

El proyecto anamórfico en la didáctica del dibujo arquitectónico¹

Anamorphic project on the didactic of architectural drawing

Christian Saavedra²

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE, FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ESTUDIOS URBANOS

 <https://orcid.org/0000-0002-4864-1267>

Resumen. El proyecto anamórfico es un ejercicio académico que explora el potencial didáctico de la anamorfosis en la enseñanza del dibujo arquitectónico. Se trata de un modelo de trabajo concebido para estimular una mejor comprensión y aplicación de las distintas proyecciones (ortogonal, axonométrica y central), así como del trazado en escala uno a uno. La metodología aplicada es esencialmente el dibujo como sistema de resolución geométrica de la imagen anamórfica a través de la utilización del sistema gráfico de perspectiva directa – bidireccionalmente– y planimetría de trazado, todo ello reunido y articulado en una sola lámina dibujada a mano con las técnicas tradicionales. Le sigue la fase de intervención gráfica en el espacio organizada como trabajo colaborativo. Este trabajo operó como un laboratorio del ejercicio proyectual en las tres versiones ensayadas y ofreció a las y los estudiantes la corroboración empírica del funcionamiento de estos modelos canónicos de representación arquitectónica al crear una intervención espacial que estimula la reflexión sobre las condiciones de percepción desde una actitud lúdica, colaborativa y creativa.

Palabras claves. Anamorfosis, Didáctica arquitectónica, Geometría descriptiva, Aprendizaje lúdico.

Abstract. The anamorphic project is an academic exercise that explores the didactic potential of anamorphosis in the teaching of architectural drawing. It is a working model conceived to stimulate a better understanding and application of the different projections (orthogonal, axonometric and central) as well as the layout on a one-to-one scale. The applied methodology is essentially drawing as a geometric resolution system for the anamorphic image, using the direct perspective graphic system – bidirectionally – and layout planimetry; all this gathered and articulated in a single sheet drawn by hand with traditional techniques. This is followed by the phase of graphic intervention in the space organized as a collaborative work. The exercise operates as a laboratory of the design exercise, in the three versions tested, and offers students empirical corroboration of the functioning of these canonical models of architectural representation, creating a spatial intervention that

¹Se trata de un ejercicio académico desarrollado por el arquitecto Christian Saavedra como profesor del curso Complementario de Dibujo para el Taller Creativo de primer año, en la escuela de Arquitectura UNAB de Santiago. Se han realizado tres versiones, en 2017 junto a la arquitecta Ninna Feijó, en 2018 y 2019 junto al arquitecto Felipe Ladrón de Guevara, como profesores adjuntos del curso. El trabajo fue parte de la exposición en el Primer Encuentro Nacional de Iniciación en Arquitectura de 2020.

²Arquitecto. Universidad Nacional Andrés Bello. Magíster en Arquitectura. Doctorando. Pontificia Universidad Católica de Chile. ORCID: 0000-0002-9538-4750 Mail: cxsaaaved@uc.cl

stimulates reflection on the conditions of perception under an attitude playful, collaborative and creative.

Keywords: Anamorphosis, Architectural didactics, Descriptive geometry, Playful learning

Introducción

El punto de partida de este trabajo es explorar las posibilidades didácticas de la anamorfosis³ en el aprendizaje de la representación gráfica arquitectónica durante el primer año de estudios de arquitectura. Las referencias al uso de la anamorfosis se encuentran fundamentalmente alojadas en el campo del arte, tanto en el período del Renacimiento como en expresiones modernas recientes. Entre estas últimas destaca la vinculación que esta modalidad adquiere en acciones de intervención del espacio arquitectónico y urbano, que invitan a las ciudadanas y ciudadanos a sorprenderse con la imagen proyectada. Estas acciones abarcan desde sofisticadas propuestas artísticas hasta expresiones de arte callejero que se activan en los paseos públicos⁴. Un área poco explorada es la implementación de la anamorfosis con fines didácticos en el campo del dibujo arquitectónico. En este sentido, este artículo busca aportar al potencial del ejercicio anamórfico.

El trabajo se desarrolla en el marco conceptual de la didáctica⁵ especial en el ámbito universitario. Apunta al desarrollo de didácticas alternativas, con énfasis en el modelo de “enseñar a aprender” donde el docente adopta un rol de facilitador del aprendizaje (Casasola): un aprender haciendo. La formulación de un proyecto anamórfico apunta a entregar una mejor comprensión de los principios de proyección ortogonal y perspectivas, a propiciar una acción colectiva de intervención del espacio y a ver corroborada empíricamente la teoría al experimentar la ilusión anamórfica en los espacios de la universidad. Con ello se persigue una experiencia de aprendizaje práctico que sea significativa, cognitiva y emotiva para los estudiantes.

La técnica didáctica implementada, el proyecto anamórfico, se alinea con el aprendizaje basado en problemas, de manera de incrementar progresivamente el nivel de conocimiento hasta llegar a su aplicación práctica y creativa⁶. La metacognición del estudiante se ve potenciada por la verificación del proyecto dibujado al materializar la proyección anamórfica en el espacio del campus.

³ Anamorfosis consiste en deformar o alterar la geometría del dibujo de un objeto de manera tal que su aspecto normal se consigne solo al ser observado desde un sitio en particular.

