

resulta lo indispensable que le es al Pintor determinar sobre el lienzo, con la mayor exactitud los sitios por donde pasarían los rayos que partiendo de todos los puntos de los objetos, conducirían al ojo imágenes exáctas de los objetos mismos; y que haga el pincel lo mismo que harían los rayos si dejasen al pasar la tela, líneas coloridas y sensibles; lo que es imposible executar bien sin el auxilio de la perspectiva geométrica." ⁵⁸⁷

Y así podríamos despedirnos del siglo, con esta soltura, difícilmente obtenida a lo largo de trescientos años, en el empleo y comprensión de la perspectiva. Pero nos queda el análisis de dos textos netamente matemáticos, de un libro de viajes y de un manuscrito americano, para completar nuestro estudio del discurso literario sobre la perspectiva y sobre las ideas del espacio que en torno a ella se confrontaron.

Benito Bails

En 1752, siguiendo el ejemplo de la política cultural francesa, los Borbones españoles fundaron la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando en Madrid ⁵⁸⁸. Allí se inauguró, en 1768, el primer curso de matemática para arquitectos y artistas, cátedra que estuvo a cargo de Benito Bails, uno de los científicos más importantes del momento ⁵⁸⁹. Entre 1779 y 1787, Bails publicó los *Elementos de Matemática* en diez tomos, una verdadera enciclopedia de esa ciencia que luego él mismo compendió en tres tomos para uso de los alumnos de la Academia ⁵⁹⁰. Pero centremos nuestro análisis en la primera y más completa de estas obras.

El tomo I de los *Elementos* trata sobre la aritmética, la geometría, la trigonometría y la geometría práctica. El tomo II se ocupa del álgebra y de sus aplicaciones a la geometría: creo que vale la pena registrar las notas de Bails acerca del infinito, pues nos revelan un enfoque sólidamente racional y abierto del asunto y, al mismo tiempo, la cautelosa característica del pensamiento hispánico, presente aún en tiempos de la Ilustración. Bails distingue entre un infinito matemático y un infinito físico o real: el pri-

⁵⁸⁷ *Ibidem*, p. 320.

⁵⁸⁸ M. MENENDEZ PELAYO, *Historia...*, tomo III, pp. 530-534.

⁵⁸⁹ *Ibidem*, p. 554.

⁵⁹⁰ *Elementos de Matemática*. Madrid, Joachin Ibarra, 1779-87, 10 tomos, *Principios de Matemática de la Real Academia de San Fernando*. Madrid, 1789-1790, 3 tomos.

mero es un ente conceptual contra el que no pueden oponerse los reparos que se han hecho a la existencia de una infinitud en acto.

“...el infinito, conforme le considera la Matemática, es en la realidad el límite del finito, esto es el término ácia el qual se encamina el finito sin alcanzarle jamás, pero al qual podemos suponer que se vá acercando mas y mas, bien que nunca le llega á alcanzar...”

“A nosotros [matemáticos] no nos toca escudriñar si hay en la naturaleza visible cantidades infinitas actualmente existentes; si el espacio es realmente infinito, y si la duración es infinita: si en una porción finita de materia hay un número realmente infinito de partecillas. Nada de esto tiene que ver con el infinito de los Matemáticos, que no es otra cosa, segun digimos poco ha, que el límite de las cantidades finitas; de cuyo límite no tiene precision el Matemático de suponer la existencia real: basta que nunca le llegue á alcanzar el finito.

“Los Matemáticos no niegan la existencia del infinito actual, pero tampoco suponen, ni lo necesitan, el infinito como realmente existente. Esta consideracion sola basta para apear muchísimas dificultades que se han propuesto contra el infinito matemático, ...”⁶⁹¹

El tomo III desarrolla la teoría de las secciones cónicas, el cálculo infinitesimal (diferencial e integral) y la trigonometría esférica. El tomo IV versa sobre la estática y la dinámica, y el tomo V estudia la hidrodinámica, la máquina neumática, las bombas, el barómetro y el termómetro, instrumentos con los cuales puede construirse una “Astrología Física”, única “cosa fundada y apreciable” de las “heces” de la antigua “Astrología Judicial”. Bails ahonda de este modo la crítica, ya señalada en el padre Tosca, contra la concepción cosmoantropológica de la astrología.

El tomo VI, consagrado a la óptica, lo consideraremos más adelante, junto con el tomo VIII que abarca la geografía y la perspectiva.

El tomo VII está enteramente dedicado a la astronomía y centrado en la defensa del sistema copernicano. Bails presenta las pruebas matemático-astronómicas en su favor y refuta las objeciones físicas. En cuanto a los fragmentos pertinentes de las Sagradas Escrituras, se dice que ellos deben leerse según el “sentido común de los hombres” y no según “su sentido propio y literal”⁶⁹². Se retoma de este mes el argumento esgr-

⁶⁹¹ BENITO BAILS, *Elementos...*, tomo II, pp. 188 y ss.

⁶⁹² *Ibidem*, p. 114.

mido por Galileo, en 1615, en la *Carta a la duquesa Cristina de Lorena*⁵⁹³. Bails agrega que la sentencia eclesiástica de 1616 contra las obras de Copérnico, Zúñiga y Foscarini y la de 1633 contra Galileo no alcanzaron a calificar al copernicanismo de herejía; en última instancia, siempre fue lícito admitirlo como una hipótesis. La prudencia española mantiene así vigente la consideración *ex hypothesi* de la estructura del Universo, reeditando en parte los equívocos de la cuestión galileana pues, al fin de cuentas, Bails insiste en que es el sistema copernicano el único que explica acabadamente todos los fenómenos y apariencias celestes⁵⁹⁴.

El tomo VIII, amén de la geografía y la perspectiva, se ocupa de la astronomía física, la gnomónica y la "música especulativa" o "estudio de los fundamentos matemáticos de la armonía". En el último tópico, Bails muestra conocer las ideas de Rameau sobre el "temperamento" y las disquisiciones más modernas acerca del papel de las disonancias en las obras musicales: la creación de un desasosiego que anuncia y exige la llegada de los acordes perfectos.

La primera parte del tomo IX es un tratado de arquitectura civil, del que nos interesa destacar la enumeración de los usos que un arquitecto puede dar a la perspectiva; dibujo previo o "demostrativo" de edificios, ilusionismo.

"El Arquitecto necesita también mucho de la *Perspectiva*, cuyo objeto es pintar á lo natural alguna cosa con arreglo á los puntos de vista y de distancia. Si quisiere demostrar en un dibujo ademas de la portada de un edificio tambien sus costados; si tuviere empeño en que un sitio parezca mayor de lo que es en sí, conforme se practica generalmente en los teatros, y lo practicó Bernini en la escalera del Vaticano, no podrá conseguirlo sin el auxilio de la *Perspectiva*."⁵⁹⁵

La arquitectura hidráulica es el tema de la segunda parte del tomo IX. Bails basa gran parte de su exposición en una experiencia española reciente: la construcción de la Acequia Imperial de Aragón, proyecto

⁵⁹³ GALILEO GALILEI, *Opere...*, V, pp. 315-316. Véase mi *El Libro...*, p. 40.

⁵⁹⁴ Véase mi *El Libro...*, pp. 84-85. GUIDO MORPURGO-TAGLIABUE, *I processi di Galileo e l'epistemologia*, Milán, Edizioni di Comunità, 1963, p. 81. Sabemos que, hacia el fin de su vida, Bails fue procesado por la Inquisición; sus ideas astronómicas no debieron ser ajenas al asunto. Véase CARLOS SAMBRICIO, *Benito Bails et l'architecture espagnole de la moitié du XVIIe. siècle*. In: "Gazette des Beaux-arts", t. XCI, n° 1318, pp. 173-186, nov. 1978.

⁵⁹⁵ BENTO BAILS, *Elementos...*, 2ª edición, Madrid, 1796, Tomo IX, parte I, p. 6.

iniciado en épocas de Carlos I, interrumpido durante doscientos años, y llevado por fin a feliz término por iniciativa del rey Carlos III.

