

Visual, ética, pragmática. Didáctica de los diagramas en la Hochschule für Gestaltung Ulm

Visual, ethics, pragmatic. Didactics of diagrams at the Hochschule für Gestaltung Ulm

ANGEL LUIS FERNÁNDEZ CAMPOS - MARÍA DOLORES SÁNCHEZ MOYA

Angel Luis Fernández Campos, María Dolores Sánchez Moya, "Visual, ética, pragmática. Didáctica de los diagramas en la Hochschule für Gestaltung Ulm", ZARCH 12 (Junio 2019): 96-109. ISSN: 2341-0531. https://doi.org/10.26754/ojs_zarch/zarch.2019123545

Recibido: 09-12-2018 / **Aceptado:** 02-02-2019

Resumen

La producción y los personajes de Hochschule für Gestaltung Ulm han experimentado una difusión más profunda que las experiencias pedagógicas que se llevaron a cabo en la institución. La escuela se caracterizó por situarse en la vanguardia del momento y por contar con un grupo de profesores profundamente involucrados en la investigación y comprometidos con la cultura del proyecto. Este artículo pretende ofrecer una perspectiva acerca de unas de las herramientas que se emplearon para aprender a proyectar: los diagramas. La utilización de los diagramas en los primeros cursos supuso la adquisición de herramientas para jerarquizar la información compleja y para proyectar de forma sistemática. Esta propuesta didáctica se produce en el contexto de la superación del modelo visual basado en ejercicios abstractos y plásticos y la orientación hacia un tipo de enseñanza más atenta al contexto real que trata de incorporar métodos de otros ámbitos al proyecto.

Palabras clave

Hochschule für Gestaltung Ulm, diagramas, estrategias de proyecto, metodología visual, arquitectura, diseño

Abstract

The production and characters of the Hochschule für Gestaltung Ulm have experienced a wider spreading than the pedagogical experiences carried out in the institution. The school was distinguished by being at the avant-garde of the moment and by having a group of teachers deeply involved in research and committed to the culture of the project. This paper aims to offer a perspective on some of the tools used to learn how to project: diagrams. The use of diagrams in the first courses involved the acquisition of tools to classify complex information and to project in a systematic way. This didactic proposal is produced in the context of the overcoming of the visual model based on abstract and plastic exercises and the orientation towards a type of teaching more attentive to the real context that tries to incorporate methods from other fields into the project.

Keywords

Hochschule für Gestaltung Ulm, diagrams, project strategies, visual methodology, architecture, design

Angel Luis Fernández Campos. Nace en Toledo, 1977. Trabaja desde el año 2005 para la consejería de Educación de Castilla-La Mancha, en el cuerpo de profesores funcionarios de enseñanza secundaria, en la especialidad de dibujo. Es arquitecto por la ETSAM 2003 y Doctor Arquitecto por la UPM 2018 con la tesis doctoral "Atlas propedéutico. El curso básico de la Hochschule für Gestaltung Ulm". Ha publicado artículos en RITA revista indexada de textos académicos, nº 1 (2013) y nº 4 (2015); Sociedad y Utopía, nº 43 (2014), REIA nº 7 (2017), Revista Constelaciones nº 2 (2014), revista MAET (2017). Ha publicado proyectos y obra en: "Tormenta e ímpetu" Catálogo de la Bienal Europea de Paisaje (2008) y en varios libros de la colección de la Fundación de Arquitectura COAM: "Naves 8 y 9 de Matadero Madrid" (2008), "Concurso de Ideas para Prototipos de Cerramientos Estables de Terrazas de Veladores en Madrid" (2008) "concursos COAM/veteco" (2006). angelluis.fernandez@edu.jccm.es

María Dolores Sánchez Moya. Nace en Las Palmas de Gran Canaria, 1977. Es profesora contratada doctora interina del área de Proyectos y Composición desde el año 2010 de la Escuela de Arquitectura de Toledo en la UCLM y subdirectora desde el año 2013. Arquitecto por la ETSAM 2003 y Doctor Arquitecto por la UPM 2012 con la tesis "La cubierta filtro: sol, árboles, sombra. El Pabellón de los Países Nórdicos en la Bienal de Venecia de Sverre Fehn". Ha sido profesora invitada en las escuelas de arquitectura de: ETSAM (2018), Nápoles (2018), Münster (2015 y 2014), FH Kärnten (2013), y Politecnico di Milano (2012). Ha publicado artículos en RITA, nº 1 (2013) y nº 4 (2015); Sociedad y Utopía, nº 43 (2014) y nº 47 (2015), REIA nº 7 (2017), Revista Constelaciones nº 2 (2014). Estancia postdoctoral en el HfG-Archiv 2015-2018, Miembro del jurado de la Bienal de Arquitectura Española, sección PFC (2018) y del comité científico del II Congreso nacional "Pioneros de la Arquitectura Moderna" Fundación Sota (2016). dolores.sanchez@uclm.es

3 de octubre de 1957. Tomás Maldonado pronuncia la conferencia inaugural que señala una nueva orientación de las enseñanzas para el curso que comenzaba en la Hochschule für Gestaltung Ulm.¹ El artista argentino apenas lleva tres años viviendo en la ciudad alemana y ya se encuentra al frente del Rectorado y del proyecto docente.

El continuo relevo de los responsables de la HfG Ulm fue una cualidad inherente a la escuela. La permanente búsqueda de la definición de los objetivos más adecuados a las demandas de la sociedad, hizo que las propuestas didácticas y sus impulsores se sucedieran con frecuencia. La comunidad educativa estaba inmersa en un permanente debate y cuestionamiento acerca de qué había que enseñar. La perspectiva histórica ofrece una intensidad pedagógica insólita en los quince años de existencia de la institución.

El curso que Maldonado inaugura es en el que se opera la transformación desde el Visuelle Einführung al Visuelle Methodik.² Hasta este momento, la ejercitación visual de los alumnos del primer curso se centra en tareas de diseño no objetivo.³ Con el giro en las enseñanzas se introducen nuevas herramientas propias de otras áreas, que permiten abordar problemas concretos de proyecto mediante un acercamiento pautado y sistemático. Los diagramas y los grafos representan unos de los ejercicios significativos de este cambio y que experimentan una mayor continuidad en el departamento de Construcción Industrializada como herramienta de proyecto.

Los sucesivos cambios de nombre que experimenta este departamento son reflejo del proceso de definición de su carácter. Dirigido por Max Bill, comienza denominándose Arquitectura y Desarrollo Urbanístico (1953). La ciudad para Bill constituye un asunto de primer orden.⁴ En la HfG, el director suizo propone un planteamiento de las enseñanzas de la arquitectura global y complejo en el que se integran las disciplinas del proyecto y la ciudad en el mismo plano de interés. Konrad Wachsmann, que abandona la escuela en el año 1957, había dotado de una relevancia definitiva al asunto de la industrialización y el departamento pasa a llamarse Construcción (1957-1958). Cuando Herbert Ohl toma el mando, el nombre deriva a Construcción Industrializada (1960-1961), que hace explícita la orientación de los objetivos concretos de la docencia. El enfoque en la industrialización no ha entenderse como una especialización en el tema, sino como un posicionamiento intelectual. La construcción es considerada como la actividad que condensa y materializa todos los asuntos que tienen que ver con la arquitectura. Es el lugar en el que convergen y se resuelven todos los parámetros del proyecto.⁵

El departamento se propone formar arquitectos capaces de aplicar al proyecto modernos métodos de producción industrial, en respuesta a cuestiones necesarias para la sociedad, como la construcción de viviendas con unos estándares tecnológicos y de confort del máximo nivel. La enseñanza se distribuye en materias teóricas y prácticas. La base teórica se fundamenta en cuestiones relacionadas con la construcción y la industria (construcción modular, metodología de la construcción, métodos constructivos y organización de la obra, conocimiento de los materiales); el confort del espacio —fisiología aplicada, orientación y clima, calidad del aire, óptica, acústica— física técnica y servicios domésticos (calefacción, iluminación); y también estructuras, matemáticas y sociología. Los profesores más relevantes del departamento fueron Abraham A. Moles, Max Bill, Herbert Ohl, Frei Otto, Claude Schnaidt, Konrad Wachsmann, Giulio Pizzetti (ingeniero colaborador de Amancio Williams) y Werner Wirsing.