⁴ Bernal, Cisneros y Soler mencionan a Julian Beever, Edgar Mueller y Kurt Wenner como exponentes callejeros que utilizan el suelo como lienzo.

⁵ Entendemos la didáctica como la disciplina y las metodologías que estudian los procesos de enseñar, instruir, explicar, hacer, saber y demostrar (Escribano-González).

⁶ La formación del arquitecto en la Escuela de Arquitectura de la Universidad Nacional Andrés Bello (UNAB) se organiza en cuatro líneas. La línea de Representación apunta a experimentar con diferentes medios de comunicación y representación como herramientas proyectuales de carácter prospectivo y crítico.

Anamorfosis: el juego contra-perspectivo

Anti-perspectiva

La anamorfosis surge como consecuencia de la perspectiva renacentista. Es, en cierta manera, su opuesto natural. El desarrollo del método perspectivo en el siglo XV⁷ supuso la comprensión gráfica de buena parte de los elementos geométricos que determinan el espacio percibido visualmente. El conocimiento de los principios característicos de la imagen óptica del espacio, como la alteración de los ángulos horizontales que se fugan o la reducción del tamaño aparente, permitió explorar la posibilidad de contrarrestar o alterar estos efectos. La anamorfosis es, así, un juego geométrico y óptico basado en estos principios, que culmina con la experiencia de un observador –asombrado por el efecto visible– ante una imagen que se resiste a la perspectiva pese a desplegarse en el espacio.

Anamorfosis y el espacio arquitectónico

El concepto de anamorfosis, acuñado en el siglo XVII, es un término de origen griego⁸ que significa transformar. En el caso de su uso en el ámbito de la perspectiva o la percepción óptica del espacio, su acepción se aplica al acto de deformar o alterar la geometría de un objeto de manera tal que pueda contrarrestar los efectos perspectivos y ser leído normalmente (de forma completa y conforme) al ser observado desde de un sitio particular. En palabras de Varini, López-Durán y Müller:

Como mecanismo perspectivo que revierte sus propios principios, la anamorfosis constituye un proceso de retorno a una forma que parece haber sido proyectada fuera de sí misma en una manera que se vuelve irreconocible. Solo cuando es vista desde un

⁷ El alcance de la publicación impide referirse en detalle al método perspectivo y su formulación en el tiempo. No obstante, se entenderá como un modelo de representación del espacio óptico que permite acercarse al conocimiento de “cómo se ve” un espacio en contraste al de “cómo es” ese espacio según las proyecciones ortogonales y axonométricas. Este modelo está conformado por un observador, su horizonte, el objeto y los rayos visuales provenientes desde el objeto hacia el ojo del observador y un plano de proyección donde los rayos se intersectan y producen la vista perspectiva.

⁸ ἀναμόρφωσις. El diccionario español la define como una pintura o dibujo que ofrece a la vista una imagen deforme y confusa, o regular y acabada, según desde donde se la mire.

específico punto de vista –el punto de convergencia de la construcción geométrica– esta recupera su forma original normal (97).

El primer vestigio de un dibujo anamórfico se ha encontrado en los cuadernos de Leonardo da Vinci a inicios del siglo XVI⁹, en unos pequeños dibujos apenas reconocibles de un ojo y un rostro por aparecer elongados lateralmente si los vemos de frente, no así si los observamos desde un costado y en forma rasante. Los primeros tratados en abordar la anamorfosis son los de Vignola (1562) y Bárbaro (1568), aunque el método se decanta en los siglos venideros (Bernal, Cisneros y Soler 149).

Niceron¹⁰ es uno de los más destacados en el desarrollo de esta técnica. En 1638 publicó su tratado *La perspective curieuse, ou magie artificielle des effets merveilleux*¹¹, donde ya es posible ver un conjunto de modalidades anamórficas: el modo plano, realizado sobre un plano oblicuo al espectador; el modo cilíndrico, para ser visto en un espejo cilíndrico, y otras de carácter esférico (Fig. 1). Un tipo menos evidente pero más popular de anamorfosis son los cicloramas del siglo XIX (panoramas), esas escenas de 360 grados producidas en 1792 por Robert Barker, así como también distintas imágenes creadas para decorados teatrales y cinematográficos (Bernal, Cisneros y Soler 151).

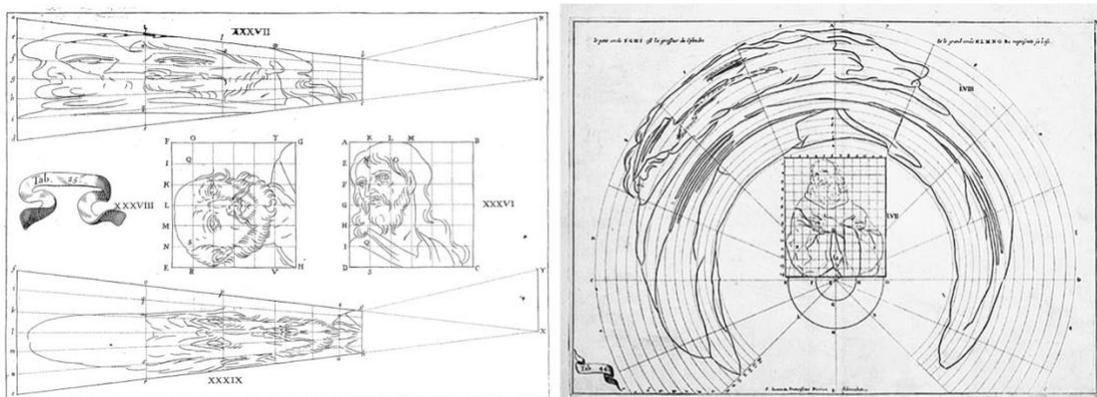


Figura. 1. Tratado de Niceron, anamorfosis plana y cilíndrica, 1638. Fuente: Varini, López-Durán y Müller.