“...una de las muchas fortunas que ha tenido España en el reinado del benéfico Carlos Tercero. Fortuna deseada por espacio de dos siglos. ¡Quanta antigüedad! ¡Dos siglos han tardado en juntarse las circunstancias que habian de proporcionar la conclusion de la Acequia Imperial de Aragón! Lo mismo fue proponerle su continuacion á aquel soberano tan piadoso, que decretarla S.M. Pero no empezaron á tener efecto sus paternales deseos, hasta que vencidas algunas dificultades, y echada una Compañia que tenia á su cargo la empresa, se puso la edificacion de la acequia al cuidado del Varon singular que en pocos años la habia de dexar concluida.”⁵⁹⁶.

El “Varón” de marras es el conde de Sastago, director de las obras del canal, de quien se ha conservado un precioso informe publicado en 1796⁵⁹⁷. El pasaje de Bails refleja el temple anímico de la generación ilustrada de la segunda mitad del siglo XVIII, que creía muchas veces resucitar la grandeza perdida de España retomando viejos proyectos “modernos” en tiempos de Carlos I y “modernos” todavía dos siglos después⁵⁹⁸. La Acequia Imperial sería “canal de riego y canal navegable”, “fundamento de la comunicación de los dos mares”, pivote de la red de navegación interior de España sobre la cual Bails se extiende en los capítulos finales de su tratado⁵⁹⁹. Los *Elementos de Matemática* son coronados, pues, por las realizaciones prácticas que esa ciencia hace posibles y productivas, y que garantizan el progreso de las naciones.

“En toda nacion ha de haber, para que prospere, bien que con la proporcion debida, dos clases de hombres tan estrechamente enlazadas entre sí, que ninguna de las dos puede medrar sin los auxilios de la otra; y son el labrador y el fabricante...”⁶⁰⁰

⁵⁹⁶ BENITO BAILS, *Elementos*..., 1ª edición citada en la nota 182. Tomo IX, parte II, pp. IV-V.

⁵⁹⁷ *Descripción de los canales Imperial de Aragón i Real de Tauste*, Zaragoza, 1796.

⁵⁹⁸ Esta idea de una “modernidad interrumpida” la veremos aflorar continuamente en la obra de Antonio Ponz.

⁵⁹⁹ BENITO BAILS, *Elementos*..., tomo IX, parte II, pp. 401 y ss.

⁶⁰⁰ *Ibidem*, p. III.

En última instancia, la obra de Bails apunta al mejoramiento racional de las actividades más importantes del hombre, pilares de su riqueza, herramientas de su dominio sobre la naturaleza.

Volvamos ya a los temas de los tomos VI y VIII que hemos reservado para un estudio en detalle.

Bails entiende que el desarrollo de la óptica debe ser previo al de la astronomía, pues cuanto de ésta sabemos procede del uso de instrumentos ópticos y de su comprensión dependerá el "no equivocar las apariencias con la realidad"⁶⁰¹. Las pruebas sobre la esencia de la luz, si ella es un flujo de corpúsculos emitidos por el cuerpo luminoso, o si es el fruto del impulso que los cuerpos de ese tipo imprimen a una materia sutilísima que ocupa todo el universo, son dejadas por nuestro Bails a "la porfía ó temeridad de Físicos inquietos". En uno u otro caso, los rayos de luz pueden ser pensados como líneas físicas y su comportamiento, explicado por medio de la geometría pura.

La luz se propaga a una velocidad finita, según lo demuestra la diferencia de tiempo registrada en la "emersión" de los satélites de Júpiter cuando el planeta se encuentra sucesivamente en el apogeo y en el perigeo. El valor de c que nos da Bails es extraordinariamente aproximado: 980 millones de pies por segundo, cifra muy cercana a los 300 mil kilómetros por segundo que empleamos hoy en nuestros cálculos estimativos de las distancias astronómicas.

El espectro y los colores merecen largas páginas con observaciones curiosas, que resucitan las correspondencias calderonianas y explican los límites que los pigmentos reales imponen a los pintores. Así se nos cuenta cómo Newton averiguó una "propiedad muy extraña" del espectro, que los espacios colorcados de la imagen eran de una extensión igual y proporcional a las diferencias entre las divisiones de un monocordio que da las notas de la octava re, mi, fa, sol, la, si, "ut", re⁶⁰². También se resume un experimento que ha consistido en mezclar los "polvos coloreados, que gastan los Pintores" y verificar que no se obtiene un blanco "claro y limpio", sino un "blanco sombrío y obscuro", "una especie de gris ó moreno". Ello se debe a que cada polvo refleja la luz de su propio color con diferente intensidad y, por lo tanto, la mezcla resultante se hallará entre la luz blanca y la oscuridad⁶⁰³.

Sobre los tamaños aparentes de los objetos y el cálculo óptico de las distancias, hay amplias consideraciones. Se enuncia el postulado euclídeo de los ángulos pero, de inmediato (influencia segura de la *perspectiva*

⁶⁰¹ *Ibidem*, tomo VI, p. II.

⁶⁰² *Ibidem*, p. 264.

⁶⁰³ *Ibidem*, pp. 174-177.

artificialis moderna), se dice que, cuando el ángulo visual es pequeño, es matemáticamente ilícito aceptar una relación de proporción inversa entre tamaño aparente de las cosas y distancias entre ellas y el ojo.

“... Porque la magnitud aparente de un objeto es una cantidad de estension visible proporcional al ángulo que el objeto subtende en el ojo; y este ángulo crece, cuando es pequeño, con corta diferencia, del mismo modo que la distancia real entre el ojo y el objeto mengua”⁶⁰⁴.

Bails agrega luego que la idea de la distancia a la cual situamos un objeto (*distancia aparente*) es generada por una percepción sinestésica que evoca “la de una distancia real medida, ya con la mano, ya con el cuerpo caminando, ó de otro modo”.

“... Nos la sugiere la magnitud aparente del objeto cuando es solo, como cuando vemos un pájaro en el ayre &c. Pero si vemos el objeto rodeado de otros objetos, que es lo más común, formamos juicio de su distancia, así por medio de su magnitud aparente, como por la de los objetos que hay entre el ojo y él.”⁶⁰⁵

No hay duda, pues, de que nuestro juicio sobre las distancias entre las cosas se forma a partir de ideas previas sobre sus magnitudes habituales, nociones basadas en “la experiencia y la costumbre”⁶⁰⁶.

Bails explica el fenómeno óptico de la convergencia de paralelas “miradas oblicuamente” y se detiene en la descripción y empleo de la cámara oscura. La imagen inversa proyectada en el fondo de este ingenio, a la cual Bails llama “objeto pintado”, aporta pruebas concluyentes de la propagación rectilínea de la luz⁶⁰⁷, pero su destino más útil es “facilitar el dibujo de cualesquiera objetos”, “sacar copias de las imágenes pintadas ó estampadas, ó la perspectiva de los sólidos trazando las líneas exteriores de sus imágenes formadas por la lente”⁶⁰⁸. En este punto, no podían faltar referencias a la linterna mágica, a las lentes para “myopes”, “presbytes” y escafandras de buzos⁶⁰⁹.

⁶⁰⁴ *Ibidem*, p. 244.

⁶⁰⁵ *Ibidem*, p. 256.

⁶⁰⁶ *Ibidem*, p. 257.

⁶⁰⁷ *Ibidem*, pp. 3-5.

⁶⁰⁸ *Ibidem*, pp. 302-303.

⁶⁰⁹ *Ibidem*, pp. 307 y ss.

La definición de la perspectiva en el tomo VIII se asienta sobre el concepto de la intersección con dos agregados interesantes: el primero se refiere al color y a la perspectiva aérea.

“saldría perfecta la imagen del objeto si á cada uno de dichos puntos del quadro se le diera el mismo color del rayo de luz que por él pasa. El arte que enseña cómo se dan estos colores se llama *la Perspectiva Aérea*, y no entra en el número de las partes de la *Matemática*.”⁶¹⁰

La segunda aclaración subraya la unicidad y la instantaneidad de la visión perspectiva, que es otra manera de repetir las viejas condiciones iniciales del ojo único e inmóvil en el experimento de Brunelleschi.

