFICIAL

EXPERIENCIAS Y REFLEXIONES SOBRE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

ALEXANDRO ESCUDERO-NAHÓN

EDITOR

ALEJANDRO GUADALUPE RINCÓN CASTILLO, ALEXANDRO ESCUDERO-NAHÓN, ALMA DELIA OTERO ESCOBAR, ANDREA SÁNCHEZ-RUIZ, ANDRÉS VALENCIA SÁNCHEZ, ANTONIO FRANCO VADILLO, ANTONIO JUAN CAPISTRAN ABUNDEZ, ARTURO GONZÁLEZ TORRES, AURA PATRICIA HERNÁNDEZ OLICÓN, BLANCA CECILIA LÓPEZ RAMÍREZ, CÁNDIDA MARCELA RODRÍGUEZ CHÁVEZ, CARLOS ENRIQUE LEVET RIVERA, CARLOS ZEPEDA-LUGO, CAROLINA MEDINA GARCÍA, CECILIA ESPERANZA OSTOS CRUZ, CESAIRE CHIATCHOUA, CHRISTIAN PAULINA MENDOZA TORRES, CLARA ROSALVA MERCADO-LÓPEZ, CLAUDIA MARGARITA GARCÍA PAULIN, DANIEL ALBERTO MEJÍA HERRERA, DIEGO ESCUDERO-SÁNCHEZ, ELENA ELSA BRICIO-BARRIOS, ELIZABETH VANESSA TENIENTE GASCA, ELSA SUÁREZ JASSO, EMMA PATRICIA MERCADO-LÓPEZ, ERIK CARBAJAL-DEGANTE, FABIÁN GÓMEZ SANTIAGO, FRANCISCO ANTONIO TORRES-ESPRIÚ, FRANCISCO DE JESÚS MATA GÓMEZ, FRANCISCO GUADALUPE AVENDAÑO ESPARZA, GEORGINA DEL CARMEN MOTA VALTIERRA, GERARDO QUIROZ BOJORGES, GUILLERMO VARGAS RODRÍGUEZ, HÉCTOR ALFREDO BAPTISTA GONZALES, HUMBERTO AGUIRRE BECERRA, INÉS GUADALUPE GERMÁN AGUILAR, ITZIA NALLELY GUZMÁN MEJÍA, , IVETTE SELENE MARAÑÓN LIZÁRRAGA, JOSÉ ANTONIO CISNEROS JIMÉNEZ, JOSÉ CRISTÓBAL SOLÍS POLLORENA, JOSÉ LUIS BAUTISTA LÓPEZ, JUAN CARLOS LOBATO-VALDESPINO, JULIA DOLORES TOSCANO GARIBAY, KARINA GUADALUPE CORTINA CALDERÓN, LEONARDO ELIPHAS DAZA RAMÍREZ, LEONARDO LEDESMA DOMÍNGUEZ, LUCIA MORALES-MORALES, LUIS ALONSO CASTAÑEDA NEGRETE, LUIS JAVIER RAÚL OBREGÓN HERRIN, LUIS RAMÓN CARREÑO DURÁN, LUZ ANGÉLICA MONDRAGÓN DEL ANGEL, MA. CRISTINA VÁZQUEZ HERNÁNDEZ, MANUEL RAMÓN GONZÁLEZ HERRERA, MARCOS SANCHEZ-LIZARRAGA, MARIAJOSÉ LÓPEZ LAIZA, MARIO ALBERTO DOMÍNGUEZ-ROVIRA, MARYSOL ESTRELLA HERNÁNDEZ GARCÍA, MIGUEL ÁNGEL MEDINA ROMERO, MIREILLE TOLEDO BLAS, MODESTA LORENA HERNÁNDEZ SÁNCHEZ, MÓNICA LORENA SÁNCHEZ LIMÓN, NALLELY GUADALUPE HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ, OCTAVIO REYES LÓPEZ, PAVEL DAVID ULISES AVENDAÑO LÓPEZ, RAMAR MENDOZA DÍAZ, RITA ÁVILA ROMERO, RODRIGO OCHOA FIGUEROA, SALVADOR ORTIZ SANTOS, SANTIAGO ARCEO-DIAZ, TANIA HAIDÉE TORRES CHÁVEZ, TOMÁS PERALTA PALAZÓN, VITERVO LÓPEZ-CABALLERO Y XÓCHITL TRUJILLO-TRUJILLO.

AUTORES Y AUTORAS

---

Título original: Inteligencia artificial: experiencias y reflexiones sobre la investigación científica / Alexandro Escudero-Nahón (Editor) — Ciudad de Querétaro, México: Editorial Transdigital, 2026 — 457 páginas.

International Standard Book Number (ISBN): 978-968-9724-25-4.

Digital Object Identifier (DOI) del libro: <https://doi.org/10.56162/transdigitalbc12>

Clasificación DEWEY. Materia: 370.7—Estudio y enseñanza de la educación. Tipo de Contenido: Libros universitarios.  
Clasificación thema: JN—Educación. Tipo de soporte: libro digital gratuito descargable. Formato: PDF. Tamaño: 8.3 Mb.

---



Este libro es una publicación de acceso abierto con los principios de Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY-NC-SA). Esta licencia permite a los reutilizadores distribuir, remezclar, adaptar y desarrollar el material en cualquier medio o formato únicamente con fines no comerciales y siempre que se otorgue la atribución al creador. Si remezcla, adapta o construye sobre el material, debe licenciar el material modificado bajo términos idénticos.

Esta obra ha sido dictaminada por pares académicos expertos con el método de doble ciego. Los dictámenes están resguardados en los archivos de la Editorial *Transdigital*.

D.R. 2026 Alexandro Escudero-Nahón (Editor).

D.R. 2026 Autores y autoras.

D.R. 2026 Sello Editorial *Transdigital*.



Sociedad de Investigación sobre Estudios Digitales, S. C. Nombre de marca: *Transdigital*. Dirección: Circuito Altos Juriquilla 1132. Colonia Altos Juriquilla. C. P. 76230, Juriquilla, Querétaro, México.  
+52 (442)301 32 38. [editorial@transdigital.mx](mailto:editorial@transdigital.mx) [www.editorial.transdigital.mx](http://www.editorial.transdigital.mx)



Registro en el Padrón Nacional de Editores como agente editor Sociedad de Investigación sobre Estudios Digitales, S. C., con el Dígito Identificador 978-607-99594.



Afiliación a la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana (CANIEM) con el número 4069, de conformidad con el artículo 17 de la Ley de Cámaras Empresariales y sus Confederaciones en vigor.

Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas de la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI) de México con el folio: RENIECYT 2400068.



Sugerencia de referencia para el libro en APA 7a. edición:

Escudero-Nahón, A. (2026) (Editor). *Inteligencia artificial: experiencias y reflexiones sobre la investigación científica*. Editorial Transdigital. <https://doi.org/10.56162/transdigitalbc12>

# CONTENIDO

00.	ANÁLISIS DE LAS EXPERIENCIAS Y REFLEXIONES SOBRE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA.....	9
	<a href="#">Alexandro Escudero-Nahón y Diego Escudero-Sánchez</a>	
01.	CONDICIONES SOCIALES EN LA PLANEACIÓN ESTRATÉGICA PARA LA ADQUISICIÓN DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LAS ORGANIZACIONES .....	29
	<a href="#">José Antonio Cisneros Jiménez</a>	
02.	EMPLOYMENT SITUATION FOR RECENT UNIVERSITY GRADUATES IN MEXICO CITY (2020-2024).....	43
	<a href="#">Mariajosé López Laiza, Rita Ávila Romero y Cesaire Chiatouchoua</a>	
03.	INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y PALEOGENÓMICA PREDICTIVA: INCOMPATIBILIDAD RH Y KELL EN EL COLAPSO DEMOGRÁFICO NEANDERTAL.....	58
	<a href="#">Luis Ramón Carreño Durán, Aura Patricia Hernández Olicón, Antonio Franco Vadillo, Mireille Toledo Blas, Fabián Gómez Santiago y Héctor Alfredo Baptista Gonzales</a>	
04.	JUSTICIA ALGORÍTMICA Y GOBERNANZA ÉTICA ANTE LOS SESGOS DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL ....	77
	<a href="#">Alma Delia Otero Escobar, Cecilia Esperanza Ostos Cruz y Elsa Suárez Jasso</a>	
05.	INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA Y ÉTICA PROFESIONAL EN LA CONTADURÍA PÚBLICA.....	96
	<a href="#">Leonardo Eliphaz Daza Ramírez y Francisco de Jesús Mata Gómez</a>	
06.	INTEGRACIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN PROCESOS DE INVESTIGACIÓN EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN ZACATECAS, MÉXICO.....	123
	<a href="#">Alejandro Guadalupe Rincón Castillo, Cándida Marcela Rodríguez Chávez, Luis Alonso Castañeda Negrete y Daniel Alberto Mejía Herrera</a>	
07.	¿PUEDEN LAS MÁQUINAS SALVAR AL MAÍZ? APRENDIZAJE PROFUNDO PARA LA DETECCIÓN DE PLAGAS .....	142
	<a href="#">Antonio Juan Capistran-Abundez, Vitervo López-Caballero, Lucía Morales-Morales y Andrea Sánchez-Ruiz</a>	

<b>08.</b>		
	TRIPLE CONVERGENCIA EN LA ERA DE LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL DEL TURISMO: CIENCIA DE DATOS, INTELIGENCIA ANALÍTICA Y GESTIÓN DE DESTINOS .....	159
	<a href="#">Manuel Ramón González Herrera y Carolina Medina García</a>	
<b>09.</b>		
	USO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL COACHING EMPRESARIAL (2024): REVISIÓN DE LITERATURA .....	175
	<a href="#">Arturo González Torres, Gerardo Quiroz Bojorges y Pavel David Ulises Avendaño López</a>	
<b>10.</b>		
	EL USO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LOS PROCESOS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA .....	193
	<a href="#">Marysol Estrella Hernández García</a>	
<b>11.</b>		
	HACIA UNA NUEVA PRAXIS DE CIENCIA ABIERTA DOMINADA POR DATOS MASIVOS E INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA .....	208
	<a href="#">Erik Carbajal-Degante y Leonardo Ledesma-Domínguez</a>	
<b>12.</b>		
	LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL DERECHO: USO PRÁCTICO Y TRANSICIÓN REGULATORIA .....	224
	<a href="#">Carlos Enrique Levet Rivera, Modesta Lorena Hernández Sánchez y Ramar Mendoza Díaz</a>	
<b>13.</b>		
	ENVEJECIMIENTO DIGNO EN MÉXICO: DETECCIÓN EN TIEMPO REAL DEL NIVEL DE RIESGO DE SARCOPENIA MEDIANTE INTELIGENCIA ARTIFICIAL .....	238
	<a href="#">Santiago Arceo-Díaz, Xóchitl Trujillo-Trujillo y Elena Elsa Bricio-Barrios</a>	
<b>14.</b>		
	EL IMPACTO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA EN LA ARQUITECTURA EDITORIAL Y EL CRECIMIENTO EXPONENCIAL DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA EN SALUD.....	251
	<a href="#">Salvador Ortiz Santos, Georgina del Carmen Mota Valtierra, Humberto Aguirre Becerra, Blanca Cecilia López Ramírez y Ma. Cristina Vázquez Hernández</a>	
<b>15.</b>		
	FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO PARA IMPLEMENTAR LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LAS UNIDADES DE CUIDADOS INTENSIVOS.....	265
	<a href="#">Carlos Zepeda-Lugo, Marcos Sanchez-Lizarraga e Ivette Selene Marañón Lizárraga</a>	

<b>16.</b>		
	<b>ESCUCHA HUMANA E INTELIGENCIA ARTIFICIAL:</b>	
	LÍMITES Y ALCANCES EN LA INVESTIGACIÓN MUSICAL .....	<b>280</b>
	<a href="#">José Luis Bautista López, Guillermo Vargas Rodríguez y Luis Javier Raúl Obregón Herrin</a>	
<b>17.</b>		
	<b>EVOLUCIÓN DE LA REPRESENTACIÓN GRÁFICA: DEL TRAZO HUMANO AL ALGORITMO.....</b>	<b>295</b>
	<a href="#">Luz Angélica Mondragón del Angel e Inés Guadalupe Germán Aguilar</a>	
<b>18.</b>		
	<b>CONOCIMIENTO O APARIENCIA:</b>	
	EL ESTATUTO EPISTÉMICO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA.....	<b>312</b>
	<a href="#">Tomás Peralta Palazón</a>	
<b>19.</b>		
	<b>ENTRE EL PROMPT Y EL DISEÑO: EXPERIENCIAS DE CO-CREACIÓN</b>	
	CRÍTICA HUMANO-INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EDUCACIÓN SUPERIOR.....	<b>325</b>
	<a href="#">Juan Carlos Lobato-Valdespino y Claudia Margarita García Paulín</a>	
<b>20.</b>		
	<b>APLICACIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA</b>	
	DE LAS MICRO, PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN .....	<b>343</b>
	<a href="#">Elizabeth Vanessa Teniente Gasca, Octavio Reyes López y Christian Paulina Mendoza Torres</a>	
<b>21.</b>		
	<b>MODELOS Y APLICACIONES DE MACHINE</b>	
	LEARNING EN LA ESTRATIFICACIÓN DE RIESGO CLÍNICO.....	<b>359</b>
	<a href="#">Julia Dolores Toscano Garibay</a>	
<b>22.</b>		
	<b>ENTRE PRINCIPIOS Y PRÁCTICA: REVISIÓN DE MARCOS REGULATORIOS</b>	
	Y ÉTICOS SOBRE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA .....	<b>374</b>
	<a href="#">Miguel Ángel Medina Romero, Tania Haidée Torres Chávez y Rodrigo Ochoa Figueroa</a>	
<b>23.</b>		
	<b>INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL PROCESO DE</b>	
	INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA: USOS, EXPERIENCIAS Y LIMITACIONES.....	<b>389</b>
	<a href="#">Emma Patricia Mercado-López y Clara Rosalva Mercado-López</a>	