Muchas de las ilustraciones de estos primeros tratados muestran las imágenes anamórficas desplegadas en papel y luego en recintos, ya sea en sus muros o suelos, principalmente en el modo oblicuo. Estas prácticas o proyectos de anamorfismo espacial se pueden entender como el antecedente de una línea de trabajo que adopta el espacio arquitectónico y urbano como el telón y el medio en el que la forma anamórfica se despliega. Esta es la modalidad que adopta la obra del artista suizo Felice Varini desde finales de la década de 1970, cuyos trabajos han reformulado la relación entre anamorfosis, arquitectura y ciudad. En este caso, dicho soporte resulta más complejo que lo meramente oblicuo o cilíndrico, pues se trata de una superficie tridimensional fragmentada de proyección de la imagen.

⁹ Codex Atlanticus, 1483-1518, en Varini, López-Durán y Müller (97).

¹⁰ Físico francés conocido por sus contribuciones en el campo de la óptica.

¹¹ Título en español: *La curiosa perspectiva, o la magia artificial de efectos maravillosos*.

Para Varini, su obra anamórfica es una manera de celebrar la especificidad del contexto y de la experiencia, arraigada unívocamente al lugar en que se exhibe y experimenta. Sus trabajos anamórficos, de escala arquitectónica o urbana, le otorgan especial cuidado a la ubicación del punto de vista, situándolo a la altura del ojo y a lo largo de una ruta cotidiana inevitable. De este modo, la obra tiene más posibilidades de hacerse parte de la experiencia cotidiana del lugar.



Figura 2. Intervenciones a escala arquitectónica de Felice Varini con pintura acrílica. A) Izquierda: “Quai des celestins n° 1”, 1979. B y C) Centro y derecha: “Out of axis trapezoid around a rectangle”, 1996. Fuente: Varini, López-Durán y Müller.

Las intervenciones anamórficas de Varini presentan dos características de interés: la técnica de proyección de la forma anamórfica en el espacio y la técnica de demarcación. Esta última ha sido constante desde sus primeros trabajos de escala arquitectónica, en 1979, y urbana, en 1986. En la serie “Quai des celestins” de 1979 explora diversas figuras con distinto grado de complejidad (Fig. 2A), entre ellas la figura que consiste en unas habitaciones de muros azules sobre las cuales una línea amarilla atraviesa muros y puertas llevando la proyección de la línea en sucesivas capas de profundidad, cada vez más alejada del observador. En ella, el área de la línea debe conservar su dirección y espesor aparente, por lo que su tamaño aumenta conforme se aleja y da continuidad dentro de la fragmentación que experimenta su forma unitaria. En el caso de “Out of axis trapezoid around a rectangle”, de 1996, la proyección anamórfica es un polígono cerrado de mayor tamaño que se despliega y fragmenta en varias capas de profundidad dentro del hall de un edificio (Figs. 2B y 2C).

En las obras de Varini, la proyección de la forma sobre las superficies se realiza de manera directa con un proyector óptico situado en el lugar destinado al punto de vista. Esta operación ilumina la figura en las superficies, por lo que resulta geoméricamente análoga al fenómeno visual cuando este es percibido por el ojo del observador. La proyección creada es la referencia para trazar la forma directamente sobre las superficies, reemplazando la elaboración de un cálculo planimétrico mediante geometría descriptiva o perspectivas matemáticas.

La intervención anamórfica de este artista apunta a ser una obra temporal, epidérmica e inocua sobre los lugares, para no dejar daños o alteraciones significativas una vez retirada. Dentro de sus instalaciones se observa el uso de diversas técnicas de demarcación, que van desde pintar directamente las superficies del lugar hasta el uso de láminas retirables, ya sea autoadhesivos o de

aluminio que cubren totalmente las áreas correspondientes a la proyección anamórfica¹². Ello le ha permitido intervenir sitios de alto valor patrimonial, en los cuales la propia obra es utilizada como un instrumento de activación y revaloración del sitio histórico, como es el caso de Carcassonne.

Didáctica anamórfica

El primer año de estudios de arquitectura en las universidades presenta tradicionalmente una fuerte presencia de dibujo y representación arquitectónica desde el primer semestre, entendidas estas técnicas como los principales instrumentos de pensamiento y diseño espacial (Sainz 40). Estos contenidos se han mantenido estables a lo largo del tiempo y plantean el desafío de cómo ir actualizando la forma de entregarlos y de explorar escenarios de aplicación que resulten integradores y motivantes para las y los estudiantes.