“Se viene á la vista que quanto se representa en un quadro se ha de ver en una mirada, porque un quadro representa el instante de una accion que pasa, que por consiguiente solo se puede ver en una mirada.”⁶¹¹

A partir de la definición, Bails deduce cuáles han de ser las perspectivas de los haces de paralelas de acuerdo con las distintas orientaciones de éstos con respecto al plano del cuadro. De aquí se extrae el principio de convergencia de las ortogonales y se llega a la solución del problema fundamental de la perspectiva:

“Dado de posición el plano del quadro, el lugar del ojo, y un punto detrás del quadro, señalar en el quadro su punto de perspectiva.”⁶¹²

La cuestión se resuelve por el método gráfico o bien por cálculo, caso este último en el que basta aplicar las razones y proporciones siguientes, demostradas en el texto:

“Como el rayo principal mas la distancia del objeto al plano del quadro es al rayo principal, así la distancia del objeto al plano vertical es á la distancia de su punto de perspectiva á la línea vertical del quadro.”

⁶¹⁰ *Ibidem*, tomo VIII, p. 479.

⁶¹¹ *Ibidem*.

⁶¹² *Ibidem*, p. 485.

“Como el rayo principal mas la distancia del obgeto al plano del quadro es al rayo principal, así la distancia del obgeto al plano horizontal, es á la distancia de su punto de perspectiva á la linea horizontal del quadro.”⁶¹³

Estos enunciados algebraicos nos dan la pauta de que ha quedado firmemente establecida en España la relación entre la perspectiva y el cálculo numérico preciso de las distancias.

Los métodos prácticos que Bails aconseja son tres: 1) el tradicional de la cuadrícula, que es llamado “del Trapecio perspectivo”, 2) el de Viator o del “triángulo de Elevación”, y 3) el método “del Bastidor perspectivo”, que es el procedimiento de las escalas de ángulo, inventado por Désargues y expuesto por Abraham Bosse en 1648⁶¹⁴. Estas últimas reglas son quizás la solución más elegante, desde el punto de vista matemático, al problema de la construcción perspectiva sobre una hoja única, sin construcciones auxiliares, y significan un paso firme en la dirección de una geometría proyectiva que se hará cada vez más independiente de la representación. Pero, para los artistas, el último método de Désargues debía ser poco menos que inabordable. No obstante, Bails lo prefiere al encarar las trece “cuestiones” prácticas que desarrolla en su texto y al dibujar la perspectiva de un pedestal de orden toscano⁶¹⁵.

Nuestro matemático se ocupa también de llegar a ecuaciones canónicas que permitan determinar rigurosamente las posiciones más aptas del ojo para el logro de ciertos efectos. Por ejemplo:

“Como la altura del quadro es al rayo principal, así la altura del obgeto es á la distancia que ha de haber entre el ojo y el obgeto, para que toda su altura se pueda representar en el quadro.”⁶¹⁶

O bien:

“Como el ancho del quadro es al rayo principal, así el ancho del campo de la escena es á la distancia del ojo donde se le ha de colocar para que quepa entero en el quadro.”⁶¹⁷

⁶¹³ *Ibidem*, p. 488.

⁶¹⁴ *Manière universelle de Mr. Désargues pour pratiquer la Perspective par petit-pied, comme le Geometral...*, Paris, 1648, pp. 311 y ss.

⁶¹⁵ BENTRO BAILS, *Elementos...*, tomo VIII, pp. 511-531, 532-539.

⁶¹⁶ *Ibidem*, p. 543.

⁶¹⁷ *Ibidem*, pp. 544-545.

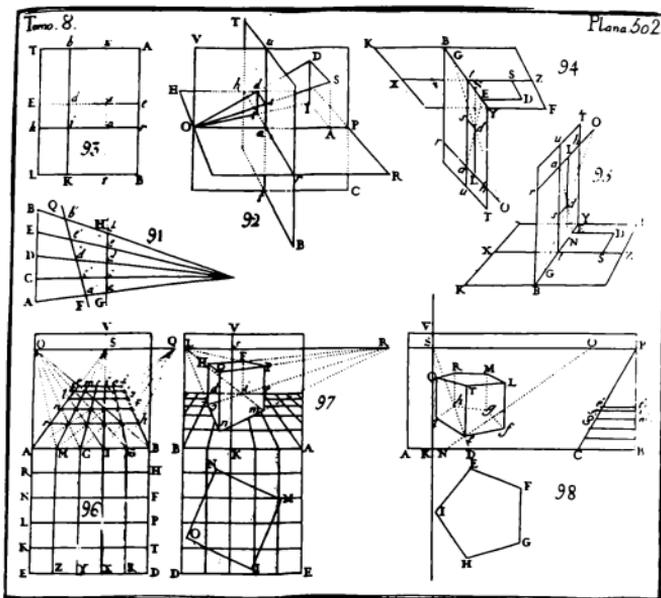


Fig. 54. BENITO BAILS. *Elementos de Matemática*. Tomo VIII, "plana" 502, 1785.

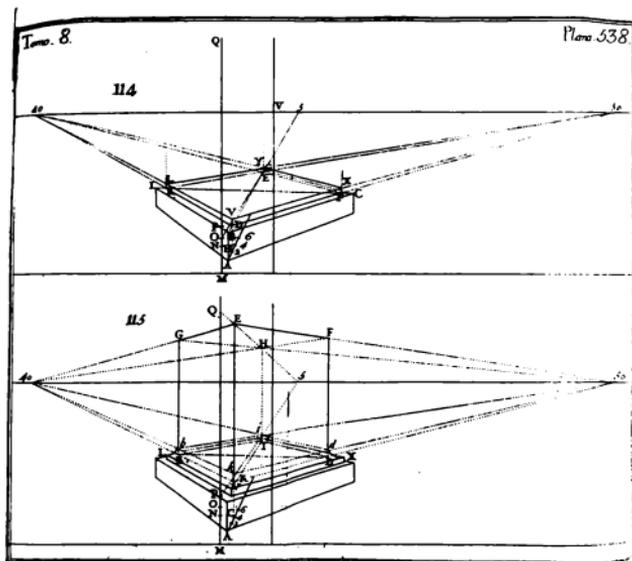


Fig. 56. BENITO BAILS. *Elementos de Matemática*. Tomo VIII, "plana" 538, 1785.

“El rayo principal no debe ser mas corto que la mitad de la diagonal del quadro, ni mas largo que la misma diagonal, cuando se quiere que salgan bien dibujados todos los puntos de los principales obgetos.”⁶¹⁸

Sobre la base de estas fórmulas, es sencillo deducir valores adecuados expresados en módulos, de las distancias entre el ojo, el cuadro y los objetos. Pero, en última instancia, Bails apela a la experiencia del artista.

“Todo lo que acerca de esto podemos decir en general, es que se debe escoger tal altura que puesto en ella el ojo, pueda ver lo mas distintamente que posible sea los obgetos que el quadro ha de representar indispensablemente, de modo que hagan buena vista. Esto solo se puede conseguir con hacer varios bosquejos. Porque *toda perspectiva ha de ser regular para que haga buena vista, bien que no toda perspectiva regular hace buena vista*. Esto es peculiar á todas las artes, y particularmente á las que estriban en principios que no son arbitrarios.”⁶¹⁹

Interesante acotación ésta, que el propio Bails realiza subrayándola. Me animaría a decir que es un destello final, un vestigio de la vieja idea hispana sobre el divorcio originario entre la matemática y la sensibilidad.