<b>24.</b>	
LA MEDIACIÓN EPISTÉMICA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA EN LA CIENCIA CONTEMPORÁNEA.....	<b>406</b>
<a href="#">Andrés Valencia Sánchez y José Cristóbal Solís Pollorena</a>	
<b>25.</b>	
ANÁLISIS DOCUMENTAL DE LA ADOPCIÓN Y HUMANIZACIÓN DE ASISTENTES DIGITALES BASADOS EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL .....	<b>422</b>
<a href="#">Karina Guadalupe Cortina Calderón, Nallely Guadalupe Hernández Hernández y Mónica Lorena Sánchez Limón</a>	
<b>26.</b>	
DEL ANDAMIAJE CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL A LA AUTONOMÍA: EVALUACIÓN DE CÓDIGO ESTADÍSTICO EN INGENIERÍA .....	<b>442</b>
<a href="#">Francisco Antonio Torres-Espriú, Itzia Nallely Guzmán Mejía, Francisco Guadalupe Avenidaño Esparza y Mario Alberto Domínguez-Rovira</a>	



17.

## **EVOLUCIÓN DE LA REPRESENTACIÓN GRÁFICA: DEL TRAZO HUMANO AL ALGORITMO**

**LUZ ANGÉLICA MONDRAGÓN DEL ANGEL**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO, MÉXICO  
ORCID: 0000-0001-5997-182X

**INÉS GUADALUPE GERMÁN AGUILAR**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO, MÉXICO  
ORCID 0009-0003-1707-0734

# 17.

## EVOLUCIÓN DE LA REPRESENTACIÓN GRÁFICA: DEL TRAZO HUMANO AL ALGORITMO

### INTRODUCCIÓN

La representación gráfica ha sido, desde los orígenes de la humanidad, una herramienta de comunicación muy importante para la comprensión y transmisión de formas de vida y conocimiento. El manejo de imágenes, símbolos y estructuras diagramadas ha dado a conocer e interpretar la realidad. Asimismo, ha permitido organizar la información y las ideas de manera visual antes del desarrollo del lenguaje escrito. De esta manera, las civilizaciones a través del tiempo han tenido una evolución que ha dado lugar a procesos y sistemas estructurados, logrando adquirir un papel esencial en el desarrollo científico de disciplinas como la ingeniería, la arquitectura y el diseño. Estos mecanismos de comunicación gráfica se convierten en un lenguaje universal capaz de facilitar la comprensión y la resolución de problemas.

En este sentido, la evolución de la representación gráfica en el tiempo, su sistematización, la utilización de herramientas computacionales para la representación digital y, ahora, la irrupción de la inteligencia artificial (IA), han permitido el manejo de la información a través de gráficos dinámicos y modelos tridimensionales que mejoran la interpretación visual. Estamos ante una transformación en el ámbito de la comunicación con el uso de la IA, al integrar capacidades de representación, producción y adaptación automática. Sin embargo, estas características han generado tensiones en relación con su uso indiscriminado que puede derivar en la producción de representaciones visuales carentes de rigor técnico y significado contextual, como señala Martínez (2025, p. 87) respecto a la cada vez más extendida utilización de imágenes arquitectónicas obtenidas por medio de la IA “estas herramientas de IA han segregado la resolución de problemas técnico-constructivos al decantarse por exploraciones ilustrativas, es decir, la arquitectura se ha supeditado a gráficos”.

Diversos autores coinciden en que la integración de la IA en el ámbito de la arquitectura marca cambios importantes en los procesos de diseño que reinventarán la profesión (Cutieru, 2021; Martínez 2025). El paso de las técnicas manuales al diseño asistido por computadora (CAD, por las siglas en inglés de *Computer Aided Design*) y posteriormente, a

los sistemas paramétricos y generativos, ha convertido la representación en un instrumento operativo y dinámico capaz de optimizar tareas complejas y guiar la toma de decisiones de diseño, mismas que conllevan a nuevas tendencias, a una nueva forma de pensar y hacer arquitectura. Por lo tanto, el objetivo de este ensayo es analizar la evolución histórica y técnica de la representación gráfica, examinando sus distintos usos y enfoques, con el fin de comprender su estado actual en relación con tecnologías digitales como la IA, así como los desafíos y oportunidades que presenta esta herramienta como medio fundamental para el desarrollo de proyectos en la disciplina arquitectónica.

## DESARROLLO

### EL HOMBRE, LAS PRIMERAS CIVILIZACIONES Y LA NECESIDAD DE COMUNICAR

La representación gráfica nace de la necesidad de comunicación visual antes del lenguaje escrito. En la era prehistórica se conocen pinturas rupestres (Figura 1) que datan de 4,000 A.C. en Altamira, España y en Lascaux, Francia, las cuales describen a manera de narración gráfica rituales de cómo el ser humano cazaba animales para sobrevivir. Los primeros registros gráficos también se relacionan con el culto de los antepasados y la fertilidad. Estas representaciones de símbolos, figuras humanas y animales son el primer intento de abstracción visual de la realidad, ya que representan información de la forma y estilo de vida a través del ser humano por medio de imágenes. En consecuencia, la evolución histórica del dibujo se basa en el desarrollo de sistemas gráficos orientados a transmitir un amplio rango de ideas, por medio de la conjugación de signos simbólicos y representativos. Este proceso condujo a incluir figuras con valor fonético en los jeroglíficos, marcando así una transición de la escritura ideográfica a la fonográfica (Gelb, 1987).