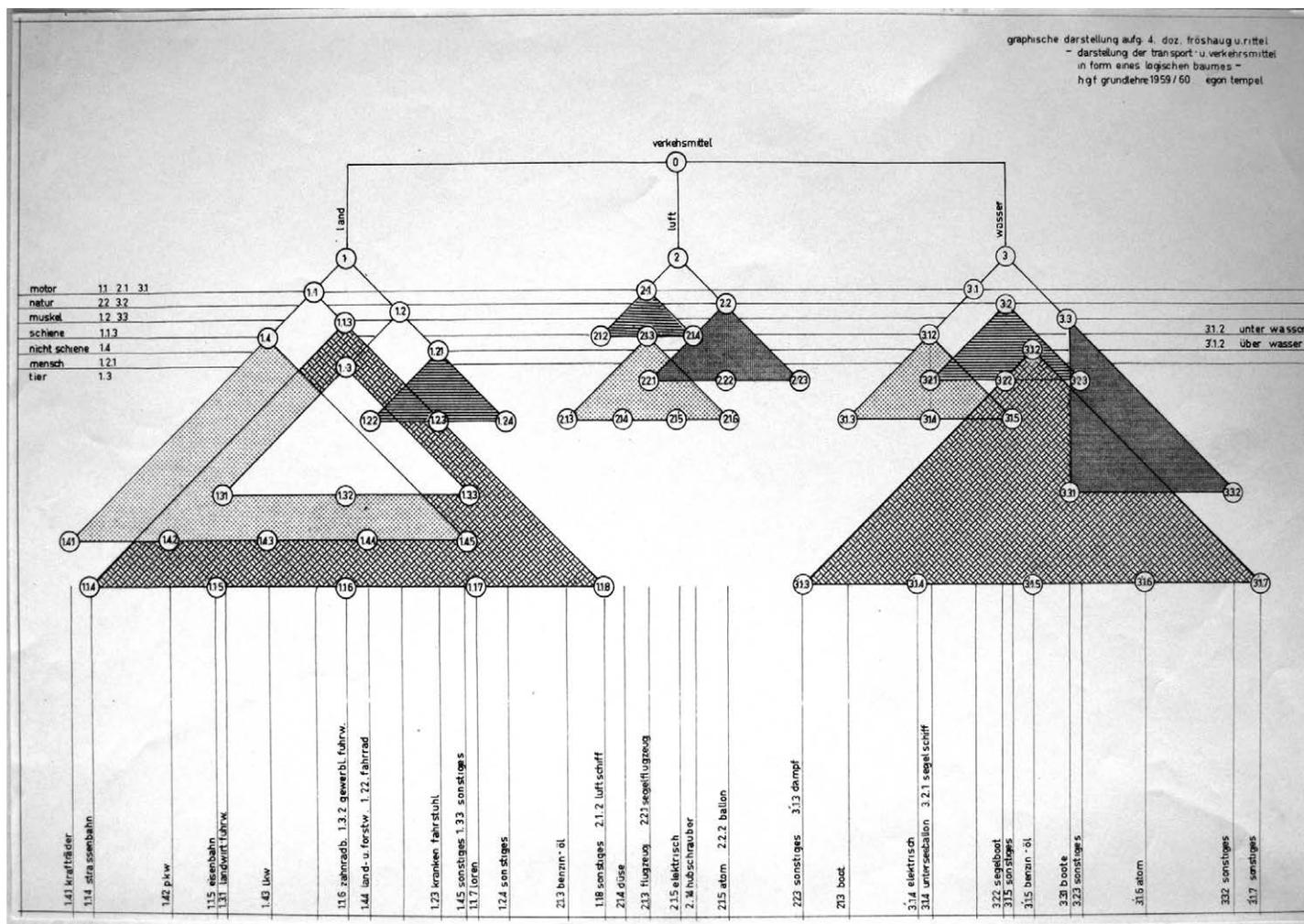
1 Tomás Maldonado, "Rede des Vorsitzenden des Rektoratskollegiums der Hochschule für Gestaltung, zur Eröffnung des Studienjahres 1957/58, am Donnerstag den 3. Oktober 1957". Discurso inaugural del Curso 1957/1958 el jueves 3 de octubre de 1957. HfG-Archiv. Signatura Se 59.2

2 El Visuelle Einführung es un espacio didáctico que pertenece al Curso Básico. En él se desarrollan las enseñanzas relacionadas con la organización de la forma a través del repertorio de ejercicios de cada profesor. Éstos tenían un carácter abstracto y se formulan como ejercicios plásticos. En el curso 1957/1958 con la llegada de Anthony Froshaug, este espacio se comienza a denominar Visuelle Methodik.

3 Ángel Luis Fernández, Emilia Benito, María Dolores Sánchez, "De la intuición a la metodología. Propedéutica del proyectar en el curso básico de la HfG Ulm". *Revista indexada de textos académicos*, nº 4 (Octubre 2015): 110-117.

4 En sus escritos, Max Bill manifestó la necesidad de proyectar un espacio urbano para el bienestar de las personas, y denunció que la práctica habitual del urbanismo no tomaba en consideración este objetivo. Max Bill, "El barrio vivienda como elemento urbano diferenciado", en: Tomás Maldonado, *Max Bill*, (Buenos Aires: Nueva Visión, 1955), 101.

5 "No utilizamos la palabra arquitectura mucho, hablamos de construcción. Con esto, queremos decir que la arquitectura no es más que la suma de las actividades implicadas en la construcción, todos los pensamientos y decisiones, todas las destrezas y el producto de esas destrezas se adoptan en conjunto. No decimos solo construcción, hablamos de construcción industrializada". Herbert Ohl, Conferencia en Nueva York en 1961, en: Herbert Lindinger (ed.), *Ulm Design. The morality of objects. Hochschule für Gestaltung Ulm 1953-1968*. (Catálogo de exposición). (Cambridge: MIT Press, 1991), 202. Versión inglesa del original: *Die Moral der Gegenstände*, (Berlín: Ernst & Sohn Verlag, 1987).



[Fig. 1] Grafische Darstellung. Tarea nº 4.
Representación de los medios y vehículos de transporte mediante un árbol lógico. Profesores: Anthony Froshaug y Horst Rittel. Alumno: Egon Tempel. Curso Básico 1959/1960. Colección HfG-Archiv. G 44. Documento inédito. Fotografía de los autores.

La representación de fenómenos complejos

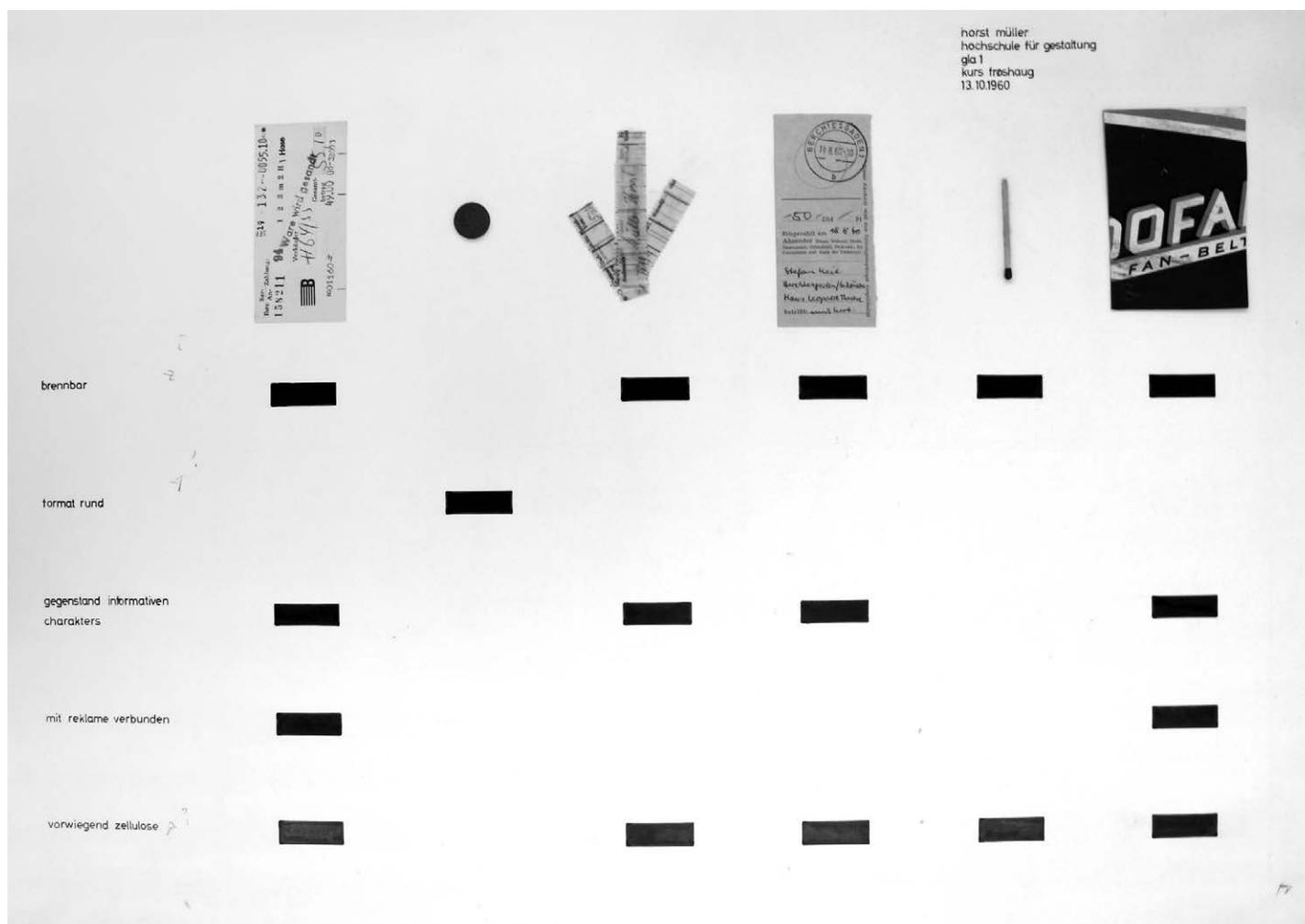
La enseñanza se plantea con una complejidad creciente desde la base impartida en el primer año de estudios hasta el proyecto de diploma, en el que se desarrollan sistemas de construcción industrializada específicos y se explora su potencial de generación de ciudad. En cambio, en el primer curso, los enunciados se formulan con una cierta abstracción para fomentar la diversidad de propuestas.