Bails finaliza los *Elementos de perspectiva* con un análisis de la proyección de las sombras en todas las ocasiones imaginables, cuando: la fuente de luz está en el plazo horizontal, en el plano del cuadro, detrás de él, detrás del espectador, o inmediata a los objetos. Las rectas son enunciadas en términos matemáticos estrictos:

“El producto del rayo principal por la diferencia de las alturas de los puntos iluminado y luminoso respecto del suelo, es al producto de la distancia recién hallada por la suma de las distancias entre los puntos iluminado y luminoso, y el plano del quadro, como la altura del punto iluminado respecto del suelo es á la distancia del punto de sombra respecto del suelo contada desde el pie de dicho obgeto.”⁶²⁰

En el mismo tomo VIII, hallamos un examen muy completo de las aplicaciones de la perspectiva a la cartografía.

⁶¹⁸ *Ibidem*, p. 549.

⁶¹⁹ *Ibidem*, pp. 548-549.

⁶²⁰ *Ibidem*, p. 572.

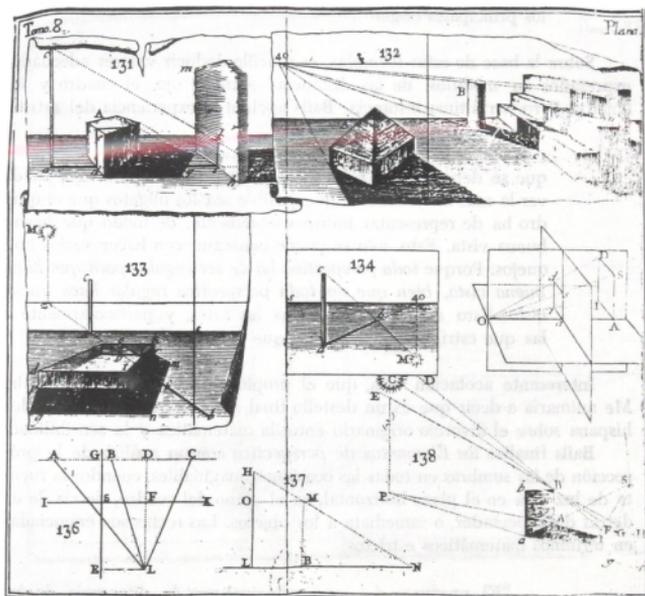


Fig. 57. BENITO BAILS. *Elementos de Matemática*. Tomo VIII, "plana" 576, 1785.

“...como en la construcción de los mapas se deben guardar las leyes de la perspectiva, cuyo punto no deja de ser algo dificultoso por razón de la redondez de la tierra, se han inventado diferentes métodos para la formación de los mapas...”⁶²¹

En principio, los mapas de países particulares no presentan grandes dificultades, pues la curvatura de la tierra no alcanza aún para distorsionar la imagen perspectiva resultante e impedir correspondencias lineales entre distancias medidas en el mapa y distancias reales. Bails cree que los fines de un mapa han de ser:

“...1º todos los puntos han de estar en el mapa en una posición y distancia determinada respecto de los círculos principales de la esfera cuales son el equador, los paralelos, los meridianos, conforme están en la tierra, á fin de que por el mapa podamos venir en conocimiento de la distancia del paralelo de cada lugar al equador &c. 2º los mismos países han de tener unos con otros la misma proporción de extensión que tienen sobre la tierra. 3º los lugares han de estar en la misma situación y distancia unos de otros que en la superficie de la tierra.”⁶²²

Colocando las escalas de latitud y longitud, se cumple siempre la primera condición sin violar las reglas de la perspectiva.

“...Pero para que la segunda se verifique, es menester quebrantar alguno tanto estas reglas; porque las partes de una superficie curva mas distantes del ojo, parecen menores que las que están en el plano cerca del ojo; sin embargo es cosa corta la desigualdad, quando se supone el ojo á una distancia infinita de la tierra.

“Por lo que mira á la tercera condición, no se puede verificar en los grandes mapas, cuales son el de la tierra, y de sus quatro partes. Porque es defecto comun é inevitable en todas las proyecciones de esta naturaleza, el que las partes que están á distancias desiguales del centro, tambien estén pintadas en el mapa á distancias desiguales; de donde nace que la extensión y figura de las partes de la tierra están mas ó menos alteradas, segun la diferente posición del ojo...”⁶²³

⁶²¹ *Ibidem*, p. 353.

⁶²² *Ibidem*, pp. 355-356.

⁶²³ *Ibidem*, pp. 356-357.

El defecto no es remediable en su totalidad. Bails parece decidirse por el respeto de la perspectiva.

“...en los mapas grandes no se pueden dispensar estas reglas, aunque con esto no se pintan de todo punto los lugares conforme están en la superficie de la tierra...”⁶²⁴

No puede dejar de llamar la atención esta insistencia en una situación límite, en una de las “aporías” de la perspectiva que más dudas siembran acerca de la instrumentalidad de la matemática en el ámbito de lo sensible. Para diluir el conflicto habría sido suficiente diferenciar la vía de una proyección perspectiva, al servicio de lo visual, de una solución “losodrómica” del tipo Mercator, al servicio del cálculo. Ambas son matemáticamente válidas⁶²⁵.

Guillermo Casanova

Advierta nuestro paciente lector que, de todos los textos que hemos fichado y desmenuzado en los tres siglos que abarca este ensayo, ninguno ha sido hasta ahora un tratado autónomo y exclusivo sobre la perspectiva. Cuando en otros países europeos los libros de tal carácter se contaban por decenas, en España salió por fin publicado un *Tratado de la perspectiva linear y aérea*, su fecha de edición, 1794, su autor, Guillermo Casanova, arquitecto y “Director de Perspectiva” en la Academia de San Fernando⁶²⁶. La obra iba destinada al “uso de los principiantes y aficionados a las nobles artes”; las figuras y demostraciones estaban “en todo conformes” a “los principios y Doctrina del Director primero de Matemáticas Don Benito Bails, cuyo curso se sigue en la misma Real Academia”⁶²⁷. En realidad, Casanova funda la exposición en el método de Viator o segunda regla de Vignola, que, si bien Bails tomó en cuenta en sus propias páginas sobre el tema, fue luego desplazada por el método de Désargues-Bosse en el desarrollo de la perspectiva aplicada. Se ve que Bails prefirió los recursos

⁶²⁴ *Ibidem*, p. 355.

⁶²⁵ ROCCO SINIGALLI, *Gli studi di Federico Commandino sul planisfero tolemaico come elemento di rottura nella tradizione della teoria prospettica della Rinascenza*. In: MARISA DALAI EMILIANI, *La prospettiva rinascimentale...*, pp. 475-485.

⁶²⁶ *Tratado de la perspectiva linear y aérea*, Madrid, 1794. Agradezco a mi amigo, el licenciado Pedro Cjurinovic Canevaro, el que me haya señalado la presencia de esta obra en la biblioteca de la Academia de San Fernando.

⁶²⁷ GUILLERMO CASANOVA, *ob. cit.*, portada.

tradicionales de la *perspectiva artificialis* a la hora de convertirse en maestro de artistas.

Casanova parte de las definiciones del punto de vista y del punto de distancia. El primero es el punto principal de la perspectiva y el segundo, el punto donde se encuentra el ojo o bien el punto del cuadro, situado sobre el horizonte, llamado específicamente "de la distancia" en la teoría clásica de la perspectiva. Casanova mantiene siempre este doble sentido de la última expresión, lo cual es conceptualmente correcto pero se presta a confusión en el estudio de la pintura de techos y de las escenografías.

Nuestro Académico recomienda la elección de la distancia de tal modo que "pueda el espectador ver, sin mover la cabeza, y con una mirada, todo lo que en el quadro vá representado".

"...si al mirarla está mas arrimado al quadro de lo que conviene, no podrá abarcar con la vista toda entera de una vez la perspectiva, y tendrá que volver la cabeza á un lado y á otro. Para evitar este inconveniente, el punto de distancia se ha de apartar del quadro vez y media ó dos veces, con corta diferencia, lo que tenga de alto dicho quadro." ⁶²⁸

La cuadrícula es el primer problema con el que se enfrenta Casanova y que él resuelve para todos los casos: visión frontal del damero, visión en escorzo de 45°, y otras inclinaciones de los lados del cuadrado con respecto a la línea de tierra. Los puntos de convergencia serán el punto principal, los puntos de distancia propiamente dichos y los puntos accidentales o secundarios sobre la línea del horizonte. Casanova prefiere las visiones oblicuas en la perspectiva de arquitecturas.

