

GEOMETRÍA DESCRIPTIVA. 1795-2005

PERSISTENCIA Y CAMBIO

Un profesor particular me explicó Euclides, y recuerdo claramente la intensa satisfacción que me proporcionaban las claras demostraciones geométricas.

CHARLES DARWIN (1809-1882)¹

Pastor Barrera, Manuel. Departamento de Ingeniería Gráfica. EUAT de Sevilla

Estrategia política y perversión semántica



Con el nombre de Geometría Descriptiva bautizó Gaspar Monge la materia de las Lecciones que impartió en la Escuela Normal de París en el año 1795.

Estas Lecciones trataban, en primer lugar, de cómo representar con exactitud sobre los diseños de dos dimensiones (dibujos) los objetos que tienen tres, y que son susceptibles de una determinación segura (matemática), y en segundo lugar, de deducir de la descripción exacta de los cuerpos todo cuanto se sigue necesariamente de sus formas y de sus posiciones respectivas.²

Las Lecciones comienzan con la declaración solemne de su programa:

"Para librar a la Nación Francesa de la dependencia que hasta hoy ha vivido de la industria extranjera necesitamos en primer lugar dirigir la educación nacional..."³

y son un estudio pormenorizado y metódico de temas geométricos en la doble proyección ortogonal ya conocida, pero las ínfulas de grandeza de Sr. Monge hacen que las denomine Geometría Descriptiva y de ahí se han derivado equívocos, malentendidos e infortunios varios.

El título de Geometría Descriptiva es en principio, una perversión semántica y en definitiva el producto de una estrategia política.

La perversión semántica consiste en presentar como una Nueva Geometría algo que no lo es.

Las Lecciones son la aplicación de conceptos de geometría (euclidiana y proyectiva) a la doble representación (en planta y alzado) mediante proyecciones cilíndricas ortogonales.

Monge llama ciencia (geometría) a lo que es una tecnología, una ciencia aplicada. Llama "descriptiva" a las expresiones gráficas y presenta el resultado como un producto nuevo.

La estrategia política es la propaganda: presentar una ciencia nueva como bandera de una educación nueva para una nación nueva.

La labor de Monge es parte de un programa que pretende (nada menos) dar una dirección nueva a la educación nacional. Programa que se verá después plasmado en las directrices del Código Napoleónico.

La educación nacional que pretende este Código tiene por objeto la formación de los futuros líderes de la sociedad francesa.

En Gaspar Monge conviven el hombre de ciencia y el político con desigual concierto.

¹ DARWIN, Charles, *Autobiografía*, Alianza Editorial, Madrid, 1993.

² MONGE, Gaspar, *Geometría Descriptiva*, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Colección de Ciencias, Humanidades e Ingeniería, Nº 52 Madrid, 1996.

³ MONGE, Gaspar, Op. Cit.

Por un lado, el ingeniero de tantos trabajos, el profesor y moralista que intenta vencer la repugnancia que en general tienen los hombres a la meditación intensa y que hallen placer en el ejercicio de su inteligencia, que casi todos miran como penoso y fatigoso.⁴

Por otro, el servil colaborador de Napoleón Bonaparte y director de la infame operación de expolio de obras de arte de las Repúblicas Italianas por parte de Francia. Botín que sirvió para formar el grueso de los fondos del Museo del Louvre.⁵

El triunfo de Bonaparte lleva a la realidad muchos de los proyectos de Gaspar Monge y la influencia de Francia y de su revolución se extiende por Europa gracias a las campañas militares y a la obra de intelectuales y artistas.

Pero el camino de modernidad y progreso que Monge y sus conmlitones pretendían para Francia, lo había iniciado ya un siglo antes Inglaterra. Y sin la ayuda de la guillotina, ni de guerras de invasión.

Darwin estudió a Euclides, no a Monge.

La expresión Geometría Descriptiva hizo fortuna a partir de los discípulos y seguidores de Monge y ha llegado hasta nosotros envuelta en pros y contras que se ponen de manifiesto en ocasiones puntuales como los Nuevos Planes de Estudio o la integración de la Universidad española en el Espacio Europeo de Educación Superior.