El panorama de ejercicios prácticos en el curso inicial se basa en la adquisición de los fundamentos del proyecto. El objetivo es organizar, combinar y distribuir unidades de forma funcional. En la primera etapa del Curso Básico los estudiantes habían venido explorando una gramática visual abstracta mediante el uso del color y la forma como objeto de estudio. Una vez superada esta fase, comienza a predominar la convicción de que la arquitectura no se concreta en un objeto sino en un sistema, y que son necesarias herramientas que permitan activar y desarrollar la complejidad de los procesos que la generan. Y es en este contexto, donde la elaboración de diagramas, con distintos objetivos, se revela como una herramienta necesaria para la mediación visual.

Este tipo de ejercicios se introducen en el Curso Básico, común a todos los departamentos durante los cursos 1957-1958 y 1958-1959. Anthony Froshaug,⁶ uno de los docentes invitados a participar del proceso de renovación de las enseñanzas, es el pionero en la incorporación de herramientas gráficas que no son de naturaleza figurativa ni de configuración abstracta. Se trata de recursos analíticos, como los diagramas o los grafos que representan la información con distintos grados de dificultad. La finalidad es la de proporcionar al alumno una secuencia de trabajo que fuera lo más "sistemática y metódica".⁷ Mediante estos ejercicios, los alumnos

6 Anthony Froshaug, era un tipógrafo y diseñador gráfico inglés procedente de la Central School of Arts de Londres, donde dirige el departamento de tipografía. Llegó a la HfG invitado por Maldonado en el año 1957, y fue el primer profesor que incorpora herramientas metodológicas al trabajo con los alumnos. Asimismo se hace cargo del diseño de la revista Ulm hasta su marcha en 1961.

7 Anthony Froshaug, "Visuelle Methodik" en: *Ulm* nº 4, Vierteljahresbericht der Hochschule für Gestaltung Ulm. Hg. v. Hochschule für Gestaltung. (Revista editada por el rectorado de la HfG), (abril 1959): 57-68.



[Fig. 2] Grundlehrearbeit. Tarea nº 1 Clasificación de seis objetos indeterminados. Profesores: Bruce Archer, Anthony Froshaug, Horst Rittel. Alumno: Horst Müller. Curso Básico 1960/1961. Documento inédito. Colección HfG-Archiv. GS 039.008. Fotografía de los autores.

despliegan una serie de estrategias que les permiten activar destrezas en diversos ámbitos, tanto en el pensamiento lógico y creativo como en su capacidad para representar visualmente fenómenos complejos. Los instrumentos de los que se valen son visuales, los medios necesarios son gráficos, si bien la representación es la parte final de todo un proceso de captación, análisis y síntesis de una información inicial.

Partiendo de esta primera experiencia, el trabajo con diagramas y grafos se establece como una práctica habitual en los ejercicios del primer curso que se desarrollan de forma específica en la asignatura Grafische Darstellungen (representaciones gráficas) en 1959-1960. Esta materia se imparte como un método analítico y de conceptualización visual, mediante el desarrollo de diagramas. Los alumnos adquieren la capacidad de analizar y sintetizar la información asociada a un problema para su representación gráfica. La mayoría de los enunciados son propuestos por el tándem Froshaug-Rittel, salvo un ejercicio desarrollado por Otl Aicher y otros dos por Claude Schnaidt. En algunos enunciados de las Methodische Übungen (tareas metodológicas) del curso 1959-1960 y los Abteilungsarbeit (trabajo de departamentos) se aborda la relación topológica entre espacios y se introduce al estudiante en el desarrollo de diagramas para representar e incluso proyectar procesos.

Estructura de la información

El contexto del trabajo del diseñador y el arquitecto que se había definido en la escuela alude a un profesional integrado en un sistema de producción y que, por tanto, debe manejar un conocimiento procedente de diferentes ámbitos. En este sentido, Maldonado se refiere a la superación del *learning by doing* y del *learning*

ANGEL LUIS FERNÁNDEZ CAMPOS
MARÍA DOLORES SÁNCHEZ MOYA

Visual, ética, pragmática.
Didáctica de los diagramas en
la Hochschule für Gestaltung Ulm

Visual, ethics, pragmatic.
Didactics of diagrams at
the Hochschule für Gestaltung Ulm

- 8 Tomás Maldonado, "Neue Entwicklungen in der Industrie und die Ausbildung des Produktgestalters" (Transcripción de la conferencia en la exposición universal de Bruselas el 18 de septiembre de 1958) en: *Ulm* nº 2, Vierteljahresbericht der Hochschule für Gestaltung Ulm. Hg. v. Hochschule für Gestaltung. (Revista editada por el rectorado de la HfG), (octubre 1958): 25-40.
- 9 El profesor Bruce Archer es un docente fundamental en los seminarios. Llegado este mismo curso desde Londres, ejercía la docencia de Diseño industrial en la Central School of Arts & Crafts y publicaba periódicamente artículos en la revista *Design*. Antes de llegar a Ulm, Archer difundía estudios sistemáticos sobre objetos fabricados por la industria que destacaban por su actitud crítica y por presentar un enfoque del diseño como una disciplina con sistemas de investigación propios.
- 10 Horst Rittel fue un joven profesor que llega a la HfG con veintiocho años tras titularse en la universidad de Göttingen en Matemáticas puras y Física teórica. "Horst Rittel enseñó un amplio rango de materias, incluyendo clases sobre metodología en todos los departamentos, MOA y en 1960-1961 Matemáticas, Física y Física Técnica. En el departamento de Diseño Industrial enseñó mecánica general, en el departamento de Comunicación Visual, teoría de la información, en el departamento de Construcción, metodología, teoría de estructuras, introducción a la matemática lógica, permutaciones y combinaciones, topología, teoría de la ciencia y cibernética". Wolf Reuter, "... den Dualismus zwischen ratonaler und intuitiver Tätigkeit auflösen". Horst Rittel an der HfG Ulm. "...disolviendo el dualismo entre la actividad intuitiva y racional". Horst Rittel en la HfG Ulm. En: Martin Mantele, "Magos de la teoría" en: *VV.AA. Ulmer Modelle – Modelle nach Ulm, hochschule für gestaltung ulm 1953-1968*. Catálogo de exposición. (Ostfildern-Ruit: Hatje Cantz Verlag. 2003): 94.
- 11 Froshaug define el grafo como un sistema compuesto de puntos y conexiones entre éstos. Anthony Froshaug, op. cit. 57.

by speaking.⁸ Enuncia una filosofía educativa basada en el conocimiento real, operacional y manipulable. Para alcanzar este conocimiento es necesario desarrollar unas estructuras de pensamiento adecuadas. Algunos ejercicios abren esta investigación.

En la *Grafische Darstellung* nº 4 del curso 1959-1960, Rittel y Froshaug proponen la clasificación de los medios de transporte mediante un árbol lógico. Rittel imparte la asignatura de metodología como un conglomerado de disciplinas entre las que se encuentra la lógica, que se utiliza para el desarrollo de esta tarea. Los estudiantes realizan una primera decisión consistente en la elección de la categoría principal: la consideración del medio por el que circulan —tierra, mar, aire—, o la naturaleza de la fuerza motriz —humana, animal, natural—. Dependiendo de esta primera selección se organizan las subsiguientes categorías. El ejercicio consiste por tanto en jerarquizar. La taxonomía que se deriva a continuación depende de esta primera decisión.