"...siempre que ocurre poner en perspectiva muchos cuadrados por ángulo unos sobre otros como sucede en los capiteles, cornisas &c. el método de los dos puntos tiene la ventaja de que los objetos tienen mas magestad, mas belleza, porque entonces la vista goza de dos escorzos á un tiempo, y tiene mas campo en donde estenderse." ⁶²⁹

En este punto, Casanova inserta dos procedimientos breves e ingeniosos para deducir de una recta cualquiera en perspectiva "su medida en real", pasando por alto las demostraciones debido a su relativa comple-

⁶²⁸ *Ibidem*, pp. 1-2.

⁶²⁹ *Ibidem*, p. 6.

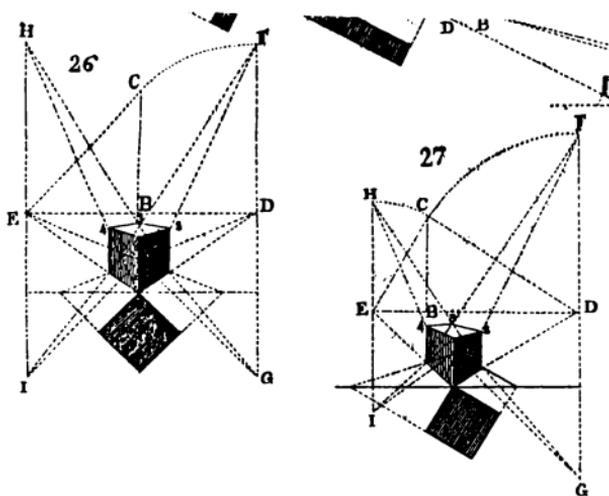


Fig. 59. GUILLERMO CASANOVA. *Tratado de la perspectiva lineal y aérea*. Fig. 26-27, 1794.

jidat matemática. Aquellas reglas derivan de las proposiciones 31 y 32 del segundo libro de la *Perspectiva* escrita por Guidobaldo del Monte⁶³⁰.

A la forma de degradar polígonos regulares y circunferencias sobre un plano, sigue el dibujo de los sólidos, tan necesario para la representación de arquitecturas. Conviene al principio trazar incluso las líneas ocultas y obrar "como si los cuerpos fueran transparentes".

"... haciéndolo así, adquirirán aquella práctica de mano, tan necesaria en las obras que de este género se hacen en grande, en las cuales sería verdaderamente una cosa monstruosa que las partes ocultas desdixeran de a "las que están á la vista."⁶³¹

Las distancias demasiado pequeñas deben rehuirse para evitar distorsiones más evidentes en el paso de una perspectiva frontal a otra oblicua. Aunque Casanova no deja de notar que un ojo fijo en el "punto de distancia" no percibirá esas deformaciones.

"... y la diferencia entre sus anchos será mayor todavía quando la distancia sea menor de lo que la hemos señalado; bien que aun en este caso, mirando los objetos desde su punto de distancia verdadero se representarán de un mismo grueso."⁶³²

Para el trazado de cubos en escorzos accidentales, Casanova propone el empleo de los cuatro puntos y del círculo de la distancia. A partir de ello, se resuelven las perspectivas de cuerpos inclinados, las que a su vez pueden resultar utilísimas para el diseño riguroso del cuerpo humano.

"... mas expedito es el camino de tener á la vista, ó en la imaginación al diseñar las figuras del modelo ó el pensamiento de la historia, varios cubos y sólidos en perspectiva de la figura de los miembros del cuerpo humano, juntos unos con otros. De este modo se conseguirá darles á las figuras un todo de perspectiva suficientemente rigurosa. Así lo enseña Alberto Durero, y así lo han executado varios pintores de mucho mérito, y entre ellos Lucas Cambiaso (el Luqueto). Como lo manifiestan las figuras que se citan, para exemplo de la idea que proponemos."⁶³³

⁶³⁰ FEDERICO AMODEO, *Il primo sviluppo scientifico della Prospettiva atrofizzo lo sviluppo della Descrittiva*, Napoles, 1932, pp. 43-44.

⁶³¹ CUILLEMMO CASANOVA, *ob. cit.*, p. 13.

⁶³² *Ibidem*, pp. 13-14.

⁶³³ *Ibidem*, p. 21.

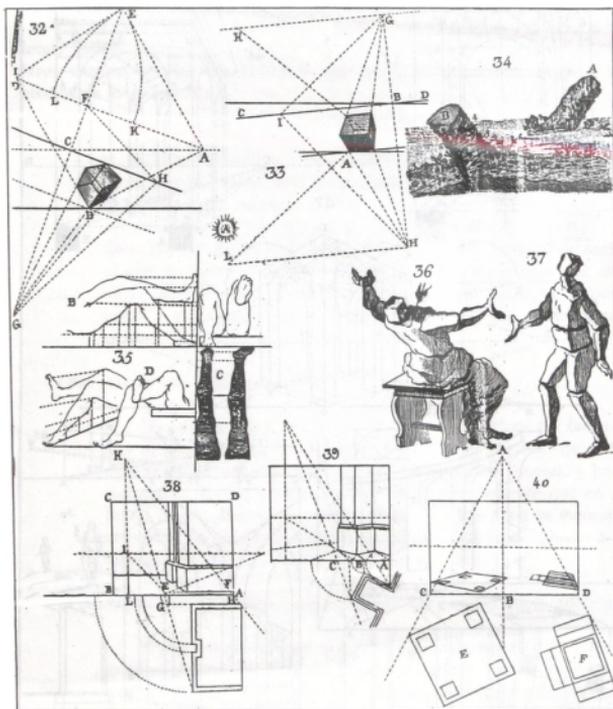


Fig. 60 GUILLERMO CASANOVA. *Tratado de la perspectiva lineal y aérea*. Fig. 35-37, 1794.

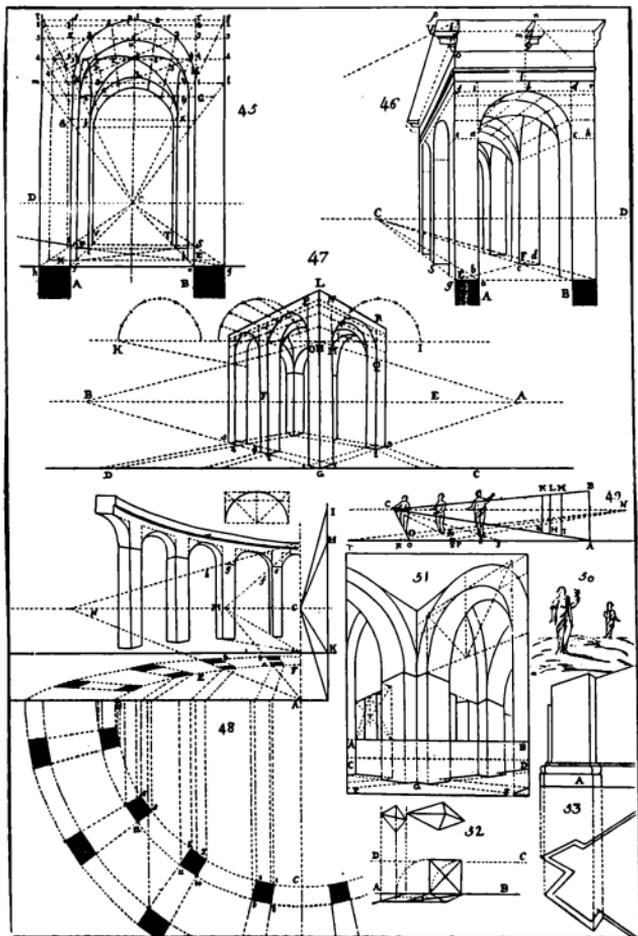


Fig. 61. GUILLERMO CASANOVA. *Tratado de la perspectiva lineal y aérea*. Fig. 45-53, 1794.