#### Figura 1

*Pintura rupestre de la cueva de Altamira, España*



*Nota.* Tomado de Rameessos (2015).

La escritura jeroglífica (Figura 2) se estableció como un sistema de comunicación efectivo a medida que las distintas civilizaciones fueron desarrollándose, su consolidación permitió implementarse en los ámbitos pedagógico, administrativo y religioso, diversificando sus funciones dentro de la estructura social. Ejemplo de ello son Egipto, Mesopotamia y Grecia. En Egipto se tienen evidencias de jeroglíficos con proporciones geométricas estrictas y planos de espacios religiosos y funerarios (templos y pirámides). En Mesopotamia se evidencia una escritura cuneiforme, tablas de arcilla con registros económicos y diagramas astronómicos. Y Grecia por su parte muestra estudios de geometría con Euclides, representación matemática científica con Pitágoras y los inicios de una metodología del dibujo como herramienta de razonamiento. Sin embargo, la representación de narrativas mitológicas o políticas rara vez atendía a la fidelidad visual, más bien hacían referencia a un canon esquemático, bajo el cual la disposición y la dimensión de figuras ocurría según su importancia relativa en el contexto de la narrativa o del tema representado, sin considerar la parte tridimensional de los mismos (Villanueva, 2005).

### Figura 2

*Alfabeto Tell Umm-el Marra, Siria. 2,400 AC*



*Nota.* Tomado de Schwartz (2021).

## TRANSMISIÓN DEL CONOCIMIENTO EN LA EDAD MEDIA Y LA REVOLUCIÓN VISUAL Y CIENTÍFICA DEL RENACIMIENTO

En el periodo Antiguo, las representaciones gráficas producidas son imprecisas, sin una organización definida, porque todavía no se establece el concepto de campo pictórico en ellas, lo que dificulta ubicar las figuras con una lógica espacial coherente. Durante este extenso período histórico que precedió al Renacimiento italiano, se pueden identificar tres fases importantes en la representación gráfica: el modo Egipto-mesopotámico, el greco-romano y el medieval (Hauser, 1972; Gombrich, 1986).

Durante la Edad Media se buscó reflejar el conocimiento a través de la representación visual enfocada en valores espirituales y doctrinales (Panofsky, 1991), no como un interés por la exactitud de la representación, sino por mostrar y enseñar el conocimiento, ejemplo de ello es la representación arquitectónica mediante dibujos y trazos para la edificación de catedrales góticas (Figura 3) que respondían a sistemas geométricos prácticos basados en proporciones simples y figuras reguladoras. Se tienen evidencias de ilustraciones en manuscritos y mapas medievales de territorios dominados, diagramas religiosos y filosóficos. En la época medieval el objetivo principal de las imágenes no era reproducir la realidad de manera exacta, sino transmitir significados priorizando la representación basada en modelos o estándares preestablecidos (Panofsky, 1991). Al final del Medioevo, un desarrollo evidente de las técnicas constructivas no se refleja aún en la representación gráfica, esto se justifica porque los profesionales responsables de las obras arquitectónicas eran normalmente los mismos que las concebían.

### Figura 3

*Fachada gótica dibujada por Villard de Honnecourt (siglo XIII)*



*Nota.* Tomada de Honnecourt (ca. 1230).

En el periodo del Renacimiento se consolida la relación entre arte, ciencia y técnica, ya que se empieza a desarrollar una división franca entre las necesidades estéticas, las de conocimiento científico y las de los procesos técnicos, buscando la precisión en los trabajos desarrollados en cada rubro. Se desarrolla la perspectiva científica de Brunelleschi, los estudios de anatomías de Leonardo da Vinci y los procesos de dibujo técnico con la representación del espacio y la forma de manera precisa. Este avance supuso un cambio epistemológico en la manera de concebir la imagen y su relación con la realidad. Panofsky (1991) sostiene que durante la Edad Media no fue posible la consolidación de un sistema

de representación basado en la concepción de una distancia objetiva entre el observador y el objeto representado, condición fundamental para el surgimiento de la perspectiva lineal.

En los siglos XIV y XV, en Europa Occidental, el interés por conseguir una representación visual más exacta, la observación de la vida diaria y del medio natural, así como los estudios científicos, propiciaron una nueva modalidad de representación conocida como *renacentista* (Panofsky, 1991). Con este enfoque, el plano pictórico se organizó con límites más precisos y claros, y la imagen empezó a ser vista como una ventana a través de la cual se transmite la información, incorporando un sentido de profundidad basado en una visión monocular similar a la humana. Fue entonces a principios del siglo XV, cuando se fijaron los fundamentos de la perspectiva cónica (Figura 4). Gombrich (1995) atribuye a Brunelleschi el primer experimento sistemático de demostración de la perspectiva cónica.

#### Figura 4

*Interior de San Paolo fuori le Mura en Roma*



*Nota.* Tomada de Palladio (1570).

### LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL, LA GEOMETRÍA DESCRIPTIVA Y LA EVOLUCIÓN AL SIGLO XX

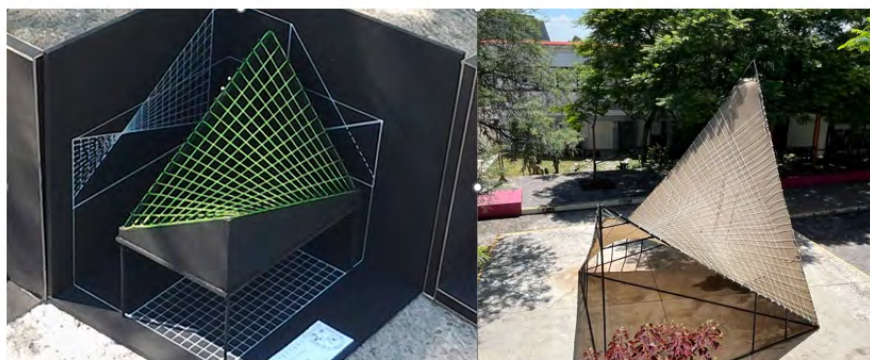
A fines del siglo XVIII, los sistemas de representación gráfica, así como los métodos geométricos y matemáticos para describir los sólidos, se encontraban ya plenamente sistematizados. Con la invención de la máquina de vapor y los procesos de producción en serie, la representación gráfica se convirtió en un recurso muy importante para la industria y la ingeniería. Ante la necesidad de replicar los diseños y procesos constructivos de carácter militar principalmente, Gaspar Monge comienza el desarrollo de una metodología de dibujo que pudiera ser comprendida en diferentes disciplinas y replicada de manera sencilla en la resolución de problemas (Villanueva, 2005). Monge es reconocido como el principal precursor

de la geometría descriptiva al establecerla, a finales del siglo XVIII, como un método sistemático para representar objetos tridimensionales mediante proyecciones bidimensionales.