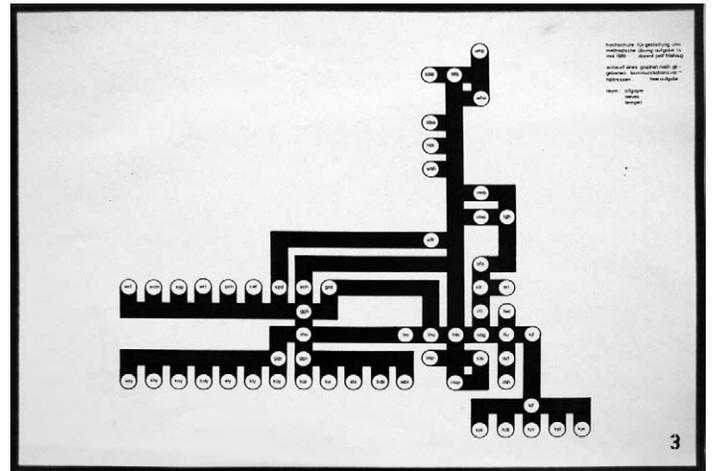
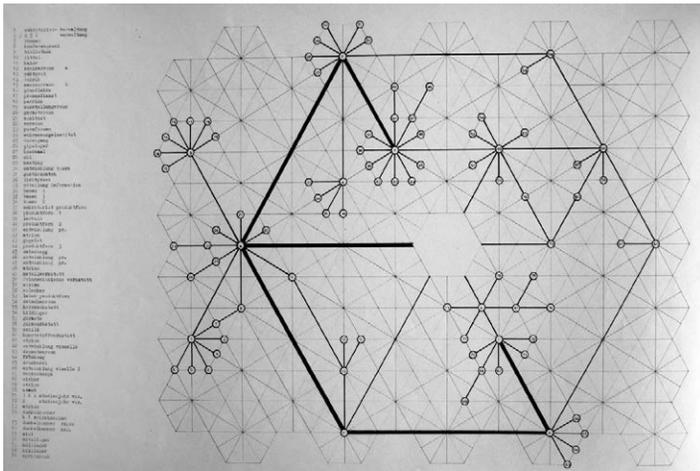
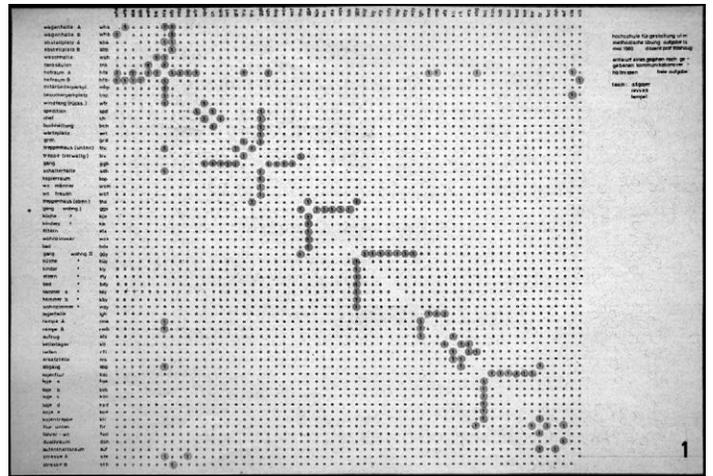
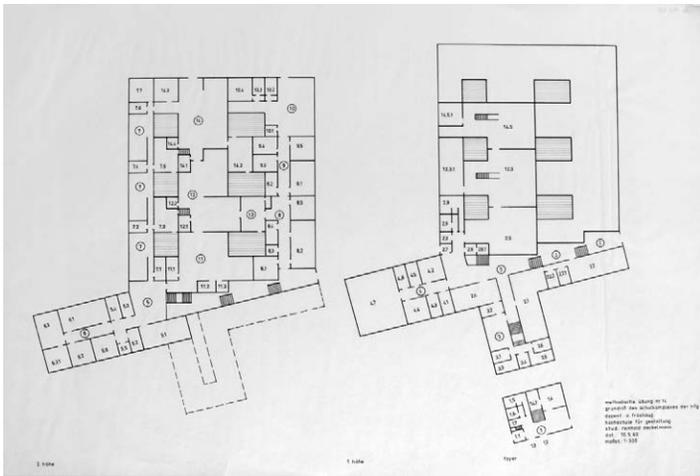
La búsqueda de los nexos entre conjuntos heterogéneos se trabaja en la tarea nº 1 de la materia *Grundlehrearbeit*, propuesta por Bruce Archer,⁹ Anthony Froshaug y Horst Rittel.¹⁰ El ejercicio se titula "introducción a los principios de clasificación y redacción de informes". El enunciado pide ordenar seis objetos indefinidos, elegidos aleatoriamente, de un tamaño no superior a 100 x 70 x 2 mm. Los objetos han de ordenarse en cinco categorías sobre un cartón blanco tamaño DIN A-2. Los estudiantes deben considerar el diseño del medio y del mensaje que resulte más eficaz, tomando en consideración qué categorías son válidas para cualquiera que pueda contemplar el panel. El ejercicio tiene, por tanto, el anhelo de lograr una comunicación universal. Con este objetivo, se solicita la elaboración de una memoria que contenga un proceso de reflexión crítica acerca de la representación más adecuada, la valoración de posibilidades de herramientas como el grafo, los gráficos de circunferencias superpuestas, las matrices y los gráficos de sectores con colores. Los estudiantes evalúan cómo pueden asociarse las categorías a sus códigos gráficos (grosor de línea, color, tamaño), para hallar el nexo entre el conjunto heterogéneo. En el proceso de valoración de las soluciones surge el debate acerca de cómo esta metodología puede aplicarse a los procesos de proyecto.

Visualización de relaciones topológicas

Las herramientas para la abstracción del espacio que se abordan en la HfG tienen que ver con la disposición de recintos en un conjunto y el vínculo entre éstos. En el curso 1959-1960, la *Methodische Übung* nº 14 dirigida por Anthony Froshaug propone como ejercicio la representación del gráfico de las comunicaciones de la parte escolar del complejo de la HfG. La sede de la HfG proyectada por Max Bill es objeto de estudio en cuanto a las relaciones entre los espacios que lo integran. Construida en la colina del Kuhberg, a las afueras de Ulm, el edificio es una concatenación de aularios, espacios comunes y viviendas que se adaptan a la topografía ascendente del lugar.

El gráfico debe mostrar de una forma sencilla y legible la circulación entre los espacios del volumen principal donde se desarrolla la vida del estudiante de la HfG. El objetivo es abstraer la jerarquía de relaciones, y con ello el funcionamiento del edificio como si se tratara de un sistema.

La herramienta de representación es el grafo.¹¹ La correspondencia de los espacios debe representar la estructura de las conexiones funcionales. Es necesario decidir las líneas principales de tránsito para que se ajusten a un orden geométrico.



[Fig. 3] Methodische Übung. Tarea nº 14. Planta del complejo escolar de la HfG. Profesor: Anthony Froshaug. Alumno: Reinhold Deckelmann. Curso Básico 1959/1960. Documento inédito. Colección HfG-Archiv. Dp 047.021. Fotografía de los autores.

[Fig. 4] Methodische Übung. Tarea nº 14. Matriz para la determinación de conexiones entre recintos. Profesor: Anthony Froshaug. Alumnos: Karlheinz Allgayer, Cornelius Reeves, Egon Tempel. Curso Básico 1959/1960 Colección HfG-Archiv. G 44. Documento inédito. Fotografía de los autores.

[Fig. 5] Methodische Übung. Tarea nº 14. Grafo del sistema de comunicación de la HfG. Profesor: Anthony Froshaug. Alumno: Jan Winkel Beenker. Curso Básico 1959/1960. Colección HfG-Archiv. G 45. Fotografía de los autores.

[Fig. 6] Methodische Übung. Tarea nº 14 Grafo del sistema de comunicación de la HfG. Profesor: Anthony Froshaug, Alumnos: Karlheinz Allgayer, Cornelius Reeves, Egon Tempel. Curso Básico 1959/1960 Colección HfG-Archiv. G 46 Documento inédito, fotografía de los autores.

El ejercicio se desarrolla en tres fases, a partir del método desarrollado por Froshaug durante el curso 1957/1958 en la asignatura Visuelle Methodik. La primera fase consiste en la elaboración de una planta esquemática en la que se identifican y numeran las estancias de la planta baja y la planta alta. A continuación, sobre una matriz se determinan los vínculos entre los recintos entre sí y con los recorridos y se establece la configuración del racimo de comunicaciones a partir de las conexiones de los nodos principales del edificio. Al mismo tiempo, la matriz permite determinar el máximo número de coincidencias entre recintos para seleccionar la base geométrica sobre la que realizar el dibujo, que se podrá ajustar o no a una retícula geométrica.

El repertorio de soluciones muestra que, en todos los casos, el racimo se organiza desde los polos principales del edificio. Las bases de los grafos responden a dos tipos, la retícula de base poligonal y otro tipo de estructuras gráficas de jerarquización visual como el uso de líneas y puntos y de estructuras ramificadas sin un patrón geométrico. Sobre esta base, los alumnos emplean códigos gráficos para significar la planta a la que se hace referencia, la existencia de escaleras o patios, entradas y salidas del edificio y singularmente el uso de la perspectiva axonométrica para potenciar el carácter espacial de la distribución de las comunicaciones.