Y el texto va acompañado de dos figuras inspiradas en los dibujos de Cambiaso, lo cual prueba la amplia difusión que ellos tuvieron a pesar de no trascender la categoría de audaces apuntes⁶³⁴.

Casanova continúa con el dibujo de fragmentos arquitectónicos, escaleras, calles, pórticos abovedados en distintas visiones y pórticos circulares, mechando fórmulas prácticas que multiplican hasta el asombro los efectos de la perspectiva.

“si el cuerpo estuviere muy cerca de la linea del plano, y se le prolongare hasta la parte superior de la pared sin que se vea su remate se le dará con mas grandiosidad de la que tendria si se pusiese todo entero;...”⁶³⁵

“...parezca que degradan uno al contrario del otro, quiero decir que si uno de ellos se figura encaminado hácia el horizonte, el otro ha de representar que se viene adelante hácia el que mira. De este modo se hace más grandioso el efecto de la perspectiva, y es lo que comunmente se entiende por contraproposición.”⁶³⁶

Otro consejo de esta naturaleza:

“La experiencia ha enseñado que los pórticos de fachada han de tener el punto de distancia no muy próximo al de vista, porque en este caso la degradacion se precipita mucho, y hace mal efecto. En los pórticos de lado hace grandemente que en su fondo quede hueco por donde se vea la luz, y asi es menester acomodar los puntos de vista y de distancia de modo que esto se consiga.”⁶³⁷

O conseguir que un objeto parezca salirse del cuadro hacia adelante:

“Proponémos fingir una perspectiva de la parte de acá del quadro; y para este fin, nos hemos de figurar que el obgeto está entre el ojo del espectador y el quadro. Este género de perspectiva está muy en uso entre los pintores de figuras, y se sirven de él quando se les ofrece pintar bóvedas, cúpulas y otros obgetos

⁶³⁴ GUSTAV RENE HOCHE, *Die Welt als Labyrinth, Manier und Manie in der europäischen Kunst*, Hamburgo, Rowolt, 1957, pp. 113 y ss.

⁶³⁵ CUTLERMO CASANOVA, *ob. cit.*, p. 23.

⁶³⁶ *Ibidem*.

⁶³⁷ *Ibidem*, p. 27.

colocados á mucha altura; porque además que así consiguen sus figuras un carácter más grandioso, y la mayor fuerza de que son capaces, quedan también mejor acordadas con los relieves ó trozos de arquitectura que tienen al lado.”⁶³⁸

El postulado euclídeo de los ángulos es directamente aplicado cuando se busca repartir las porciones de un cuerpo en altura, de manera que, vistas desde abajo, ellas parezcan iguales.

“... Alberto Durero cree que los antiguos conocieron y practicaron esta regla para la división de los espacios de sus inscripciones: lo cierto es, que medidos se encuentran puntualmente como á nosotros nos sale mayores los espacios altos que los bajos, y mirados desde abaxo representan iguales.”⁶³⁹

Una buena parte del libro se ocupa de lo que Casanova llama perspectiva aérea pero que es, en verdad, una perspectiva de las sombras. De éstas hay tres “grados distintos”, “el obscuro, el reflexo y el esbatimemento”. El primero es sinónimo de claroscuro, el segundo es la “claridad [que] proviene de la de los objetos que [la cosa en cuestión] tiene alrededor”, y el tercero es la sombra que un objeto proyecta sobre el plano en el cual están apoyado o sobre otros objetos. Consideraciones propias de una perspectiva aérea en sentido estricto tampoco faltan. Una atañe a los reflejos y su disminución a la distancia.

“... siempre se observa que los reflexos van perdiendo su fuerza á medida que los cuerpos están mas distantes de la vista del espectador; por cuya razón en todos aquellos cuerpos que se representan mas inmediatos, se han de ver los reflexos bien determinados; y por el contrario han de estar casi desvanecidos en los cuerpos que están á mucha distancia.”⁶⁴⁰

La segunda referencia es una definición muy ajustada del *sfumato* vinciano.

“Para que la forma de un objeto esté bien terminada; es indispensable que sus extremos que estén tocados de luz, tengan

⁶³⁸ *Ibidem*, pp. 33-44.

⁶³⁹ *Ibidem*, p. 35.

⁶⁴⁰ *Ibidem*, p. 45.

á la parte de afuera algun obscuro que los acompañe; y por el contrario, los términos oscuros se han de separar con claros; pero esto ha de ser de modo que ni el claro ni el obscuro tengan la misma fuerza ó valor que el claro y el obscuro del obgeto que se representa, antes bien han de tener una fuerza mas rebaxada que estos. Lo mismo propuso en otros tiempos Leonardo de Vinci; sin embargo para ponerlo en práctica, no es de ningun modo necesario que el claro y el obscuro que separan los obgetos, se continúen uniformemente; por el contrario han de quedar interrumpidos. La precisión de hacerlo así obliga á que el perspetivo distinta en sus obras tres grados de claro y obscuro, que son el primer término, los medios y los lexos.”⁶⁴¹

En el capítulo de la pintura de techo, es continua la apelación a la obra del padre Pozzo, ya sea a sus planteos teóricos cuanto al famoso expediente de la grilla y las sombras que el jesuita utilizó en la bóveda de San Ignacio en Roma. El proceso es explicado paso a paso. Casanova agrega una recomendación interesante a propósito de cómo delinear figuras en el intradós de una bóveda

“...Encima de una mesa bien á nivel póngase derecho un bastidor, dentro del cual se formará de papel una superficie semejante á la que tiene la bóveda propuesta. Se pondrá despues la medida de la distancia del mismo lado de la convexidad de la bóveda, y tan lexos como lo que coje todo el espacio que ocupan las figuras que la perspectiva ha de representar. Estas figuras son unos modelitos de cera ó barro en la misma accion que se quiere que tengan miradas desde el punto, se ponen también al mismo lado de la convexidad; y plantando una luz en el punto de distancia, las sombras que las figuras hagan en el papel, manifestarán sus contornos con la degradación que se busca.”⁶⁴²

Las perspectivas teatrales completan el tratado. En la escena, los problemas de ilusión y verosimilitud de lo representado son mayúsculos, pues los puntos de vista posibles son muchos y no muy dispares. Hallar una representación que resulte agradable a todos los espectadores, en la que no ocurran deformaciones chocantes, es tarea difícilísima.

⁶⁴¹ *Ibidem*, p. 47.

⁶⁴² *Ibidem*, pp. 51-52.

"La razon natural, los principios del arte, todo está pidiendo que se ponga el punto de vista á nivel de los palcos ó sitio que ocupan los principales personajes, ó los que presiden; y por ningun motivo podria dexar de hacerlo asi el perspectivo, sino hubiera el inconveniente de que la mutacion no hace buen efecto á los que la miran desde el patio, porque el punto está entonces demasiado alto para ellos. Y asi ha de ser uno de los principales cuidados del perspectivo hacer que su decoracion parezca bien, tanto á los que están en los palcos, como á los que se quedan en la platea. En consecuencia de esto ha de poner el punto de distancia N en el fondo de la platea á una altura media entre los palcos principales y la platea."⁶⁴³

Una salida adecuada la brinda el uso de bastidores y el dibujo de una perspectiva oblicua.

"Las mutaciones vistas por ángulo, además de la mucha gracia y del grande efecto que hacen por razon del movimiento contrapuesto de su planta, tienen una ventaja que no concurre en las que se ven de fachada. Como éstas tienen el punto en medio, cerca de él la altura de las columnas y de las puertas suelen degradar demasiado, particularmente quando se quieren fingir con mucho fondo; por lo qual hacen disformes á la vista, quando los actores se arriman al telon, porque entonces dichas columnas y puertas quedan sin aquella proporción que siempre deberian tener con el tamaño de los actores."⁶⁴⁴

Baja el telón sobre el siglo XVIII con esta obra-síntesis, más práctica que teórica, sobre la perspectiva. Sensibilidad y razón se muestran aliadas en la superficie de los fenómenos. En lo profundo, se agitan ya el coco, las viejas, los borricos, los monstruos que muy pronto desatará Goya. Pero, como si nuestra pieza tuviese un narrador que desea añadir la moraleja final en la platea, entre nosotros, queda aún algo por decir: un resumen ilustrado o un juego de Luces, y un eco lejano en el Río de la Plata.