La aportación de Monge consistió en la formalización de procedimientos gráficos que permitieran definir con precisión la forma y posición de los cuerpos en el espacio, sentando las bases para la comunicación técnica en la ingeniería y la arquitectura. A través de este enfoque, la representación dejó de depender de recursos empíricos o artísticos para convertirse en un lenguaje riguroso, capaz de describir, analizar y resolver problemas espaciales complejos, lo que consolidó a la geometría descriptiva como una disciplina esencial en la formación técnica moderna (Monge, 1799). Esta metodología geométrica descriptiva genera un cambio importante en la manera de representar los elementos que deben ser construidos y replicados por personas ajenas a la creación del proyecto. Esto se debe al claro manejo de un lenguaje universal matemático de representación que permite su interpretación para la resolución de problemas entre cuerpo y espacio, por medio de la descripción de objetos que pueden ser identificados con claridad en un espacio limitado por tres planos de representación para ser construidos con precisión (Figura 5).

### Figura 5

*Geometría descriptiva aplicada a la arquitectura*



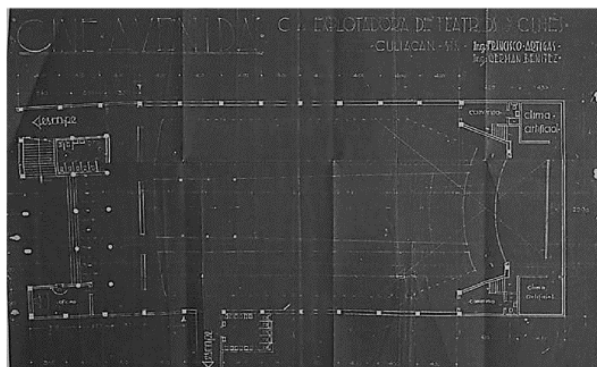
El uso de proyecciones ortogonales, del sistema de planos acotados y de la perspectiva axonométrica, cuyo desarrollo se había iniciado desde el siglo XVI, permitió la consolidación del dibujo técnico como un instrumento normativo y de organización, estrechamente vinculado a las nuevas demandas industriales. La difusión de numerosos tratados especializados, junto con la institucionalización de la enseñanza de las artes y los oficios en academias, contribuyó decisivamente a la estructuración y transmisión de este cuerpo de conocimientos. Asimismo, la expansión de estos sistemas, textos e instituciones en Europa y América

evidenció la incorporación gradual de nuevos valores económicos, sociales, filosóficos y estéticos en los procesos de representación, estableciendo una correspondencia directa entre estos y la sociedad surgida con la Revolución Industrial (Villanueva, 2005).

A partir de este hecho, se inicia la realización de planos mecánicos, constructivos y arquitectónicos de espacios de manera técnica estandarizada. Al trabajar bajo una metodología se normalizan símbolos, escalas, reglas de representación en el diseño, fabricación y construcción de objetos y espacios arquitectónicos. En este sentido, el desarrollo de la máquina de reproducción heliográfica marcó un punto de partida en la representación arquitectónica al transformar radicalmente la manera en que los planos eran producidos y distribuidos. El perfeccionamiento de la cianotipia por John Herschel en 1842 permitió obtener copias fieles y económicas de dibujos técnicos (Figura 6) mediante un proceso fotosensible que generaba imágenes en fondo azul con líneas blancas (Ware, 1999).

#### Figura 6

*Copia heliográfica del plano original de proyecto de cine, diseño de los arquitectos Artigas y Benítez*



*Nota.* Tomado de Mendoza et al. (2025).

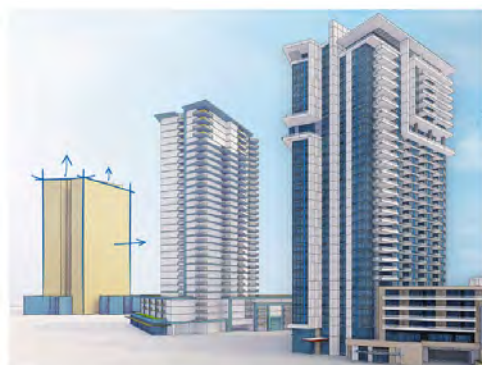
Este procedimiento sustituyó la copia manual, posibilitando la reproducción masiva de planos idénticos y favoreciendo la estandarización de la información gráfica entre arquitectos, ingenieros y constructores. Como consecuencia, el dibujo con lenguaje geométrico descriptivo dejó de ser únicamente un instrumento creativo para convertirse en un documento técnico, contractual y operativo dentro de los procesos industriales. Además, la facilidad de reproducción contribuyó a la rápida circulación internacional de proyectos ferroviarios, urbanos e industriales, consolidando el dibujo técnico como un lenguaje universal acorde con las dinámicas productivas y organizativas de la modernidad industrial (Carpo, 2001).

## ERA DIGITAL CONTEMPORÁNEA

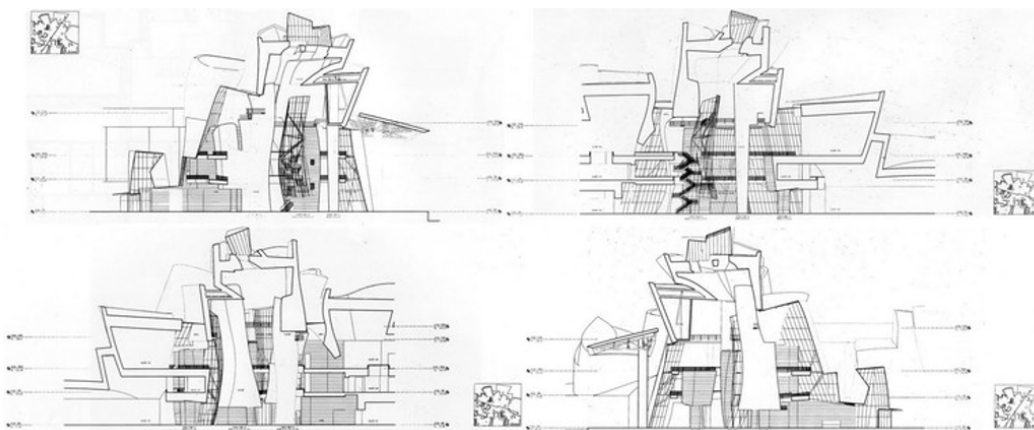
El tránsito de la máquina copiadora heliográfica a la computadora representa una de las transformaciones más importantes de la historia de la representación gráfica arquitectónica. Mientras que la heliografía permitió la reproducción masiva y estandarizada de planos durante la Revolución Industrial, consolidando el dibujo técnico como documento contractual y medio de coordinación industrial, la incorporación de la computadora en el siglo XX redefinió el propio proceso de diseño. Con el desarrollo de los primeros sistemas CAD en las décadas de 1960 y 1970, el dibujo dejó de ser un registro estático para convertirse en un entorno dinámico de modelado y modificación continua (Negroponte, 1970). La representación digital no solo facilitó la precisión geométrica y la edición inmediata, sino que introdujo nuevas posibilidades como la modelación tridimensional, la simulación estructural y la visualización en tiempo real.