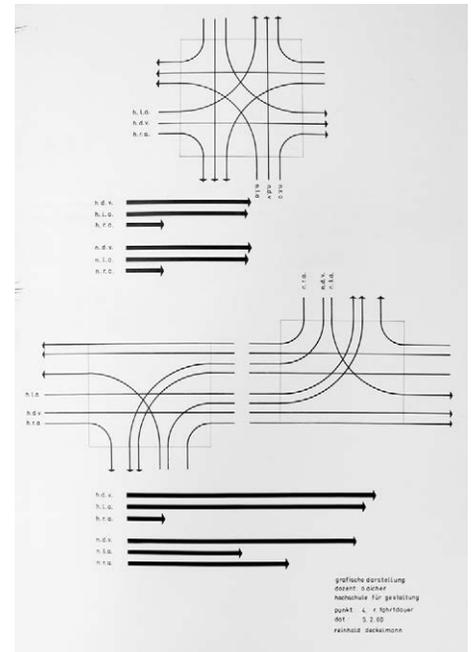
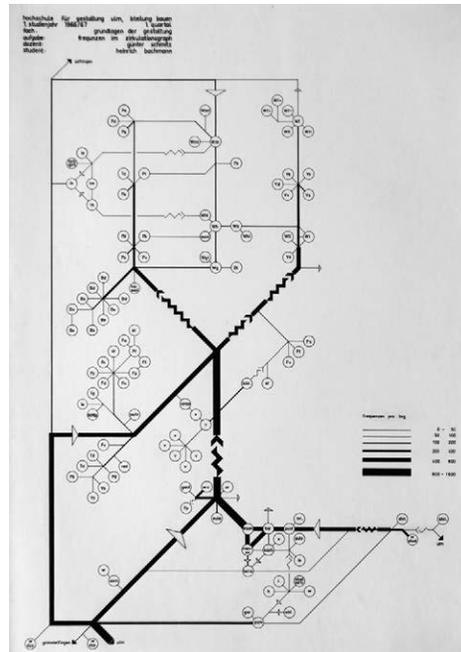
La diversidad en la ejecución del gráfico que presentan las propuestas de los estudiantes es una muestra de su potencial didáctico. Su elaboración estimula el dominio del dibujo, el desarrollo de instrumentos lógico-matemáticos como la matriz y, finalmente, la necesaria capacidad de abstracción y síntesis gráfica para transferir la información destilada a un soporte visual de forma elocuente. Este ejercicio se convierte en uno de los habituales en el primer año de estudios en el Departamento de Construcción Industrializada, cuando el curso básico desaparece como departamento independiente. En etapas posteriores, las propuestas son más completas.

El aprendizaje
de la arquitectura
The learning
of architecture

ANGEL LUIS FERNÁNDEZ CAMPOS
MARÍA DOLORES SÁNCHEZ MOYA

Visual, ética, pragmática.
Didáctica de los diagramas en
la Hochschule für Gestaltung Ulm

Visual, ethics, pragmatic.
Didactics of diagrams at
the Hochschule für Gestaltung Ulm



[Fig. 7] Grundlagen der Gestaltung. Frecuencias en un grafo de circulaciones. Profesor: Günter Schmitz. Alumno: Heinrich Bachmann. Primer curso del Departamento de Construcción. Curso 1966/1967. Colección HfG-Archiv. GS 66.6. Documento inédito. Fotografía de los autores.

[Fig. 8] Grafische Darstellung. Tarea nº 5. Comparativa del funcionamiento entre dos cruces. Duración de los trayectos sobre los sistemas de señalización. Profesor: Otl Aicher. Alumno: Reinhold Deckelmann. Grundlehre 1959/1960. Colección HfG-Archiv. Dp 047.029. Documento inédito. Fotografía de los autores.

12 Los diagramas coreográficos han sido objeto de representación en la historia, la revisión de la bibliografía remite a manuales de baile ilustrados y a tratados sobre notación coreográfica en los que se ofrece un panorama de autores y sistemas que, a lo largo de la historia, recurren al uso de lenguajes gráficos con distintos niveles de abstracción. Como ejemplo, citamos el manual: Ann Hutchinson. *Choreographics: A Comparison of Dance Notation Systems from the Fifteenth Century to the Present*. (London: Routledge, 1998). La autora clasifica los sistemas de notación musical en 5 grandes grupos en función de los códigos visuales que emplean: palabras y abreviaturas, trayectorias, figuras esquemáticas, sistemas basados en notación musical y sistemas de símbolos abstractos.

13 El enunciado establece el manejo de algunas variables de forma simultánea tales como el flujo de vehículos, la interacción entre éstos a lo largo del tiempo y el espacio del cruce para determinar el rendimiento de este sistema bajo las condiciones citadas. Enunciado de la Grafische Darstellung nº 5, HfG-Archiv, Dp 047.029, 30 de enero 1960.

Para llegar a tal objetivo, los alumnos, siguiendo los requisitos del enunciado, deben estudiar la interacción entre vehículos para elaborar cuatro gráficos como visualización previa a la memoria escrita: un plano base de la representación funcional de la carga vial, una representación de las intersecciones según la frecuencia de cruce, una representación de la duración relativa del semáforo en verde y una representación del tiempo recorrido relativo a través de los sistemas de señalización, en tres láminas diferentes. Enunciado de la Grafische Darstellung nº 5, estudiante Reinhold Deckelmann, nº 5. HfG-Archiv, signatura Dp 003.030.

Recogen el conjunto del edificio, incluyendo las viviendas de estudiantes y profesores y se introduce la frecuencia de uso de los espacios, lo que abre el análisis a la valoración de la optimización y la eficacia de su funcionamiento. Las soluciones evolucionan hacia el uso óptimo de los patrones regulares y del dibujo de las distancias en su verdadera magnitud y en su posición real en el espacio.

Proyectar procesos

El objetivo de este tipo de diagramas es enfrentar a los estudiantes con la complejidad del proyecto y que lleguen a ser capaces de identificar con precisión las etapas de un proceso, su desarrollo en el tiempo y el comportamiento de sus variables.

Una introducción a la mecánica de los procesos puede verse en la Grafische Darstellung nº 6 a cargo de Rittel, que pide la representación de la secuencia de movimientos para un vals lento, de la pareja de bailarines, en planta y alzado, y cómo el ritmo y la melodía condicionan el desplazamiento acompasado. Este ejercicio clásico de notación coreográfica¹² debe servir para aprender el baile de forma autodidacta, independientemente de la procedencia o cultura del lector.

Otro tipo de ejercicios están orientados de una forma más clara a convertirse en herramientas para el proyecto. Otl Aicher dirige la Grafische Darstellung nº 5 con el objetivo de representar dos intersecciones de vías comparadas, en cruz y en doble T. Los estudiantes tienen que determinar la eficiencia de los cruces con dos condiciones, sin señalización luminosa o con señalización luminosa que permite el giro independiente a la izquierda.¹³ En este caso, la legibilidad pasa a un segundo plano y prevalece el análisis comparativo. Los estudiantes se ejercitan en la visión de conjunto de un problema y su valoración, necesaria para la toma de decisiones entre diferentes soluciones posibles.

El avance definitivo se produce con ejercicios que se orientan hacia el estudio riguroso de un fenómeno para señalar el ámbito de intervención en el proyecto. Es el

caso de la Grafische Darstellung nº 7 dirigida por el arquitecto Claude Schnaidt. El enunciado pide la elaboración de documentos que permitan la visualización de las rutinas diarias de un ama de casa en su vivienda y sus secuencias de movimiento. Los estudiantes parten de un estudio sociológico sobre los hábitos de una familia que vive en una *siedlung* en Münster. Los documentos deben mostrar con qué frecuencia el ama de casa modifica su posición en la vivienda, los recorridos totales realizados entre salas medidas desde la posición central de éstas, y por último, los cambios de estancia a lo largo de 24 horas.

Rittel imparte en la asignatura Operational Research¹⁴ la base teórica que sirve para la elaboración de este trabajo. Basándose en los estudios de economía de movimientos y de rendimiento en el trabajo del matrimonio Gilbreth¹⁵ y los diagramas de Henry Gantt,¹⁶ Rittel enumera tres tipos de herramientas visuales válidas para el análisis de este problema: el diagrama de flujo (que alude a los componentes o piezas de trabajo); la hoja de proceso (referida al trabajador, operador o grupo) y la hoja de planificación de trabajo (que describe la programación o planificación de un proceso de trabajo).

Los parámetros que han de explicitarse de forma simultánea son el espacio físico como lugar topológico (las estancias de la vivienda y la relación entre ellas), la frecuencia de cambios, y el cronograma de la actividad global.

Los estudiantes realizan tres documentos como respuesta al enunciado. El primero es un grafo en el que las estancias se traducen en nodos y los lados del grafo representan los cambios entre éstas. La frecuencia está indicada por el grosor del trazo de las líneas de conexión. Algunos alumnos dibujan los nodos sobre un plano real de la vivienda.