Es por ello que nos vamos a ocupar de su vigencia y su futuro en el resto de este trabajo.

Los aspectos ideológicos de la obra y la biografía de Monge no tienen otro interés hoy día para nosotros que el meramente histórico. Sus intenciones, sus propósitos, no significan gran cosa para nosotros pero sí su obra técnica y científica y lo que de ella se ha derivado.

En especial nos interesa aclarar equívocos y malentendidos y separar aspectos circunstanciales de otros contenidos que puedan seguir siendo útiles para la Educación en general y las Escuelas de Aparejadores en particular.

⁴ MONGE, Gaspar, Op. Cit.

⁵ HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ, Antonio, *Monge*, Nívola, Libros y Ediciones S.L., Madrid 2002.

Por supuesto que los objetivos de la Educación Pública han cambiado.

La formación de líderes no puede ser hoy el fin de una enseñanza estatal.

El estado no debe, bajo ningún concepto, discriminar a los individuos por razón de su extracción social o por su capacidad física o intelectual.

Hoy, el objetivo más general de la Educación Pública, no puede ser otro que la igualdad de oportunidades para la plena integración en la sociedad de todos los ciudadanos.



La Virgen de las Cuevas. Francisco de Zurbarán.
Museo de Bellas Artes de Sevilla

La Virgen de las Cuevas

Los equívocos y malentendidos ocasionados desde la aparición de la expresión Geometría Descriptiva, son múltiples y mayores conforme pasa el tiempo.

La obra de Monge propició (seguramente como producto del chauvinismo francés) que se le atribuyera la invención del Sistema Diédrico, al punto que se ha unido su nombre a él con la repetida muletilla de: Sistema Diédrico o "de Monge".

Este equívoco está ya suficientemente aclarado.

Maestro del pleonasma, Monge, con el título de su obra, ha dado lugar a la aparición de otras denominaciones aún más rebuscadas, como las de "Geometría Descriptiva Superior" y "Geometría Descriptiva Aplicada".

Encontramos estos títulos en textos que estudian aplicaciones prácticas concretas de los Sistemas de Representación y también en otros cuyos contenidos son básicos o elementales. Por redundar que no quede.

El uso de la expresión acuñada por Monge se ha extendido más allá de las aplicaciones que le dio su autor.

La Geometría Descriptiva ha llegado a alojar en su campo de contenidos a todos los Sistemas de Representación Técnicos.

Como una ilustrada y revolucionaria Virgen de las Cuevas que en lugar de proteger con su manto a los monjes cartujos del monasterio sevillano (como en el cuadro de Zurbarán) acogiera bajo él a un grupo de sujetos racionalistas e impíos.

Los infortunios de la virtud, que diría el Divino Marqués contemporáneo de Monge.

Sin saber geometría métrica no se pueden estudiar los Sistemas de Representación. Incluso añadiríamos que la geometría (del plano y del espacio) es fundamental e imprescindible (como el estudio de la filosofía) para la formación del intelectual en general y del técnico en particular o al menos lo ha sido hasta ahora en la cultura occidental, de la que el razonamiento lógico deductivo es un signo de identidad.

El testimonio de Darwin nos parece revelador.

Pero en nuestro país hay otros problemas de los que ni Gaspar Monge ni sus discípulos y seguidores son culpables en absoluto.

Durante años, durante décadas, en nuestro país se ha abandonado el estudio de la geometría, del trazado geométrico y del Dibujo Técnico en general.

Los profesores de dibujo de la Enseñanza Secundaria (antes Enseñanza Media) eran licenciados universitarios de cualquier especialidad (no importaba cual) generalmente de letras o humanidades a los que no se les exigía ningún estudio sobre dibujo artístico o dibujo técnico y que en los Institutos tenían que impartir... ¡las dos cosas al mismo tiempo!



La Parábola de los Ciegos. Pieter Bruegel.
Pinacoteca de CapodiMonte. Nápoles

La Parábola de los Ciegos

El poder manipula el lenguaje y al imposible acto de la creación lo sustituye el de la denominación.