El proyecto anamórfico ha sido concebido como un ejercicio en el que es posible reunir la aplicación del sistema de proyecciones (ortogonal, oblicua y central) utilizadas para representar el espacio (Fig. 3). Su aspecto novedoso es la incorporación de una figura anamórfica que desencadena un ejercicio inverso de perspectiva de vistas ortogonales para permitir conocer la geometría que adquiere en las superficies del espacio y ejecutarla en escala uno a uno. En ese sentido, el objetivo del trabajo es la materialización de la anamorfosis en el espacio de la universidad. El dibujo arquitectónico se vuelve el medio para lograrlo: un proyecto gráfico-arquitectónico.

La secuencia de trabajo planimétrico avanza en seis etapas: a) el boceto fotográfico; b) el levantamiento planimétrico del espacio a intervenir; c) producir la vista perspectiva con método directo de proyección; d) superponer la forma anamórfica en la vista perspectiva según el boceto preliminar; e) retro-proyectar la forma anamórfica hacia las superficies del espacio y f) proyectar en magnitud verdadera las superficies del espacio donde incide la anamorfosis. Todo el proceso de dibujo de las últimas cuatro etapas convive en la misma lámina, superponiendo información que debe ser administrada y ejecutada con distinciones de jerarquía gráfica para conseguir una lectura clara tanto del resultado como del andamiaje geométrico que lo posibilita.

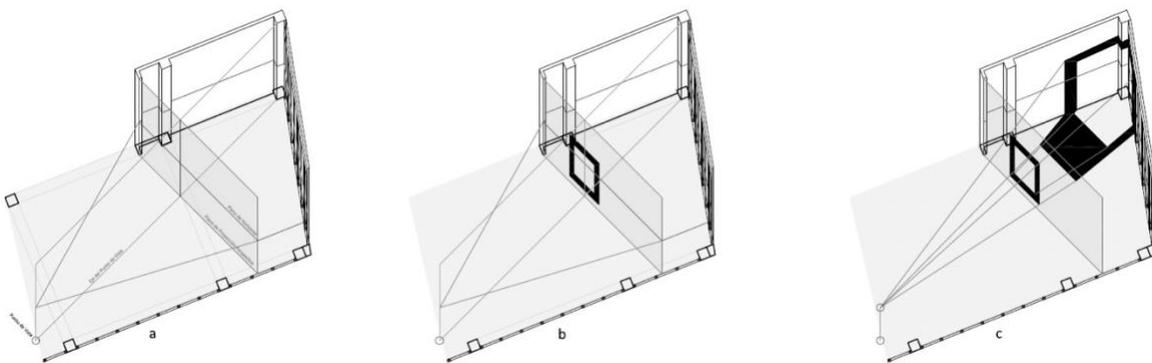


Figura 3. Proyecto 2017, hall principal, vista axonométrica del sistema geométrico de la anamorfosis.

La metodología

¹² Obra “Concentric, Eccentric”, Carcassonne, 2018, láminas de aluminio.

A diferencia del método de proyección utilizado por Varini en sus intervenciones, nuestro proyecto considera el uso de la geometría descriptiva aplicada en dibujos planimétricos para calcular dicha proyección. En este caso se trata de generar la perspectiva con base en la combinación de la planta y la elevación (Montague 48), es decir, de una perspectiva de dos puntos de fuga. La modalidad implementada es el método directo de proyección (Ching 204), que genera la perspectiva a partir del levantamiento del espacio físico en proyección ortogonal (Fig. 4). Requiere utilizar al menos dos vistas ortogonales, una planta y una elevación lateral perpendicular al plano del cuadro y, por tanto, paralelo al eje visual. El motivo es poder conocer con precisión la forma final de la proyección anamórfica en su verdadera magnitud sobre las distintas superficies verticales y horizontales del espacio.

Tanto el objeto, el plano de proyección y el punto de observación son elementos del sistema perspectivo representados en ambas vistas ortogonales para poder calcular la perspectiva combinando los análisis visuales de la planta y la elevación. En este modelo, la perspectiva de un punto o vértice del objeto es el lugar donde el rayo visual trazado desde el punto de observación al punto se intersecta con el plano del cuadro¹³. Al reiterar este cálculo en cada vértice del objeto se forma su imagen perspectiva completa. Este método permite, en teoría, prescindir de los puntos de fuga; no obstante, estos pueden utilizarse de manera complementaria ya que permiten garantizar la exactitud en la dirección de rectas en retroceso.

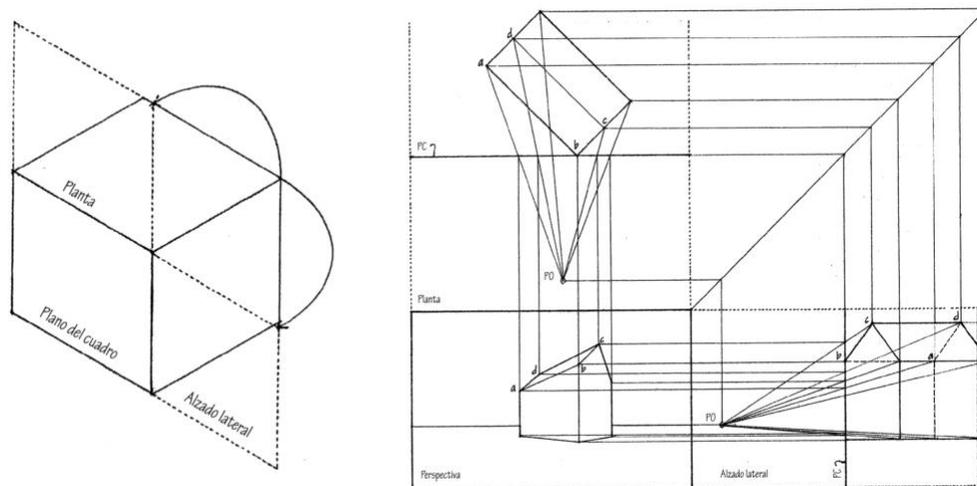


Figura 4. Método directo de proyección perspectiva. Fuente: Ching 205.