Entre los años 1950 y 1970, antes de la digitalización masiva, la representación gráfica se basaba en técnicas manuales de dibujo y composición. Posteriormente, la representación gráfica evolucionó de ser un proceso artesanal y físico a un ecosistema digital interactivo, encaminado a los primeros pasos digitales. En 1960, Iván Sutherland creó *Sketchpad*, el primer programa que permitió la manipulación directa de objetos gráficos en pantalla, marcando el inicio del CAD. Con la llegada de la computadora personal cambió radicalmente la producción visual y la revolución del software. Con la introducción de *Apple Macintosh* y programas como *Adobe Illustrator* en 1987 y *Photoshop* en 1990, en los cuales se realiza Modelado 3D, infografías interactivas y la visualización de *big data* (Kolarevic, 2003).

Esto permitió a cualquier persona experimentar con herramientas que antes requerían talleres especializados. Se había llegado a la convergencia entre los aspectos artísticos y técnicos del dibujo, que hasta la actualidad ha estado permeado por el propio desarrollo tecnológico, en particular de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Con la utilización de tecnologías digitales a partir de diversos medios para el dibujo técnico se logran obtener recreaciones virtuales en 3D (Figura 7), que muestran una representación de los objetos con características específicas para su construcción (por ejemplo, su verdadera magnitud y forma) que favorecen la percepción del espectador.

**Figura 7***Modelo digital 3D Sketchup**Nota.* Tomado de Sketchup (2026).

Hacia los años 90, con el auge de Internet, la representación gráfica dejó de ser puramente impresa. Surgió la necesidad de diseñar interfaces de usuario y experiencias interactivas que funcionaran en pantallas. En 1997 se desarrolló la primera obra arquitectónica a partir de tecnología digital: el museo Guggenheim de Bilbao (Figura 8) a cargo del arquitecto Frank Gehry, quien utilizó una tecnología de escaneo 3D basada en ingeniería inversa para capturar las características superficiales de una maqueta física y convertirlas en coordenadas tridimensionales, llamada *nube de puntos*. Mediante una interfaz gráfica, los puntos se transformaron en líneas, superficies y volúmenes, corrigiendo errores hasta aproximarse a la forma de la maqueta. Posteriormente, la información se trasladó al software de modelado *CATIA* para procesarla, ajustar irregularidades y construir la geometría del edificio, obteniendo finalmente un modelo digital preciso (Fraile, 2018).

**Figura 8***Alzados y secciones del Museo Guggenheim de Bilbao**Nota.* Tomado de Pagnotta (2015).

Durante los años 2000 la gráfica no solo se observaba, sino que se habitaba y generaba de forma autónoma. La representación actual incluye realidad virtual (RV) y realidad aumentada (RA), donde el diseño conduce al usuario a entornos inmersivos. En la etapa más reciente, la representación gráfica arquitectónica se ve profundamente transformada por la incorporación de sistemas basados en IA. A diferencia de herramientas digitales que operaban principalmente como medios de traducción y visualización del proyecto, los modelos computacionales avanzados introducen procesos de generación, evaluación y toma de decisiones automatizadas. Al respecto, Oxman y Oxman (2014), señalan que este cambio implica un desplazamiento desde la representación como mera descripción formal hacia sistemas generativos capaces de producir y optimizar configuraciones espaciales a partir de reglas, datos y algoritmos.

#### **INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA REPRESENTACIÓN GRÁFICA ACTUAL**

Los sistemas digitales han superado su función inicial como simples medios de representación para convertirse en instrumentos activos de diseño. En este nuevo enfoque, las formas ya no se limitan a ser dibujadas, sino que se generan a partir de procesos de cálculo (Fraile, 2018). Entonces, el diseñador puede establecer parámetros, criterios y condiciones específicos como dimensiones y relaciones geométricas para que el sistema digital realice los cálculos y algoritmos y de esta manera producir la geometría, lo que se conoce como diseño paramétrico. Herramientas como *Rhinoceros 3D* con su complemento *Grasshopper* permiten crear formas geométricas complejas y orgánicas utilizando la programación visual fundamentada en la lógica del diseño paramétrico. La plataforma de *Grasshopper* ha permitido el desarrollo de *plugins* relacionados con la IA como *Octopus*, desarrollado en 2012, el cual permite la optimización iterativa de geometrías a partir de objetivos de diseño (Gordillo 2024).

El diseño contemporáneo con el uso de la IA como herramienta, está redefiniendo el flujo de trabajo, permitiendo la automatización de tareas repetitivas que anteriormente se volvían tediosas, y la creación de imágenes complejas mediante análisis de datos masivos. La representación gráfica se convierte en una herramienta cognitiva avanzada (Oxman y Oxman, 2014).

El concepto de IA tiene su origen en la década de 1950 con los trabajos de Alan Turing y John McCarthy y se define como el estudio y desarrollo de sistemas computacionales para realizar funciones que requieren la participación intelectual humana como el aprendizaje, el

razonamiento, la resolución de problemas, la percepción y el uso del lenguaje, centrándose en la imitación del comportamiento humano, en la autonomía y en la adaptabilidad de las máquinas (Gordillo, 2024).