Confundir la aplicación (Geometría Descriptiva) con lo aplicado (la ciencia pura) era más que un error una estrategia interesada.

Pero sin conocer la geometría clásica, la ciencia pura, no se puede aprender su aplicación.

Después, estas plazas de profesores las han cubierto mayoritariamente los profesores de Dibujo de las Escuelas de Bellas Artes y finalmente los licenciados de las Facultades de Bellas Artes que ante la imposibilidad de realizar carrera como artistas, buscan un lugar en el sol de la función pública, pero que suelen tener una especial animadversión a todo lo que tenga alguna relación con lo técnico o geométrico.

Nadie puede dar lo que no tiene y estos profesores (los nuevos y los antiguos) han transmitido a los alumnos cualquier cosa menos amor o conocimiento por aquello que desconocen o detestan.

De esos polvos, estos lodos.

Un ciego guía a otro ciego y este a su vez a un tercero... y así, al final, ¡todos al arroyo!

Hoy la mayoría de los titulados universitarios, incluidos los técnicos, desprecian el dibujo, o mejor dicho, lo desconocen.

El dibujo (todo tipo de dibujo) fue y sigue siendo una "maría" en la enseñanza pública española preuniversitaria.

Ocurre también, que cada vez se le dedica menos tiempo a su estudio y enseñanza, aunque este fenómeno lo comparten países de referencia para nosotros, tanto de Europa como de América.

Las pruebas de acceso a la Universidad se pasan sin conocer nada de Dibujo Técnico y hasta alguna titulación de Ingeniería como Telecomunicaciones lo ha eliminado de sus programas.

Cuando el estudiante llega a una Escuela Técnica se da de bruces con el problema de tener que estudiar los Sistemas de Representación sin tener la base mínima para lograrlo con éxito.

Los profesores de la Universidad se encuentran impotentes para resolver sin, tiempo ni medios, los fallos del sistema en las enseñanzas previas a la universitaria.

Y el fracaso de la enseñanza de esta materia es una firme realidad.

Persistencia y cambio

En la actualidad, con el nombre de Geometría Descriptiva, se imparten en las Escuelas de Arquitectura y de Aparejadores unas asignaturas que versan sobre los Sistemas de Representación Técnicos.

En cambio, en las Escuelas de Ingeniería Técnica y Superior y tomando siempre como referencia la Universidad de Sevilla, el estudio de los Sistemas de Representación se realiza (por lo general) en la asignatura Dibujo Técnico, título con el que se conoce el lenguaje universal de los técnicos y que ha venido a englobar tres contenidos característicos: el Trazado Geométrico, los Sistemas de Representación y las Normas Técnicas.

Se concreta así una tendencia o postura de las Escuelas de Arquitectura que consideran que el Dibujo Técnico no resuelve suficientemente las necesidades expresivas de la Arquitectura (técnica y arte) y hace que se encuentren más identificadas con lo que ha venido a llamarse Expresión Gráfica Arquitectónica.

La asignatura Geometría Descriptiva comparte Plan de Estudios con otras (Análisis Gráfico Arquitectónico, Dibujo Asistido, Levantamiento y Análisis de Edificios, ...) que completan la formación del arquitecto en el campo de la expresión plástica.

En las Escuelas de Aparejadores se mantiene en general el modelo tradicional de repartir la docencia gráfica entre las asignaturas de Geometría Descriptiva (1 curso) y Dibujo (dos cursos) en un esquema que imita a las Escuelas de Arquitectura, aunque con menos asignaturas y variedad de contenidos.

En las Escuelas de Ingeniería, tanto Técnicas como Superiores, se ha impuesto el Sistema Diédrico Directo por el empleo generalizado del mismo en la actividad profesional en razón a su eficacia y economía de medios.