El procedimiento anamórfico sobre esta vista perspectiva consiste en proyectar cada vértice de la figura en cuestión de manera inversa a como se prosigue para generar la perspectiva, es decir:

¹³ Tal como lo indica Ching, para obtener la vista perspectiva de un punto el proceso contempla cinco pasos: a) dibujar en planta un rayo visual desde el punto de observación al vértice del objeto hasta que corte el plano del cuadro; b) tender una vertical de construcción en el punto en que el rayo visual corta el plano del cuadro; c) dibujar en elevación un rayo visual que vaya desde el punto de observación al punto en cuestión hasta que corte el plano del cuadro; d) tender una horizontal de construcción en el punto en que el rayo visual corta el plano del cuadro; e) la intersección de la vertical y la horizontal provenientes de la planta y la elevación es la proyección en perspectiva del punto en el plano del cuadro.

[...] vértice de la figura en línea perpendicular hacia plano de proyección para indicar su punto perspectivo; línea visual desde el observador pasando por el punto perspectivo anterior y extendiéndose hacia la superficie del espacio. Se repite el procedimiento para dicho vértice en la elevación hasta intersectarse con la línea visual en planta. De ese modo, se va retroproyectando la figura sobre las superficies del espacio (Ching 205)

Tres versiones del trabajo

Las etapas del dibujo han de desarrollarse en cuatro clases y con un avance semanal. En estas se establecen objetivos de progreso claros y se considera también asistir a las y los estudiantes en sus dudas procedimentales. Las tres primeras clases corresponden a trabajo de dibujo (individual) y la cuarta al trazado *in situ* (grupal): a) planimetría del lugar y punto de vista; b) vista perspectiva; c) retro-perspectiva de la figura anamórfica y elevaciones en verdadera magnitud; trazado de la figura en las superficies del lugar.

La implementación del ejercicio ha tenido a la fecha tres versiones anuales (2017, 2018 y 2019), en distintas locaciones dentro del campus universitario¹⁴. La primera versión ocurrió en el hall de acceso del edificio, la segunda en el patio del campus –el único exterior– y la tercera en la sala de clases. La decisión del lugar ha respondido a condicionantes de flujo de personas, cualidad superficial, exposición climáticas o de tiempos de ejecución. Sin embargo, todas han ofrecido un ámbito diverso de exploración de los alcances del ejercicio.

En todas estas versiones, la figura proyectada ha sido la misma: el contorno de un cuadrado orientado normalmente. La elección responde a la facilidad que ofrece para reconocer el fenómeno geométrico que implica la proyección anamórfica sobre el espacio y para actuar como un marco ilusorio que alberga en su interior un espacio tridimensional que puede ser ocupado y recorrido, lo que puede desencadenar diversas interacciones lúdicas. Para ello, la anamorfosis del cuadrado compromete tanto las superficies de suelo como de muros en el espacio escogido y debe tener un tamaño en proporción a la escala del lugar que permita ese interior ilusorio.

En las distintas versiones de este trabajo efectuadas hasta ahora se han utilizado las dos determinantes que Varini despliega en su obra para ubicar el punto de observación: situarlo a una altura equivalente a la media de un adulto de pie –1,6 metros sobre el suelo– de manera que el observador se encuentre con el punto fácilmente al ir caminando y acercándose; y ubicarlo de forma adyacente a los ejes de flujo para atraer a la comunidad universitaria del campus, pero permitiendo la detención tranquila del observador frente a la figura.

El dibujo

La representación ortogonal del espacio se efectúa a escala 1:50, misma que es suficiente para generar detalles en el cálculo geométrico de las superficies proyectadas, pero que no requiere de

¹⁴ El confinamiento masivo obligado por la pandemia de COVID-19 impidió realizar este trabajo en 2020 y 2021.

formatos mayores a un A2 de las mesas de trabajo. Se intenta que la vista perspectiva tenga un tamaño lo más grande posible en la lámina, para lo cual se desplaza el plano del cuadro lo más distante que se pueda del punto de observador. El dibujo de esta lámina exige un riguroso oficio en el estudiante, quien debe mantener, a lo largo de las sucesivas etapas, las plantas y elevaciones según el eje visual y el plano de proyección, la elaboración de la vista perspectiva, la retroproyección de la figura anamórfica y la proyección en verdadero tamaño de las fachadas y las superficies incidentes por la figura (Fig. 5).