⁶⁴³ *Ibidem*, p. 53.

⁶⁴⁴ *Ibidem*, p. 59.

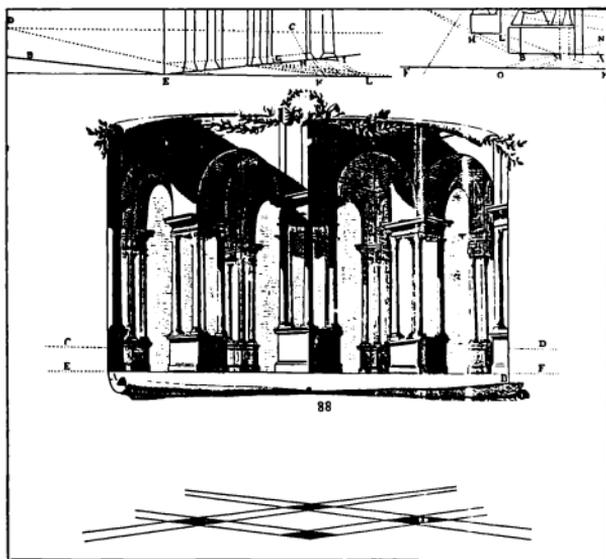


Fig. 62. GUILLERMO CASANOVA. *Tratado de la perspectiva lineal y aérea*. Fig. 88, 1794.

Antonio Ponz

El *Viaje de España*⁶⁴⁵ es una veta inagotable de datos sobre la historia del arte español, de ideas acerca de la arquitectura y el urbanismo, de opiniones estéticas. Mi acercamiento a esa obra no ha procurado tan sólo encontrar referencias y alusiones a la perspectiva, sino más bien descubrir hasta qué punto esta noción y las formas de visión a ella asociadas condicionaron la mirada de Ponz, una de las más inteligentes, cultivadas y comprometidas de su siglo.

Menciones explícitas de la perspectiva hay varias a lo largo de los dieciocho tomos del *Viaje*. De tal o cual artista se dicen preces de su habilidad como "perspectivo", de tal o cual obra se destaca el maravilloso efecto de ilusión que aquel arte logra. Por ejemplo, Ponz nos hace saber que Viladomat estudió perspectiva con uno de los Galli-Bibiena⁶⁴⁶, que Mitelli y Colonna han alcanzado la perfección en los techos del Buen Retiro⁶⁴⁷, o que los escorzos de Luca Giordano en la escalera del Escorial llegan al grado más elevado de excelencia.

"...muchos escorzos están entendidos, y manejados con todo artificio. La degradación es quanto se puede desear; y para decirlo brevemente, es una de las mas grandes obras executadas al fresco..."⁶⁴⁸

El *Lavatorio de los pies* del Tintoretto es señalado por "lo entendido de la perspectiva"⁶⁴⁹ y, sobre la *Sagrada Forma*, de Coello, Bails acota:

"...el quadro es la mas perfecta imitacion que se puede dar del suceso. Su campo es la perspectiva de la bóveda, y parte de esta misma sacristía, el qual está interrumpido de figuras alegóricas, que representan virtudes, y unos ángeles con cierta cortina, que enriquece la composicion. Si las pinturas que se acercan mas á la verdad de los obgetos, se han de preferir, pocas

⁶⁴⁵ ANTONIO PONZ, *Viaje de España, en que se da noticia de las cosas mas apreciables, y dignas de saberse, que hay en ella*, Madrid, Ibarra. Los 18 tomos fueron publicados entre 1772 y 1794. He consultado la edición facsimilar realizada en este siglo. MARCELINO MENÉNDEZ PELAYO, *Historia de las ideas...*, tomo III, pp. 559-563.

⁶⁴⁶ ANTONIO PONZ, *ob. cit.*, tomo XIV, p. 28.

⁶⁴⁷ *Ibidem*, tomo VI, p. 108.

⁶⁴⁸ *Ibidem*, tomo II, p. 115.

⁶⁴⁹ *Ibidem*, p. 85.

creo que se hallarán que mas lo merezcan de la que acabo de contar.”⁶⁵⁰

Los conocimientos de óptica, perspectiva y física experimental son esenciales en la formación de un buen arquitecto⁶⁵¹, de la misma manera que el pintor debe saber anatomía, simetría, colorido, arquitectura, “costumbre” y perspectiva.

“La perspectiva es una parte fundamental, y necesaria á las nobles Artes, principalmente á la Pintura, y sin ella jamás se colocarán, ni degradarán bien las figuras que se hayan de representar. En Leonardo de Vinci, y en infinitos autores hay importantes documentos de lo que queda dicho; y quando otra cosa no, desde luego se debe aprender lo que dice el citado Palomino, é ir tomando las luces que se pueda para perfeccionarse despues.”⁶⁵²

Ponz contrapone la formación científica de las academias a la exigida por las Ordenanzas de Sevilla, francamente superficial y condenable por reducir a la pintura a un arte servil. Se transcribe el “título de los Pintores” de esas disposiciones:

“...Asimismo sea plático el que fuere exáminado en la imaginería de lejos, y verduras, y sepa quebrar un trapo...”⁶⁵³

Ponz cita a algunos autores de textos sobre perspectiva: Barbaro, Vignola, Andrea Pozzo y Galli-Bibiena; entre los españoles, aparecen mencionados el padre Tosca y Benito Bails⁶⁵⁴. Todos ellos componen la biblioteca adecuada para un artista ilustrado.

Uno de los defectos más graves de la pintura de su tiempo es, para Ponz, la “falta de perspectiva en las composiciones de un quadro: nada que con razon, ni principios contraponga, ni degrade, es lo que en tanta

⁶⁵⁰ *Ibidem*, tomo IV, p. III.

⁶⁵¹ *Ibidem*, tomo IX, p. 278.

⁶⁵² *Ibidem*, p. 287.

⁶⁵³ *Ibidem*, tomo VII, pp. XXIII-XXV.

⁶⁵⁴ *Ibidem*, tomo IV, p. 123.

copia se ve por todas partes”⁶⁵⁵. Pero he aquí que don Antonio indica un aspecto desfavorable de la perspectiva. Mediante un exagerado ilusionismo, ella contribuye a exacerbar el desvarío y el asombro que a menudo producen las obras “modernas” (hoy las llamaríamos “barrocas”); la perspectiva se transforma entonces en instrumento caprichoso de fantasía y desmesura. Por ejemplo, un jerónimo llamado el “Padre Pontones”, al restaurar las bóvedas de la iglesia del monasterio en Sahagún, “ideó que se pintasen en ellas ciertos retazos de perspectiva, sacados del Padre Ponz, que se executaron despues infelizmente”.

“... Oscuros, luces, y sombras parecerán algo á los tios de aquellos Lugares, quando baxan á Sahagun los dias festivos, La obra de pintura se irá cayendo á pedazos, como ya ha empezado. ¡Qué tanto mejor hubiera sido haber dexado las bóvedas góticas, y si necesitaban de reparo repararlas, siguiendo el estilo antiguo.”⁶⁵⁶

Si lo “moderno” se identifica, en el pensamiento de Ponz, con el barroco y el “churriguérismo”, el concepto de lo “antiguo” abarca al arte clásico greco-romano, al arte renacentista y al neo-clasicismo.