Las Escuelas de Arquitectura y Aparejadores siguen fieles al modelo de Gaspar Monge, aunque sólo sea por motivos de inercia ante la tradición pues no ofrece ninguna ventaja objetiva sobre el diédrico directo y sí muchos inconvenientes como la rígida definición del espacio de la representación, con la característica línea de tierra que el sistema directo elimina y los métodos o procedimiento de resolver problemas y hallar verdaderas magnitudes (abatimientos, cambios de planos y giros) que las actuales herramientas informáticas (ordenadores) sustituyen por otras metodologías.

Hoy, ante los nuevos Planes de Estudio de las Escuelas de Aparejadores para integrarse en el Espacio Europeo de Educación Superior, ante la titulación de Grado a la que los aparejadores aspiran como es la de Ingeniero de Edificación, tenemos que plantearnos las alternativas entre persistencia y cambio de la Geometría Descriptiva y el Dibujo Técnico en general.

Hay otro factor que nos obliga poderosamente a este análisis y a tomar decisiones al respecto y es la irrupción en los últimos años de los ordenadores en la vida profesional y académica.

Las herramientas informáticas, con sus programas y metodologías propias, han venido a influir y modificar la confección o realización del plano, al punto que han revolucionado el sistema productivo de la Expresión Gráfica.

Este fenómeno que ya se ha impuesto en la vida profesional de despachos y oficinas técnicas, tiene su correspondencia inevitablemente en el campo universitario y se configura como la nueva y preponderante técnica de expresión gráfica del presente y del inmediato futuro.

Hoy el plano es un producto nuevo y diferente al que conocimos en el siglo XX. Su enseñanza y su estudio, han de ser también, nuevos y diferentes.

El cambio es ya una realidad en la vida profesional y en la Universidad es ya, también, un proceso irreversible.

Descenso a los infiernos

La asignatura Geometría Descriptiva de las Escuelas de Aparejadores vive una situación de crisis y contestación.

Este problema no es nuevo, pero se agudiza en los momentos de cambio.

Es en el estricto sentido etimológico del término una **agonía**, una lucha.

Una lucha con todo lo que la rodea: alumnos, titulados, instituciones académicas, profesores, etc., etc....

Los alumnos detestan la asignatura por su falta de preparación para abordarla, la abandonan masivamente y vuelven a ella en los últimos años de su estancia en la Escuela, cuando la asignatura ya poco puede ayudarles para el estudio del resto de la carrera.

Una vez titulados, su valoración de la asignatura no mejora (naturalmente) y es muy común la opinión de que sólo sirve para hacer más dura y penosa la vida del estudiante.

Esto opinan en sectores ajenos al profesorado, pero entre los profesores (de otras asignaturas) de la Escuela hay un gran porcentaje que no tienen sobre la asignatura una opinión mejor que la de los propios alumnos.

A los unos y los otros les frena, para decir lo que realmente piensan, el temor de que les tachen de borriquitos y terminan cargando sobre los métodos pedagógicos o los criterios de evaluación.

Pero lo que supera todas las previsiones es el caso de los que no son profesores de Geometría Descriptiva pero sí de otras asignaturas del área gráfica: Dibujo, Oficina Técnica, Topografía, etc., etc.,...

Una mayoría de estos profesores manifiestan abiertamente su escaso entusiasmo por ejercitar

la docencia de la Geometría Descriptiva y muestran hacia la misma una actitud que recuerda peligrosamente a las anteriormente comentadas.

Y para terminar el cuadro están las diferentes posturas de los profesores de la asignatura.

Algunos hacen de ella un vehículo de su creatividad, un medio de expresión que potencian con su vocación de análisis y representación del espacio.

Intentan, a través de la Geometría Descriptiva, incentivar en el alumno el razonamiento lógico deductivo que no ha desarrollado por la falta de estudio de la geometría métrica del plano y del espacio.

Otros se enrocan en las rutinas de sus métodos y procedimientos y hacen de ella un arma letal. Huérfanos de vocación y exentos de imaginación plástica, no saben que hacer con un lenguaje que en lugar de acercarlos a los alumnos, les aleja de ellos.