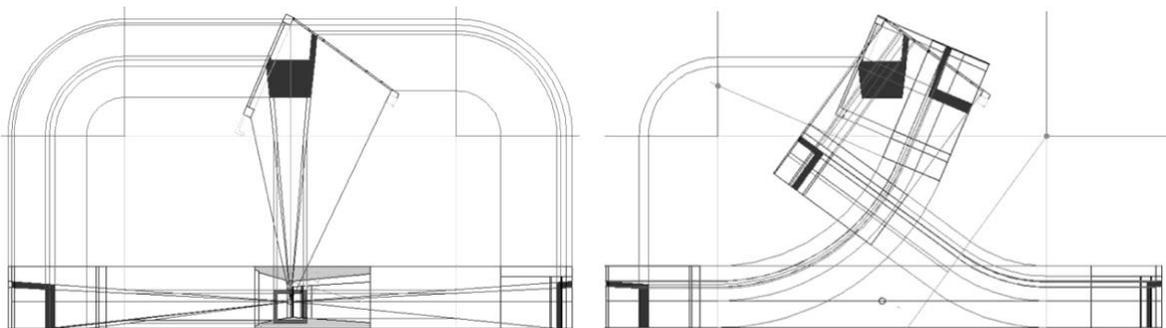


Figura 5. Proyecto anamórfico 2017. La lámina y sus etapas. Vista perspectiva con retroproyección anamórfica y proyección de verdadera magnitud en las superficies donde incide la figura anamórfica.

La ejecución del dibujo a mano es orientado a la paciente, organizada y rigurosa ejecución de los procedimientos de proyección, así como a la calidad del trazado, la jerarquía, la limpieza y la precisión del resultado. Si bien se trata de un dibujo asistido por instrumentos, ello no lo desliga del rol artesanal del dibujante en la consecución del resultado y en su calidad como representación. La lámina debe poder ser leída con claridad en al menos cuatro planos de jerarquía y categoría gráfica: las áreas que forman el cuadrado anamórfico, la arquitectura del lugar, la información de interés perspectivo y las líneas auxiliares que soportan el proceso geométrico. Cada una de estas categorías debe diferenciarse por la calidad de la línea, de las más tenues y neutras hasta las más vívidas y protagónicas (Fig. 6).

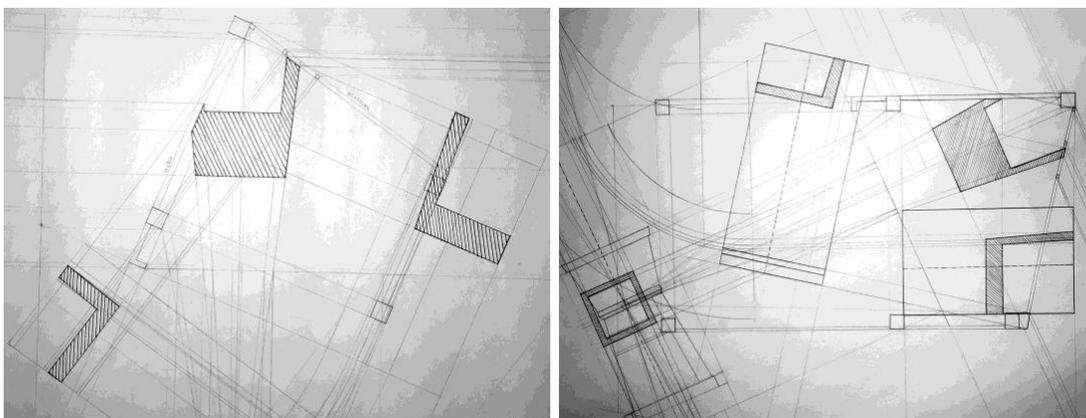


Figura 6. Proyecto anamórfico 2017. Láminas finales con proyecciones y conjunto del trazado geométrico.

La evaluación del ejercicio pondera tanto la correcta geometría del resultado final, es decir, de las áreas del espacio afectadas por la proyección de la figura anamórfica en verdadera magnitud, como la rigurosidad y la calidad gráfica del proceso que la lámina exhibe.

El trazado en las superficies

Las sucesivas fases de proyección aplicadas en el dibujo culminan en una documentación de proyecto precisa para la planificación y la ejecución de la obra en el lugar, lo que permite contar con una geometría de trazado y con una estimación del material necesario para su realización. En esta fase se establecen con precisión las estructuras geométricas básicas a trazar previamente en el espacio: a) la ubicación del punto de vista, b) el eje visual, c) el plano del cuadro o de proyección y d) el plano de horizonte.

Cabe señalar que la intervención gráfica sobre las superficies del edificio debe ser inocua, fácil de retirar, de bajo costo y de rápida ejecución, no más de una mañana. Como hemos visto, las técnicas aplicadas en los referentes revisados, como pintura directa sobre las superficies o láminas rígidas adosadas a estas resultan inaplicables en este caso. Entre las alternativas posibles se escogió efectuarla con cinta de enmascarar de color rojo o negro, que permite una óptima adherencia en distintas superficies, que es fácilmente retirable y que no deja huellas, es de bajo costo y de fácil ejecución por parte de estudiantes de primer año.

La ejecución se organiza en grupos, a los cuales se les asigna etapas y sectores¹⁵. Un grupo actúa como alarifes al encargarse de trazar la información base del resto del trabajo: punto de vista, eje visual, plano de proyección y horizonte. Le sigue el equipo de contorno de planta, que fija la figura y determina la relación con las superficies verticales en continuidad. El tercer equipo es el de contorno de superficies verticales. En todas estas etapas el equipo considera un vigía, ubicado en el punto de observación, que se ocupa de verificar la correcta geometría del conjunto y que dirige al equipo en dependencia de ello. La última etapa, de relleno de las superficies, se divide en distintos sectores de trabajo y en ella colabora el total del curso (Fig. 7).