Las estancias se sitúan sobre los lados de una matriz cuadrada. En sus celdas se registran en número de veces que se cambia entre dos estancias correlativas. Estos datos sirven para la elaboración de gráficos de barras que sintetizan la frecuencia relativa del movimiento entre habitaciones y la longitud entre éstas.

El último diagrama integra la variable tiempo y contiene de forma simultánea el desarrollo secuencial del cambio de estancia, la posición del ama de casa y el momento de la jornada. Los diagramas adoptan una disposición radial o rectangular sobre los que se dibuja linealmente la progresión a lo largo de las horas del día.

En el planteamiento de este ejercicio se observa un intento de comprensión de la vivienda desde el punto de vista de la actividad de la persona que trabaja en ella y que forma parte esencial de su funcionamiento. Resulta singular el análisis del habitar con los supuestos y las herramientas propias de los estudios de los entornos de trabajo, lo que evidencia el entendimiento de la arquitectura como un problema de eficiencia y optimización. El ama de casa, en este contexto, gestiona todas las actividades que se desarrollan en la vivienda y el registro exhaustivo de su rutina arroja un rango de posibilidades que establece un marco de proyecto en términos de racionalización.

Que los procesos se tomaran como un tema para el proyecto se debe a la influencia de profesores como Bruce Archer. En la serie de artículos que publica en la revista Design pone de manifiesto la difícil y frágil relación de los usuarios con los utensilios o las máquinas, y que de esta relación depende la eficacia del conjunto. Es una idea que en la escuela se hace extensiva a la arquitectura. Archer se muestra interesado en la década de los 50 por los nuevos métodos de investigación que luego aplicará en su tesis en 1968.¹⁷ Encuentra en este campo unas herramientas potenciales que contribuyen al criterio en la toma de decisiones. Archer participa en varios enunciados de los *Abteilungsarbeit*.¹⁸ Uno de ellos se dedica al proyecto de un procedimiento

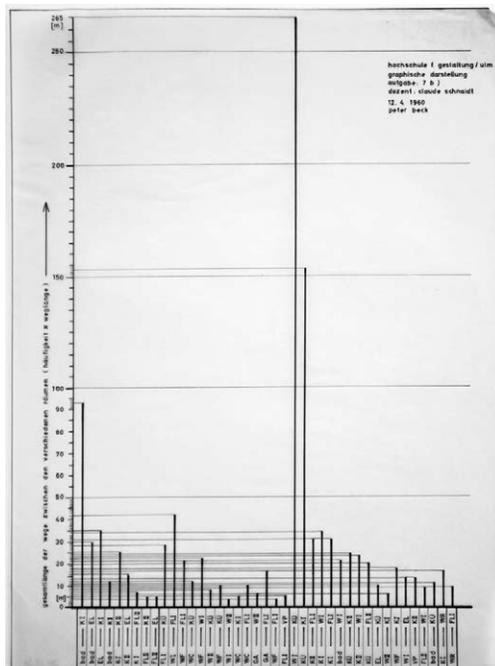
14 La asignatura Operational Research se imparte en el curso básico del año 1959-1960. Su contenido es teórico e incluye teoría del trabajo, procesos de comunicación, simulación, métodos de solución de problemas, toma de decisiones. Según los apuntes de la asignatura del estudiante Walter Eichenberger, HfG-Archiv, signatura Dp 136.003.

15 El matrimonio Frank y Lillian Gilbreth es el fundador de los estudios del movimiento como uno de los métodos de investigación en ingeniería del trabajo. Lillian Gilbreth desarrolla un sistema de cronofotografía que permite mapear los movimientos del cuerpo, brazo y manos en individuos mientras estos realizan tareas domésticas o industriales. Para ello sitúa puntos luminosos en el cuerpo de estos individuos mientras desarrollan la tarea delante de una trama de fondo y se capturan en grabaciones de video las trayectorias de los puntos luminosos. J. María Montaner, *Del diagrama a las experiencias, hacia una arquitectura de la acción*. (Barcelona, Gustavo Gili, 2014); p. 29.

16 Rittel utiliza como herramienta de los procesos de comunicación los diagramas de Gantt que permiten planificar y controlar el orden de las operaciones. Gantt fue un ingeniero industrial que desarrolla en la primera época del siglo XX el uso de herramientas para la gestión del trabajo.

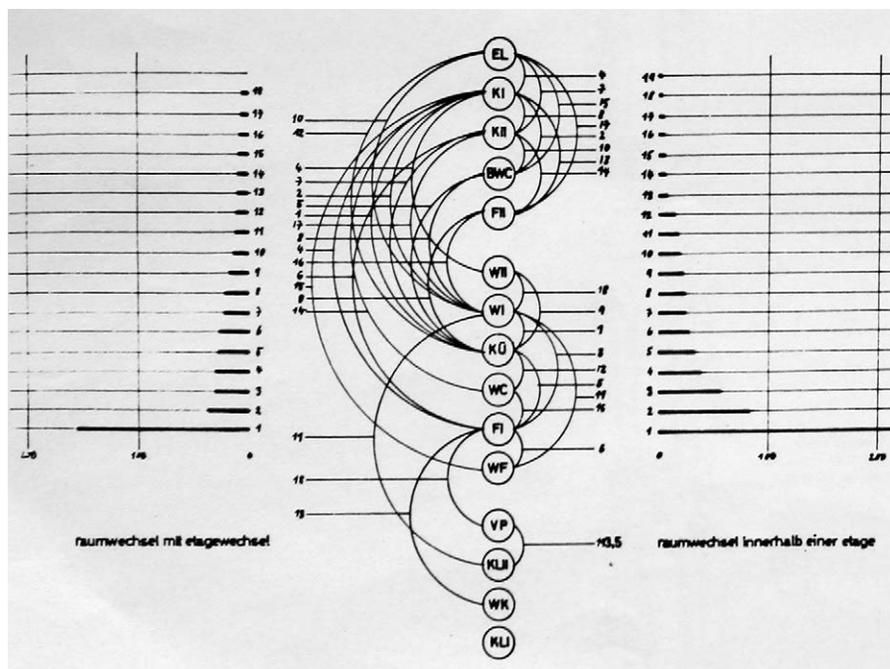
17 La comunicación al congreso anual de la Sociedad de Investigación en Diseño de 2016 incluyó un estudio exhaustivo sobre la teoría de juegos y su aplicación en la tesis doctoral de Bruce Archer. Stephen Boyd Davis, Simone Gristwood "The Structure of Design Processes: Ideal and Reality in Bruce Archer's 1968 Doctoral Thesis". *Proceedings of DRS 2016, Design Research Society 50th Anniversary Conference*. (Brighton, UK, 27-30).

18 En el curso 1960-61 el Curso Básico se está extinguiendo y la materia *Abteilungsarbeit* es el espacio en el que se desarrollan los proyectos propuestos por los departamentos de especialización. Bruce Archer se hace cargo de varios de ellos.



[Fig. 9] Grafische Darstellung. Tarea nº 7. Representación del movimiento de un ama de casa. Longitud total de los recorridos entre las distintas estancias. Profesor: Claude Schnaidt. Alumno: Peter Beck. Grundlehre 1959/1960. Colección HfG-Archiv. Dp 003.030. Documento inédito. Fotografía de los autores.

[Fig. 10] Grafische Darstellung. Tarea nº 7. Representación del movimiento de un ama de casa. Grafo de los cambios de estancia. Esquemas comparativos entre los cambios de estancia con cambio de planta y los cambios de estancia en una misma planta. Profesor: Claude Schnaidt. Alumnos: Walter Eichenberger, Carlo Testa. Grundlehre 1959/1960. Colección HfG-Archiv. Se 203.002. Documento inédito. Fotografía de los autores



de identificación de una muestra radioactiva defectuosa, mediante un sistema de tres pesajes de un conjunto de doce muestras. Una de las 12 muestras de una tanda no cumple el estándar y el estudiante debe diseñar un proceso para determinar cuál. Se trabaja con la variable peso: todas las muestras tienen el mismo aspecto y tamaño, pero la errónea tiene un peso diferente a las demás. Se ha de tener en cuenta que el peso de todas las pruebas varía en el tiempo por un proceso de desintegración. La muestra defectuosa sólo puede detectarse equilibrando todas las muestras entre sí en una balanza de laboratorio ordinaria. Debe comprobarse al mismo tiempo que las muestras de pesaje defectuosas son más pesadas o más ligeras que las demás.

El interés de este ejercicio se basa en el proyecto de un protocolo, es decir, un proceso de actuación secuenciado y sistemático entre una persona (el técnico) y una máquina (la báscula). El método ha de planificarse sobre la reflexión previa acerca de la naturaleza del proceso y sus condicionantes.