El escaso rendimiento académico, la baja relación entre aprobados y matriculados (no con respecto a los presentados al examen) le crean continuos conflictos con las instituciones y autoridades académicas, desde los Departamentos propios, al mismísimo rectorado.

Insatisfacción y presión.

La asignatura, por otro lado, parece tener vida propia. Se nos antoja una Vieja Dama distante y posesiva a un tiempo.

A poco que al profesor deje de renovar su repertorio, la asignatura se acartonada y se vuelve arqueología.

Ajena, como es por naturaleza, a novedades y modas, amenaza con sacar de la realidad y la actualidad al profesor que la imparte y lanzarlo al túnel del tiempo de la abstracción.

Llevados por la inercia de la especulación abstracta, los profesores de Geometría Descriptiva corren el gravísimo riesgo de dejar de tener los pies en el suelo de la realidad profesional y caer en la tentación de pretender que los alumnos adquieran conocimientos muy por encima de los que les exige el ejercicio de su profesión.

Los aparejadores no tienen por qué ser geómetras y sólo una ínfima parte de ellos serán en el futuro profesores de Geometría Descriptiva.



Alumnos, departamentos, autoridades académicas, titulados, profesores,... entre todos la están matando un poco cada día.

Es difícil encontrar otra asignatura (tal vez Dibujo, si acaso) tan escasamente valorada y apreciada.

El estado de la contestación es fuerte (en las escuelas de Arquitectura también existen problemas) pero el fenómeno no es nuevo y no traspasa el ámbito de la asignatura y la Escuela.

La posición de muchos profesionales, miembros de la Junta de Centro, miembros de Comisiones, etc.... es asignar a los Sistemas de Representación una mera función instrumental, y reducir la enseñanza de los mismos al mínimo necesario para tal fin.

Despojar a la Geometría Descriptiva de su función especulativa a través del razonamiento lógico deductivo, que le ha sustraído (en parte) a la geometría clásica.

Abandonar el objetivo de desarrollar el pensamiento tridimensional que siempre ha llevado aparejado y relegar el estudio de los Sistemas de Representación a un recetario de uso rápido para las representaciones de los objetos del trabajo profesional.

La dinámica del cambio creemos que es imparable. Y, o se cambia desde dentro o nos cambiarán desde fuera. En ese sentido se está trabajando desde dentro de la asignatura aunque con criterios dispares y desigual acierto.

La primera reacción de los profesores de la asignatura es sentirse culpables de la situación y pretender (mezcla de soberbia e ingenuidad) arreglar con una solución particular lo que es una situación general, un fallo del sistema educativo.

La primera tentación es bajar el nivel de exigencia y pretender hacer fácil lo que no lo es.

Los profesores no pueden, por más que quieran, resolver los problemas ajenos a su docencia.

No pueden corregir los fallos del sistema ni realizar el trabajo que corresponde al alumno.

Cada sector ha de asumir su responsabilidad.

En este sentido el voluntarismo ingenuo es un empeño nefasto e ineficaz.

Otra tentación recurrente es culpar del fallo de la

enseñanza de los Sistemas de Representación a los métodos de estudio tradicionales empleados en los mismos.

Nos referimos a la opción de algunos profesores que llevados por su afición a la informática, pretenden sustituir el estudio de los Sistemas de Representación por el estudio de la nueva herramienta que se nos ofrece para dibujar.

En el primer caso se trata de una ingenuidad y en el segundo caso se trata de un error nada ingenuo: sustituir la ortografía por la caligrafía (obligación por afición) aprovechando la coartada de la actualidad. Es confundir los fines con los medios.

Es una fórmula tan tentadora como equivocada, parcial y coyuntural.

Y finalmente, volvamos a señalar la posición de aquellos que pretenden mantener inmóvil el mundo que conocieron e impartir la misma enseñanza que ellos recibieron.

Con todo esto ya es hora de presentar algunas propuestas o conclusiones.

Conclusiones o propuestas

Cumplido el sueño de Gaspar Monge más allá de los más optimistas vaticinios, doscientos años después de lo que para él fue un empeño menor, una anécdota en su impresionante biografía, la expresión Geometría Descriptiva aún nos ocupa y preocupa.