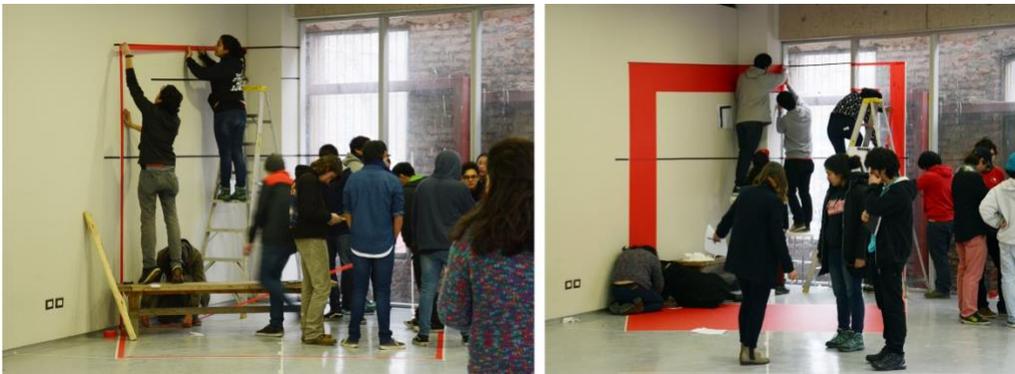


Figura 7. Proyecto anamórfico 2017. Los estudiantes ejecutan el cuadrado anamórfico sobre las superficies de los muros y el suelo del hall de acceso del edificio mediante cinta adhesiva roja.

¹⁵ Se debe señalar que debido a que las y los estudiantes han sido todos parte del proceso pueden integrarse en cualquier función del trazado en terreno, con igual capacidad de desempeño.

La evaluación de esta etapa de trazado *in situ* pondera la correcta y completa ejecución de la forma asignada junto a la capacidad de trabajo en equipo de las y los estudiantes. El equipo docente participa y asiste el trabajo de los estudiantes en la medida en que sea necesario. Al finalizar, la verificación del resultado es un fenómeno colectivo, que queda a la vista del grupo. Sin embargo, el control de la precisión del resultado se obtiene fotográficamente más que de manera directa. Lo que hemos advertido en todas las versiones es que, a simple vista, nuestra visión binocular, e incluso monocular, intenta corregir la ilusión de una imagen plana e insiste en atribuirle profundidad, reduciendo la percepción de las direcciones verticales y de las continuidades entre suelos y muros. Ello se ve mejorado si el observador se desplaza unos pasos más lejos del punto de vista. En cambio, la fotografía es la prueba más nítida del resultado, pues anula los mecanismos de profundidad de la percepción visual humana (Fig. 8).



Figura 8. Proyecto anamórfico 2019. Sala de clases Cuadrado anamórfico terminado.

Una vez finalizada la intervención anamórfica en el espacio, esta ejerce su natural capacidad de atracción y sorpresa para los estudiantes y la comunidad universitaria en general. La experiencia de ver conformarse la forma plana con base en una serie de fragmentos dispersos en la profundidad del espacio despierta el asombro y el interés de todos. La espacialidad interior que define la forma cuadrada logra efectivamente invitar a una interacción lúdica de las personas con la intervención, lo que queda plasmado en todo tipo de performances de juego y fotografías en el lugar. Los registros fotográficos de estas interacciones, que ocurren ya sea de manera individual, en grupos o como equipo completo del curso dentro del cuadrado, evidencian una experiencia didáctica enriquecida por aspectos emocionales positivos al interior del curso (Figs. 9 y 10).



Figura 9. Proyecto anamórfico 2017, hall principal. La performance fotográfica al interior ilusorio del cuadrado.

Proyectar otras anamorfosis

Las experiencias realizadas hasta ahora han actuado sobre las condiciones de contexto en las que el curso se desenvuelve. Pese a las pocas horas semanales asignadas a esta materia se ha conseguido, como etapa final del curso, materializar el dibujo y su trazado en un plazo de tiempo adecuado. También se ha ajustado el grado de complejidad a estas determinantes en los términos de la elección de la figura a proyectar y la cantidad de superficies espaciales donde esta se proyecta. En lo relativo a la intervención gráfica, las superficies también han sido adecuadas para lograr su concreción en una mañana con el trabajo en conjunto de las distintas secciones del curso.

En términos generales, este trabajo nos ha permitido explorar la proyección de una misma figura, un cuadrado, en tres lugares diferentes del mismo campus y confirmar los aspectos metodológicos de dibujo y trazado implementados. A nivel del proceso de dibujo, hemos corroborado la funcionalidad de la técnica aplicada y los resultados por parte de los estudiantes han sido óptimos. Y esto no solo en lo relativo a la comprensión del método de proyección perspectivo y de retro-perspectiva que se aplica, sino también a propósito de la rigurosidad del procedimiento geométrico y el manejo de una gran cantidad de información acumulada en la lámina que debe ser jerarquizada adecuadamente. A nivel del proceso de trazado en terreno, los resultados también han sido muy satisfactorios, considerando que en cada versión se presentan diferencias de contexto.