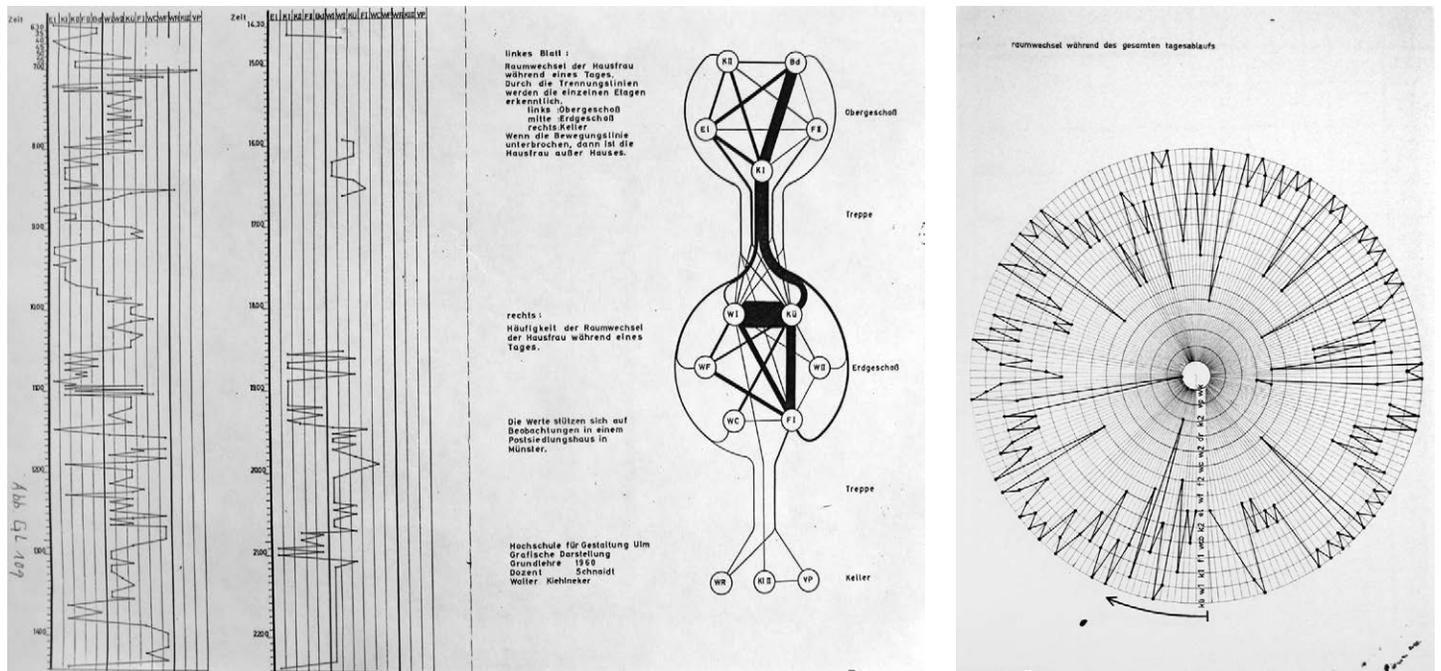
Este tipo de ejercicios albergan un planteamiento en el que se atisban métodos como los sistemas ser humano-máquina¹⁹ o la teoría de juegos que se convertirán en referentes futuros para la metodología del diseño de los años 60. Que la relación ser humano-máquina sea eficiente garantizará en mayor medida el éxito del producto que si éste está perfectamente diseñado para conseguir su objetivo al margen del usuario.²⁰ Esta relación se establece a muchos niveles: el protocolo de actuación (manejo), su aspecto táctil y visual, la interfaz, la identificación y la ergonomía. El fabricante, por tanto, tiene que considerar la producción no únicamente de una máquina sino de un sistema máquina-ser humano-trabajo.

Como se ha mencionado, los ejercicios basados en la representación de los procesos en los que interviene la relación del usuario con el producto se hace extensiva a la arquitectura. El arquitecto Herbert Ohl dirige la Methodische Übung nº 8, titulada "determinación del espacio mediante la organización de unidades funcionales". Lejos de ser un ejercicio de amueblamiento como los que se habían desarrollado en los Vkhutemas con Rodchenko o en la Bauhaus con Hannes Meyer, el enunciado pide la generación de un espacio de vivienda mínima a partir de las posibles combinaciones de los muebles entendidos como el soporte del uso. El diagrama es la herramienta necesaria para hallar la solución óptima.

"El espacio se considera aquí como el producto de su función. Esta función está representada por los dispositivos dados con sus superficies de control asocia-

19 Ver Carl A. Czempner, "Die Pädagogischen Ziele der Grundlehre" revista output 6+7, (Ulm: HfG noviembre 1961): 9. Este artículo de la revista Output se refiere a la introducción del sistema ser humano-máquina enunciados por Archer en este ejercicio en concreto.

20 Archer, Bruce. "Honest styling". *Design* nº 108, (diciembre 1957): 36-39. Bruce Archer se refiere que esta relación es específicamente importante en el caso de los fabricantes de electrodomésticos y utensilios del hogar.



[Fig. 11] Grafische Darstellung. Tarea nº 7. Representación del movimiento de un ama de casa. Grafo de los cambios de estancia. Esquemas comparativos entre los cambios de estancia con cambio de planta y los cambios de estancia en una misma planta. Profesor: Claude Schnaidt. Alumnos: Walter Kiehlneker. Grundlehre 1959/1960. Colección HfG-Archiv. Se 170.001

[Fig. 12] Grafische Darstellung. Tarea nº 7. Representación del movimiento de un ama de casa. Cambios de estancia a lo largo del día. Profesor: Claude Schnaidt. Alumnos: Heinz Wäger. Grundlehre 1959/1960. Colección HfG-Archiv. GS 048.005. Documento inédito. Fotografía de los autores.

das²¹.²¹ Se parte de una consideración del espacio estrictamente pragmático. Ohi señala que el objetivo a alcanzar es generar un volumen envolvente mínimo como resultado, de la misma forma que la superficie en planta y los recorridos en la vivienda serán mínimos también.

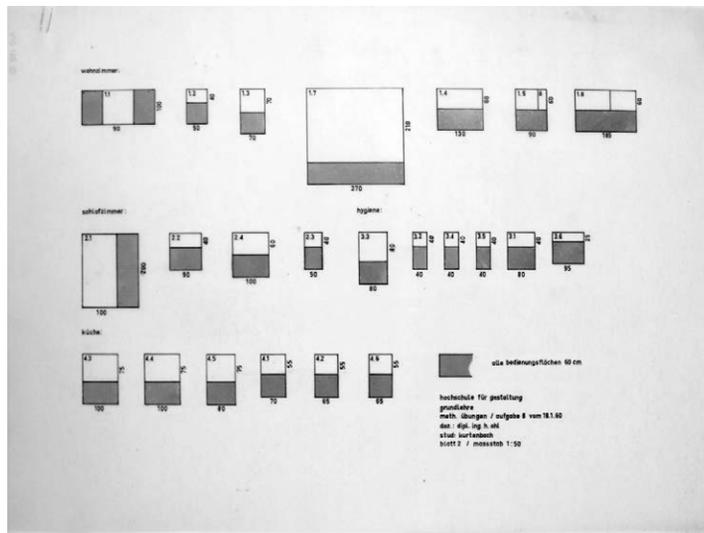
El ejercicio establece la serie de elementos de mobiliario y su área de servidumbre asociada. Los estudiantes deben poner en práctica dos tentativas. En la primera, las superficies de servidumbre no pueden solaparse; en la segunda sí pueden superponerse siempre que el uso sea compatible.

El enunciado define una vivienda de cuatro estancias: una sala, un dormitorio, una cocina y un grupo de higiene. La sala de estar ha de contar con un espacio libre de 5,60 m², cuatro sillas, dos sillones, dos estanterías para libros, una radio, un televisor, una superficie libre y un armario. El dormitorio debe tener dos camas, dos bandejas de cama, dos sillas, y dos armarios. El grupo de higiene tiene una previsión de un lavabo, inodoro, ducha, armario y una silla. La cocina debe equiparse con una cocina eléctrica, una nevera, fregadero y superficie de secado, aparador, un armario para la vajilla y otro para almacenamiento. Se establece que tanto el volumen del mobiliario como su superficie asociada tienen dos metros de altura. El área anexa de utilización del mueble tendrá su mismo ancho de contacto y una profundidad de 600 mm. Las superficies de apertura de las puertas no se tendrán en cuenta en la asignación de las superficies de servidumbre y las puertas mínimas han de medir 600 mm de ancho.

Los estudiantes comienzan dibujando o escribiendo en una tabla el listado completo de los muebles repartidos en estancias, con sus dimensiones y la superficie de servidumbre. Presentan plantas y axonometrías de las dos soluciones (con y sin superposición) junto con una tabla comparativa mostrando las superficies ocupadas por los muebles, las superficies de servidumbre de uso, los de la solución total y la superficie desaprovechada, en cada caso. Las superficies desaprovechadas que quedan dentro de la envolvente y que no están asociadas a ningún elemento de mobiliario, penaliza el ejercicio.