En la arquitectura, la IA se ha introducido en un inicio como una herramienta tecnológica más, con la finalidad de optimizar los procesos repetitivos y gestionar los grandes volúmenes de datos para mejorar la eficiencia productiva. Sin embargo, este enfoque instrumental ha ido evolucionando, para ahora integrarse poco a poco en las fases de creación del diseño a través de múltiples aplicaciones de acceso abierto que permiten la búsqueda más eficiente de información, la generación de ideas, el análisis de datos y principalmente el entrenamiento de IA para el diseño. A partir de lo cual, la IA puede proponer formas, configuraciones espaciales o soluciones a través de imágenes y video en muy poco tiempo, lo que anteriormente era generado paso a paso en diversas plataformas de diseño especializadas que demandaban lapsos prolongados de trabajo, ahora puede orientarse hacia procesos creativos más dinámicos.

La representación gráfica como se ha analizado a lo largo del presente ensayo es la transmisión visual de una idea concebida por el ser humano expresada a través de diferentes medios, entre manuales, digitales e híbridos, tradicionalmente con el control total del ser humano. Con la utilización de la IA generativa, la cual permite crear contenido nuevo basado en el aprendizaje de patrones extraídos de grandes volúmenes de datos, los *prompts* funcionan como una nueva forma de lenguaje de representación, que suple al dibujo y establece parámetros para que el sistema genere múltiples visualizaciones gráficas en diversos formatos. La representación gráfica se convierte en un escenario inmediato en donde el arquitecto no solo plasma lo que imagina, sino que le permite visualizar las posibilidades no previstas, funcionando como un asistente de diseño personal capaz de aprender, generar propuestas y adaptarlas de acuerdo con lo que el diseñador le solicite. La IA puede optimizar procesos al detectar patrones que todavía no han sido identificados. Sin embargo, la planificación de una obra arquitectónica conlleva decisiones que no siempre pueden anticiparse ni resolverse únicamente desde la eficiencia de un *prompt*, pues intervienen factores humanos, económicos, culturales y contextuales (Valencia, 2023).

En este sentido, no toda propuesta generada, aunque sea visualmente impactante o innovadora a simple vista responde a la calidad y a la técnica arquitectónica (Figura 9), este aspecto es uno de los de mayor debate para la profesión en arquitectura, debido principalmente a la utilización desmedida de las representaciones gráficas resultantes de la IA sin

coherencia estructural para su construcción real. Esto apunta a la necesidad de continuar el desarrollo del pensamiento crítico de diseño, de la comprensión profunda de los procesos constructivos y de los principios de representación arquitectónica para así poder valorar y evaluar cada propuesta generada por la IA. Además de sumarse al conjunto de habilidades tradicionales del profesional en arquitectura, la adquisición de la competencia tecnológica en esta herramienta.

### Figura 9

*Representación gráfica de una propuesta de edificio universitario sustentable e inclusivo a partir de un prompt*



*Nota.* Elaboración propia a partir de *ChatGPT*.

Se piensa que la IA desplazará trabajos y profesiones en poco tiempo, entre ellos al arquitecto, pero solo el arquitecto a través de su formación, experiencia y desarrollo profesional podrá determinar si una propuesta es pertinente, si tiene sentido y coherencia desde criterios estéticos y técnicos. La IA amplía estas capacidades, pero no reemplaza la responsabilidad del arquitecto para comprobar la factibilidad de construcción, el cumplimiento de normativas, las condiciones de seguridad, entre otras actividades que tienen que ver con el criterio técnico y con la responsabilidad ética de un profesional. Como plantea Valencia (2023), las herramientas basadas en la IA no reemplazarán a las personas, pero si empoderarán a quienes sepan utilizarlas. Esto implica una menor demanda de trabajo para ilustradores debido a la creación masiva de imágenes generadas por IA, en contraparte al surgimiento de especializaciones en dar instrucciones (*prompts*) a la IA para la obtención de óptimos resultados en cuanto a representaciones gráficas visuales.

## CONCLUSIONES

La evolución de la representación gráfica arquitectónica es un proceso continuo de transformación en el que cada avance tecnológico ha estado íntimamente ligado a cambios culturales, epistemológicos y productivos. Desde la consolidación de los sistemas geométricos y perspectivas en la tradición clásica, pasando por la formalización del dibujo técnico durante la Revolución Industrial y la posterior incorporación de herramientas digitales. La representación gráfica ha funcionado no solo como un medio de comunicación, sino como un instrumento de pensamiento y generación del proyecto arquitectónico.

La geometría descriptiva como lenguaje universal formulado por Monge durante el siglo XVIII, transformó la representación del espacio en un sistema científico basado en proyecciones y relaciones métricas precisas. Ese mismo principio de traducción lógica del mundo tridimensional hoy puede ser el sustento de la inteligencia artificial aplicada a la arquitectura y al diseño, donde algoritmos procesan datos espaciales, generan modelos paramétricos y optimizan soluciones complejas. Históricamente, la IA no rompe con el boceto manual, la maqueta física, el dibujo técnico, o la geometría descriptiva, sino que es una extensión de estos sistemas que se complementan entre sí, convirtiendo el espacio en información estructurada, demostrando que la evolución tecnológica es continuidad metodológica más que sustitución.

De esta forma, la irrupción de la IA no constituye una ruptura aislada, sino la culminación de un largo proceso histórico en el que la representación evoluciona de un sistema descriptivo a uno operativo, generativo, dinámico y flexible. La IA amplía las capacidades de análisis, simulación y producción formal, redefiniendo la relación entre el arquitecto, la técnica y el conocimiento, planteando nuevos retos éticos, culturales y disciplinares que obligan a repensar críticamente el papel de la representación gráfica en la arquitectura contemporánea.

La tecnología digital no sólo ejecuta instrucciones, sino que es partícipe de la exploración, la generación de ideas y alternativas desde las primeras fases del proceso de diseño arquitectónico, entonces el diseño se convierte en un proceso colaborativo entre el diseñador y los sistemas de IA. El diseñador asume un rol de estratega, quien define objetivos, analiza y evalúa resultados para tomar decisiones sobre la propuesta que junto con la IA ha generado. No obstante, la responsabilidad principal sigue siendo humana, el arquitecto establece qué quiere lograr, para quién, en qué entorno y con qué significado social o cul-

tural. Esto a través de la información generada a partir de la IA, por lo que se apunta a una nueva competencia basada en la capacidad de formular instrucciones claras y estructuradas, saber comunicarse con esta nueva herramienta, para transmitir ideas abstractas, criterios espaciales, estéticos y funcionales que pueda procesar para la generación de propuestas coherentes. No se trata solo de producir formas, imágenes y representaciones gráficas al mayoreo, sino de gestionar y evaluar su aplicabilidad.