Figura 10. Proyecto 2018, patio exterior del campus. Dos cuadrados anamórficos en oposición.

A partir de estas experiencias y la consolidación de un método es posible explorar nuevos alcances y desafíos para el trabajo: cambios en la figura proyectada, en el tamaño de la intervención, en la cantidad de figuras y puntos de vista, en la materialidad y permanencia de la intervención, en seguir en el campus o salir a la ciudad. Ello dependerá, en parte, de las condiciones de contexto sobre el cual se desarrolla el curso y de la implementación de innovaciones en la formulación del trabajo.

En este último aspecto, hay caminos ya explorados, como el de combinar dos figuras anamórficas de distintas secciones del curso (Fig. 10), lo cual permite estimar las posibilidades de combinar distintas figuras o más de dos, en caso de poder establecer grupos de estudiantes por cada figura. La elección de una figura más compleja es también un desafío que depende de aspectos contextuales, ya que requiere tiempo de dibujo y de ejecución *in situ*. El tamaño de la proyección, además de aumentarse, también puede reducirse, haciéndola individual y en lugares acotados. Un camino distinto es elegir lugares fuera del campus, para propiciar una intervención que adquiera

una connotación colectiva y pública. Esta alternativa probablemente requiera utilizar técnicas de pintura o similares sobre las superficies para asegurar la permanencia de la intervención, por lo que habría que tramitar los permisos necesarios para su realización.

Hasta ahora se ha trabajado con la proyección anamórfica fundamentalmente la intervención superficial –epidérmica– del espacio. Nuevos escenarios también pueden propiciar la incorporación de estructuras autónomas que se agregan al espacio para conformar anamorfosis híbridas entre superficies y elementos tridimensionales. Estas posibilidades pueden también ocurrir en el marco de una colaboración entre distintas asignaturas y grupos de trabajo. La relevancia, finalmente, aparece en la medida que se siguen poniendo en juego los modelos de representación del espacio utilizados para proyectarlo y la percepción que se obtiene. En ello cabe potenciar no solo el aprendizaje, sino también la calidad de la experiencia formativa y los modos en que se socializa, sin perder de vista su capacidad creativa y lúdica.

Conclusiones

La representación del espacio ha sido la base del pensamiento arquitectónico. El punto de partida de este trabajo es la comprensión de la relevancia de estos contenidos y el cuestionamiento sobre cómo ir actualizando la forma de entregarlos y de explorar escenarios de aplicación que resulten integradores y motivantes para las y los estudiantes. En particular, se ha de tomar en consideración que esta asignatura de la etapa de iniciación se apoya en el dibujo tradicional, sin computador de por medio, lo que, como primera impresión, resulta poco atractivo para los estudiantes. Pero esto no resulta relevante cuando el foco de los contenidos está en conocer y comprender los modelos de representación que se aplican al espacio por parte de los arquitectos, más que las técnicas de su aplicación.

El proyecto anamórfico ha conseguido confirmarse como un ejercicio capaz de reunir los conocimientos de proyección ortogonal, de proyección perspectiva y de trazado en escala uno a uno. Junto a ello actúa como una experiencia de corroboración empírica del funcionamiento de estos modelos de representación espacial. Un tercer aspecto, muy relevante, es que la incorporación de este tipo de intervención en el espacio físico estimula la reflexión sobre las condiciones de percepción e invita a los estudiantes a una actitud lúdica y creativa con el espacio. En su condición de intervención gráfica en el ámbito universitario consigue también entrega la experiencia de llevar a cabo un proyecto que informa y conduce a una obra materializada. Se trata de una instalación concreta y a la vez ilusoria, permanente y efímera; un episodio espacial que aparece al andar y se desvanece con la misma facilidad. Su sentido es el proyecto y el instante.

Como pocos ejercicios y experiencias de aprendizaje, este trabajo posibilita la adquisición de un gozo emocional colectivo. Es un trabajo que se comparte y se celebra con compañeros, profesores y amigos. La acción termina situada en una frontera didáctica entre dibujo, intervención gráfica en el espacio y activación lúdica. Esta condición nos ha confirmado su pertinencia y la motivación de seguir explorando sus posibilidades a futuro.

Referencias bibliográficas

- Casasola, Wilmer. “El papel de la didáctica en los procesos de enseñanza y aprendizaje universitarios”. *Comunicación*, 41.29.1 (2020).
- Bernal, Pedro M., Juan Cisneros y Felipe Soler. “Anamorfosis, su historia y evolución”. *EGA Expresión Gráfica Arquitectónica*, 19.23 (2014): pp. 148-161. doi: 10.4995/ega.2014.2184.
- Ching, Francis. *Dibujo y proyecto*. México: Gustavo Gili, 1999. Impreso.
- Escribano-González, A. *Aprender a enseñar: fundamentos de didáctica general*. Cuenca: Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha. (2004).
- Montague, John. *Basic perspective drawing: A visual approach*. Nueva York: John Wiley, 1998. Impreso
- Sainz, Jorge. *El dibujo de arquitectura: Teoría e historia de un lenguaje*. Barcelona: Reverté, 2009. Impreso.
- Varini, Felice, Fabiola López-Durán y Lars Müller. *Felice Varini: Points of view*. Zurich: Lars Müller, 2004. Impreso.

Recibido: 2 de Junio de 2022
Aceptado: 27 de Julio de 2022