Despojada ya de su función de manto de la Virgen de las Cuevas, agradezcámosle los servicios prestados tanto al término Geometría Descriptiva como al Sistema Diédrico organizado por Monge y adoptemos la postura de las Escuelas de Ingeniería con un realista y eficaz sentido de acercar y vincular la vida académica con la profesional.

- Llamémosle al pan, pan y al vino, vino y dejemos los eufemismos y pleonasmos para políticos y poetas al uso.
- Aceptemos, como las demás ingenierías, el concepto de Dibujo Técnico, sin reservas y dejemos de tener a la Escuela de Arquitectura como una referencia obligada.

El mejor servicio que pueden hacerle a la Universidad y a la sociedad en general, las

Escuelas de Arquitectura y de Aparejadores es asumir cada una su propia identidad y sus propios cometidos, sin complejos ni interferencias. Son dos profesiones diferentes con todas sus ventajas e inconvenientes.

Las Escuelas de Arquitectura tienen otros objetivos y otros afanes.

Tienen más asignaturas donde desarrollar los lenguajes plásticos que consideren apropiados.

Tienen también sus propias contradicciones, pues si el término Dibujo Técnico les viene estrecho, no terminan en cambio de conectar y colaborar con las Facultades de Bellas Artes con las que, sin duda, tienen muchos temas que compartir.

A las tres titulaciones: Arquitectura, Bellas Artes y Aparejadores les convendría potenciar entre ellas el sistema de libre configuración de créditos para completar aspectos puntuales de sus campos de actuación profesional.

- Adoptemos el Sistema Diédrico Directo y no pretendamos hacer con el resto de los Sistemas de Representación más de lo que hacen en las Escuelas de Ingeniería (Sistema Axonométrico), en las de Arquitectura (Sombras, etc.) y en las de Bellas Artes (Perspectiva Cónica, etc.).
- Unamos las asignaturas de Geometría Descriptiva y de Dibujo de las Escuelas de Aparejadores y formemos una de Dibujo Técnico para impartir en dos cursos. En el primer curso de la nueva carrera de Ingeniero de Edificación, la asignatura de Dibujo Técnico se ocuparía de la realización del croquis y en el segundo curso de la realización del plano.
- Combínense la utilización del ordenador con la ejecución manual de los diversos ejercicios y plantéense ante las autoridades académicas las inversiones (importantes inversiones) necesarias para las instalaciones y servicios que permitan desarrollar el grueso de la asignatura por medios informáticos.

Pero no se pueden enseñar, ni aprender, dos cosas al mismo tiempo.

El estudiante de los Sistemas de Representación ha de conocer previamente el manejo del ordenador y de los programas ad hoc.

A tal fin, es necesario llevar de forma clara e inequívoca al ánimo de las autoridades académicas y políticas la necesidad imperiosa de que en la enseñanza secundaria se forme a los alumnos en el manejo de las herramientas informáticas.

Hacer que esta condición previa sea clave para superar las pruebas de acceso a la universidad a los futuros estudiantes de las Escuelas de Ingeniería.

- Crear la asignatura obligatoria de Fundamentos de Dibujo Técnico y que recoja todo aquello que no se estudia (por razones que ya hemos dicho) en la enseñanza secundaria y resulta imprescindible en la formación del técnico.
- En la redacción del nuevo Plan de Estudios del Ingeniero de Edificación, los profesores de Geometría Descriptiva (y los de Dibujo que les triplican en número) deberían tener la humildad y la generosidad de ceder el protagonismo de las decisiones a aquellas personas o instituciones que mejor conocen la vida profesional del actual Arquitecto Técnico.
- Dosificar todos estos elementos de la formación del técnico y establecer los objetivos de la docencia del futuro Ingeniero de Edificación de acuerdo con la figura del profesional que se pretende crear.

Y esa es la más importante y perentoria de las tareas para las actuales Escuelas de Aparejadores: establecer el perfil, conducta y conocimientos que han de definir al nuevo Ingeniero de Edificación.