La IA actualmente se está convirtiendo en una herramienta importante para la gráfica arquitectónica en donde el desarrollo del pensamiento crítico juega un papel crucial. Se busca equilibrar las distintas herramientas de representación gráfica y la adquisición de competencias en cada una, para lograr un proyecto consistente tanto en diseño como en el aspecto técnico. El dominio del dibujo técnico, la geometría, el modelado digital y las herramientas basadas en IA son recursos complementarios donde cada uno aporta características específicas al proceso de diseño y construcción.

El enfoque de la representación gráfica en tiempos de la IA debe prevalecer en su función para explorar, comprender y comunicar el proyecto arquitectónico y no solo reducirse a la generación de imágenes sin criterio. Por tal razón, la IA depende del juicio crítico del arquitecto para validar su resultado. Esta herramienta no sustituye al profesionalista, se convierte en un recurso valioso que apoya su quehacer, pero carece de empatía y de comprensión humana. En este sentido, el verdadero creador que abre paso al futuro de las ciudades es el ser humano, donde sus necesidades van evolucionando, pero las básicas siempre prevalecen. Diseñar, construir y habitar los espacios en tiempos de la IA es emocionante y a la vez inquietante, esta herramienta emerge como un sistema que puede vincular pensamiento complejo de diseño, tecnología y cultura bajo una estructura de responsabilidad y ética humana.

## REFERENCIAS

- Carmo, M. (2001). *Architecture in the age of printing: Orality, writing, typography, and printed images in the history of architectural theory*. MIT Press.
- Cutieru, A. (2021, 12 de abril). *Pioneros: 6 prácticas que llevan la Inteligencia Artificial a la arquitectura* [Pioneers: 6 Practices Bringing AI into Architecture]. ArchDaily México. (Trad. Baraya, Santiago) <https://www.archdaily.mx/mx/937256/pioneros-6-practicas-que-llevan-la-inteligencia-artificial-a-la-arquitectura>
- Gelb, I. J. (1987). *Historia de la escritura*. Alianza Editorial.
- Fraile, M. A. (2018). *Disrupción digital: el comienzo de una nueva revolución*. TRP21.

- Gombrich, E. H. (1986). *Arte e ilusão: Um estudo da psicologia da representação pictórica*. Martins Fontes.
- Gombrich, E. H. (1995). *Historia del arte*. Alianza.
- Gordillo Díaz, A. (2024). El papel de la inteligencia artificial en la producción del diseño: Colaboración o competencia. *Bitácora Arquitectura*, 1(54), 70–81. <https://doi.org/10.22201/fa.14058901p.2024.54.89983>
- Hauser, A. (1972). *História social da literatura e da arte* (Cap. 1). Mestre Jou.
- Hirsch, R. (2017). *Seizing the light: A history of photography* (3<sup>rd</sup> ed.). Routledge.
- Honnecourt, V. (ca. 1230). Folio del Carnet: Fachada gótica [Ilustración]. *Wikimedia Commons*. <https://commons.wikimedia.org/>
- Kolarevic, B. (2003). *Architecture in the digital age: Design and manufacturing*. Spon Press.
- Martínez, C. (2025). La arquitectura virtual con inteligencia artificial. *Asinea* (60), 84–89. <https://asinea.mx/revista-asinea>
- Mendoza, R., Campos, E., & Villarreal, L. (2025). Germán Benítez: diseño, ambiente y cultura de la vivienda de ciudad. En Y. Díaz, V. Martínez y M. Tostado et al. (Coord). *Ciencias de la Arquitectura y Desarrollo Territorial* (pp. 49-74). Editorial Racionalidades.
- Monge, G. (1799). *Géométrie descriptive*. Baudouin.
- Negroponte, N. (1970). *The architecture machine*. MIT Press.
- Oxman, R., & Oxman, R. (2014). *Theories of the digital in architecture*. Routledge.
- Pagnotta, B. (2015, 25 de marzo). *Clásicos de Arquitectura: Museo Guggenheim Bilbao / Frank Gehry* [AD Classics: The Guggenheim Museum Bilbao / Gehry Partners]. ArchDaily México. (Trad. Yunis, Natalia). <https://www.archdaily.mx/mx/764294/clasicos-de-arquitectura-museo-guggenheim-bilbao-frank-gehry>
- Palladio, A. (1570). Interior of San Paolo fuori le Mura, Rome [Dibujo]. *Wikimedia Commons*. [https://www.1st-art-gallery.com/media/catalog/product/cache/a67918ceb14cd34227a9a3ea0f98d29a/o/r/original\\_13038.webp](https://www.1st-art-gallery.com/media/catalog/product/cache/a67918ceb14cd34227a9a3ea0f98d29a/o/r/original_13038.webp)
- Panofsky, E. (1991). *Significado en las artes visuales*. Perspectiva.
- Rameessos. (2015, enero 6). *Cave painting in the Altamira Cave*. World History Encyclopedia. <https://www.worldhistory.org/image/3537/cave-painting-in-the-altamira-cave/>
- Schwartz, G. M. (2021). Tell Umm el-Marra (Syria) and Early Alphabetic in the Third Millennium: Four Inscribed Clay Cylinders as a Potential Game Changer. *Pasiphæe*, XIII, 255-266
- Sketchup. (2026, 03 de febrero). <https://sketchup.mx/>

- Valencia, N. (2023, 06 de diciembre). El impacto de la inteligencia artificial en la arquitectura en 2024 (y más allá) [The Impact of AI Tools on Architecture in 2024 (and Beyond)]. *ArchDaily México*. [https://www.archdaily.mx/mx/1010103/el-impacto-de-la-inteligencia-artificial-en-la-arquitectura-en-2024-y-mas-alla?ad\\_source=search&ad\\_medium=projects\\_tab&ad\\_source=search&ad\\_medium=search\\_result\\_all](https://www.archdaily.mx/mx/1010103/el-impacto-de-la-inteligencia-artificial-en-la-arquitectura-en-2024-y-mas-alla?ad_source=search&ad_medium=projects_tab&ad_source=search&ad_medium=search_result_all)
- Villanueva Bartrina, L. (2005). *Historia de la representación arquitectónica y del diseño* (Vol. 1). Universitat Politècnica de Catalunya.
- Ware, M. (1999). *Cyanotype: The history, science and art of photographic printing in Prussian blue*. Science Museum



# INTELIGENCIA ARTIFICIAL

EXPERIENCIAS Y REFLEXIONES SOBRE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

ISBN: 978-968-9724-25-4



9 789689 724254

Trans<sup>®</sup>  
digital  
editorial