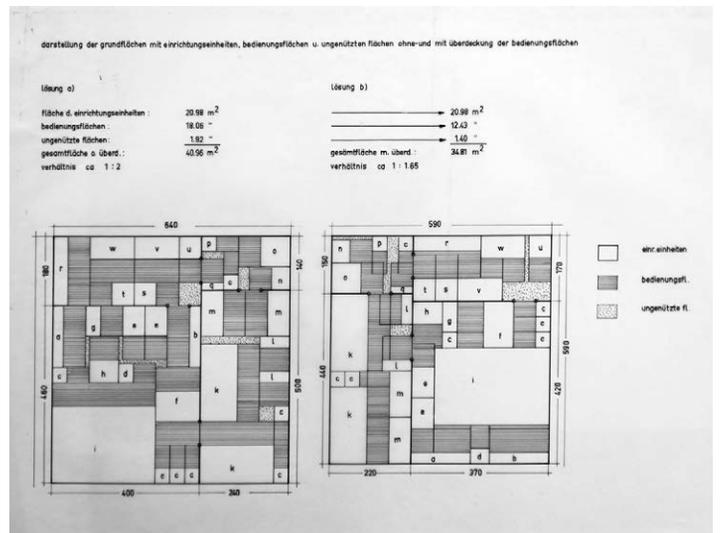
Las variables que dominan la ejecución de este enunciado son de naturaleza morfológica y funcional. Las dimensiones de las unidades de equipamiento determinan las condiciones morfológicas; la distribución del mobiliario por estancias, enumeradas en el enunciado, determinan los condicionantes funcionales.

21 Enunciado de la Methodische Übung nº 8. Alumno Peter Beck, HfG-Archiv, signatura Dp 003.31



[Fig. 13] Methodische Übung. Tarea nº 8. Determinación del espacio mediante la organización de unidades funcionales. Representación de las unidades de equipamiento y sus requisitos. Profesor: Herbert Ohl. Alumnos: Hans T. Kurtenbach. Curso Básico 1959/1960. Colección HfG-Archiv. GS 061.013. Documento inédito. Fotografía de los autores.

[Fig. 14] Methodische Übung. Tarea nº 8. Determinación del espacio mediante la organización de unidades funcionales. Representación del espacio en planta con las unidades funcionales, sus superficies de servidumbre y los espacios residuales generados sin superposición o con superposición de las superficies de servidumbre. Profesor: Herbert Ohl. Alumnos: Hans T. Kurtenbach. Curso Básico 1959/1960. Colección HfG-Archiv. GS 048.006. Fotografía de los autores.



Este ejercicio consiste en el estudio de la distribución de una serie de unidades sobre un esquema abstracto. No se puede afirmar que se trata de un proyecto de vivienda en sí ya que no se toman en cuenta otras variables funcionales como los elementos de circulación, condicionantes de tipo constructivo, de orientación, iluminación y ventilación. Se trata de una ejercitación que busca la óptima distribución de los objetos en términos de ahorro de superficie y como tal, puede ser considerada como un desencadenante del proyecto.

Proyectar desde una posición crítica

El aprendizaje del proyecto en la HfG consiste en la creación de sistemas a partir conjuntos de elementos coordinados desplegando estrategias metodológicas para alcanzar una unidad morfológica, constructiva y funcional.

Los estudiantes abordan el problema del proyecto desde su dimensión material y técnica, pero también cultural, sociológica y política. La didáctica induce al alumno a posicionarse frente a la realidad en la que tendrá que trabajar. El diseñador y el arquitecto no son artistas, son investigadores que ofrecen soluciones a los problemas de la sociedad. Proyectar una vivienda enfrenta al alumno a la cuestión de la racionalización, al aprovechamiento máximo de las superficies, a su funcionalidad y al papel que juega el usuario en este entorno.

Los grafos, los diagramas, las matrices y otros esquemas visuales como herramientas de presentación y análisis de la información permiten a los docentes explotar su potencial comunicativo para acercar a los alumnos a la complejidad subyacente en el proyecto. Estas herramientas se convierten en estrategias porque resultan indispensables para pensar y decidir qué elementos del proyecto tienen que estar relacionados, cuáles son fijos y cuáles variables, cómo son los procesos de funcionamiento y construcción. Se supera la condición gráfica y se alcanza la proyectual. Estas herramientas visuales se incorporan al método de proyecto de cada estudiante hasta el término de sus estudios, completamente integrados en el itinerario de toma de decisiones. En los proyectos fin de carrera sobre la vivienda industrializada se puede apreciar la relación con el ejercicio propuesto por Herbert Ohl, su desarrollo gráfico y el resultado de un espacio proyectado en torno al usuario, a la relación entre éste y el mobiliario, y la capacidad de variación e intercambiabilidad de estas unidades de mobiliario y las unidades funcionales. Esto configura el soporte principal del desarrollo de un sistema constructivo completo.

No se puede afirmar que la HfG haya sido la escuela pionera en el empleo de los diagramas y grafos y tampoco en la que éstos hayan experimentado el mayor

[Fig. 15] Trabajo de Diploma: La vivienda adaptable. Un sistema de productos industriales. Profesor: Hans Gugelot. Alumnos: Robert Graeff, Walter Kiehlneker, Dieter Reich, Heinz Wäger. Mayo 1964. Colección HfG-Archiv. DA 65.9. Documento inédito. Fotografía de los autores.



desarrollo y alcance. Es conocida²² la extendida utilización que tienen estas herramientas gráficas en las etapas posteriores, en las que ha alcanzado la condición de referente morfológico como herramienta de proyecto. Sin embargo, sí se puede señalar el alto nivel de integración que alcanzan estos métodos gráficos en la HfG, su introducción pautada y su desarrollo creciente, desde su cualidad analítica hasta su capacidad generativa. El objetivo que se propone este tipo de ejercicios consiste en alcanzar un enfoque del proyecto adecuado, abierto y riguroso. Supone una ejercitación en el pensamiento racional en el que sí se puede destacar la experiencia de la HfG como un paradigma.

Bibliografía

Botella Mata, Elena. 2002. *El análisis gráfico de la casa*. Tesis doctoral. Departamento de Ideación Gráfica Arquitectónica. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid.

Carazo Lefort, Eduardo; Galván Desvaux, Noelia. 2017. "Diagramas: del ISOTYPE al GIF. Notas para una didáctica del análisis gráfico de la arquitectura". *EGA 30* (julio): 30-41. doi: <https://doi.org/10.4995/ega.2017.7215>.

Curdes, Gerhard. 2001. *Die Abteilung Bauen an der HfG Ulm. Eine Reflexion zur Entwicklung, Lehre und Programmatik*. Ulm: club off ulm e. V.

Davidson, Cynthia; Van Berkel, Ben; Bos, Caroline (ed.). 1998. "Diagram Work" *ANY* n° 23, número monográfico. Nueva York: Anyone Corporation.

Herdeg, Walter (ed.). 1974. *Graphis. Diagrams*. Zurich: The Graphis Press.

Kinross, R. (ed.). 2000. *Anthony Froshaug. Typography and texts*. London: Hypen press.

Krampen, Martin, y Hörmann, Günther. 2003. *Die Hochschule für Gestaltung Ulm-Anfänge eines Projektes der unnachgiebigen Moderne*. Berlin: Ernst & Sohn.

Lindinger, Herbert (ed.). 1991. *Ulm Design: The Morality of Objects*. Cambridge: MIT Press. Catálogo de exposición. Versión en inglés del original: Lindinger, Herbert, ed. 1987. *Die Moral der Gegenstände*, Berlin: Ernst & Sohn Verlag.

Montaner, Josep Maria. 2014. *Del diagrama a las experiencias, hacia una arquitectura de la acción*. Barcelona: Gustavo Gili.

Soriano, Federico (ed.). 2002. "Diagramas@" *Fisuras de la cultura contemporánea* n° 12 1/2 (número monográfico). Julio. Madrid: Fisuras.

ulm. 1, Oktober 1958-5, Oktober 1959. Vierteljahresbericht der Hochschule für Gestaltung Ulm. Hg. v. Hochschule für Gestaltung. Revista editada por el rectorado de la HfG.

ulm. 6, Oktober 1962-21, April 1968. Zeitschrift der Hochschule für Gestaltung. Hg. v. Hochschule für Gestaltung.

VV.AA. 2003. *Ulmer modelle-Modelle nach ulm, hochschule für gestaltung ulm 1953-1968*. Ostfildern-Ruit: Hatje Cantz Verlag. Catálogo de exposición.

22 Se han dedicado varias publicaciones al estudio de los diagramas como herramientas de análisis y síntesis y también como herramienta generativa por su cualidad formal, que se recogen en la bibliografía de este artículo.