Sobre el Apostolado que se encuentra en la sala capitular de la catedral de Cuenca, Ponz nos dice:

“... Las figuras son por lo menos del tamaño del natural, y en cada quadro hay un campo de arquitectura demasiado grande, y sobrado expresada, que no hace mucha merced á las figuras. Se ve que el autor Andres de Vargas era llevado del genio á la perspectiva; y yá lo dice Palomino.”⁶⁵⁷

Las perspectivas pintadas en la iglesia del Temple, en Valencia, “aun- que pudieran alabarse en otra parte”, allí no significan nada, “antes inte-

⁶⁵⁵ *Ibidem*, tomo XI, p. 209.

⁶⁵⁶ *Ibidem*, tomo III, p. 45. El Apostolado ha sido recientemente atribuido a Cristóbal García Samerón (1603-1666). Véase el artículo de JESÚS BERMEDO DIAZ, *Un pintor del siglo XVII: Cristóbal García Samerón. Su obra en Cuenca y en particular la recientemente identificada en su Catedral*. En: “Archivo Español de Arte”, nº 177, pp. 9-21, 1972.

⁶⁵⁷ ANTONIO PONZ, *ob. cit.*, tomo IV, p. 88.

rumpen, y ofenden la seriedad del sitio"⁶⁵⁸. Nuestro autor se indigna frente al desaguisado, cometido en su época, contra una obra magnífica de Pedro de Vandelvira; la capilla del Salvador en el Hospital de Ubeda.

"...me he enfadado, al ver el desatino que han cometido con el nuevo enlosado de la Capilla mayor, ó semicírculo, echando á perder excelentes piedras de mezcla que han puesto en perspectiva, quitándole esta virtud á los objetos reales, que sin ayuda de nadie, tales se representan siempre en nuestros ojos. No es porque la tal obrita no haya costado un dineral increíble. El único remedio que tiene este disparate es desenlosar, y hacer el pavimento como debe ser."⁶⁵⁹

Los esvajes no escapan a la atención de Antonio en este recuento de extravagancias. En la sacristía de la catedral de Sevilla, "el arco del ingreso es de figura obliqua de los que parecen en perspectiva, y hay en él sus requadros, o artesonado, donde en lugar de florones se ven figurados platos con frutas y manjares de diversa especie"⁶⁶⁰. Y en la puerta del coro de la catedral de Palencia, también "el arco executado como en perspectiva (bizarrías que se usaron por entonces) contiene asimismo adornos de grotescos esculpidos. Se lee en él el año de 1535"⁶⁶¹.

Vemos, por lo tanto, que la perspectiva puede tomarse peligrosa por exceso. Nuestro tema se coloca de esta suerte en el centro de la crítica o, mejor dicho, del dictorio que Antonio Ponz levanta contra la arquitectura barroca española. Revelemos de qué forma la cuestión de la perspectiva se filtra y colabora en la propulsión de los engranajes de un pensamiento iluminista y neoclásico.

En primer lugar, consideremos su enfoque demoledor del pasado artístico inmediato de España. La arquitectura "moderna" es definida como "monstruosidad", "calamidad universal" responsable de inauditos "mamarrachos"⁶⁶², producto de la ignorancia de alarifes y comitentes. Entre éstos últimos, la palma parece que se la llevan algunos eclesiásticos, inconscientes de la contradicción flagrante con preceptos y doctrinas religiosas a la que pueden arrastrar las exageraciones del nuevo estilo.

⁶⁵⁸ *Ibidem*, tomo XVI, pp. 135-136.

⁶⁵⁹ *Ibidem*, tomo IX, p. 50.

⁶⁶⁰ *Ibidem*, tomo XI, p. 175.

⁶⁶¹ *Ibidem*, tomo III, pp. 5-6, tomo X, p. 101, tomo XII, pp. 224-226.

⁶⁶² *Ibidem*, tomo I, pp. 200-202.

"...es una gran vergüenza el ver cómo se han dado las obras á personas imperitas, y cómo se ha preferido á la sólida arquitectura el modo más bárbaro, quimérico, y costoso, que por ventura se ha visto en ningun tiempo. Se han gastado montes de oro en dorar disparatadas máquinas de madera con el nombre de altares de talla, con gran daño de los montes, de la magestad de los Tempos, y de la Religion misma, á quien se ofende gravemente quando para su uso, aun en las cosas eternas, se mezclan tales extravagancias, que mueven con justa causa la risa, y la indignación: ni pueden agradar a Dios estos disparates... ¿cómo pueden agradar al Autor del Universo Templos, y altares, en donde todo lo que se vé es desórden, ignorancia, y confusion? Si de muchos se quitáran las Imágenes sagradas, se podría muy bien creer por ciertos colgajos de, uvas, de calabazas, berzas, y otras frutas, que los Pueblos de la Scytia, ú otros mas incultos los habían dedicado á sus deidades protectrices de las plantas. Además de esto la talla de los altares modernos, sobre ser unas madrigueras de ratones, y receptáculos de polvo, qualquier hombre de juicio conoce que son estrañas imaginaciones de entendimientos desarreglados, y sin cultura alguna, y por fin, que son producciones, que las bellas Artes, ni aun por espurias quieren reconocer." ⁶⁰³

Los Churriguera y Narciso Tomé han sido arquitectos corruptores, desquiciantes del gusto.

"...No solamente [Tomé] hizo manifiesta su miserable habilidad en la quimérica arquitectura con que armó el Transparente, sino en una cupulilla, que sobre el mismo pintó." ⁶⁰⁴

A Jerónimo Balbás, Ponz lo llama el "Barrabás de la arquitectura sevillana" ⁶⁰⁵. Coros, trascoros y retablos son blanco de ataques sistemáticos, donde creo que la visión unitaria que brinda una perspectiva centralizada y contenida es el argumento principal sobre el que se asienta la crítica. Por ejemplo, ante el interior de la catedral de Cuenca, nuestro autor comenta:

⁶⁰³ *Ibidem*, p. 77.

⁶⁰⁴ *Ibidem*, tomo IX, p. 127.

⁶⁰⁵ *Ibidem*, tomo III, pp. 14-15.

"... Tiene magnificencia, y mucha mas seria, si la nave del medio no estuviere atajada con el pantallon del trascoro, con el qual se tropieza á pocos pasos de la puerta principal, y antes es menester superar otro que es el cancel de la misma puerta, de suerte que entre la una, y otra pantalla se halla cerrada en una angostura la vista del que entra, sin presentársele mas que porcion de la bóveda, y las capillas de los lados; por consiguiente no se puede formar idea de la iglesia en el parage, que convenría, y para conseguirlo es menester llegar al crucero, y reconocerla por partes..."⁶⁶⁶

La misma crítica merece la nave de la catedral de Valladolid:

"Apenas se entra en la Iglesia se tropieza con el moderno pantallon de un trascoro, malísimamente puesto en la nave del medio, el qual impide que se vea de una ojeada el todo de la obra executada, que sin duda daria gran gusto, aun en el estado adonde llegó..."⁶⁶⁷

La catedral de Jaén permite a Ponz insistir en el asunto:

"... pantallones, contra los quales casi da de narices el que entra en ellas; y por mas vueltas que le dé al edificio nunca acaba de concebir la grandiosidad y magnificencia de sus naves, como la concebiría al primer ingreso... quedando privado el Pueblo de el espacio mas principal, de donde podría asistir y atender mejor á la celebracion de los Divinos Misterios..."⁶⁶⁸

En cuanto a los retablos, la dispersión de la mirada, las rupturas caóticas de escala son también percibidas como defectos a partir de las ideas de proporcionalidad y globalidad que ha forjado la teoría clásica de la perspectiva⁶⁶⁹.

"La variedad de tamaños, que se ha notado en las figuras, colocadas en una misma linea, solo se puede salvar con decir, que los dueños obligan á ello, porque de otra suerte es hacer

⁶⁶⁶ *Ibidem*, tomo XI, p. 42.

⁶⁶⁷ *Ibidem*, tomo XVI, p. 188.

⁶⁶⁸ *Ibidem*, pp. 246-248.

⁶⁶⁹ *Ibidem*, tomo IV, pp. 166-167.

una danza de enanos, y gigantes, como V. puede ver en infinitos altares de esa Corte, y últimamente en los de Santa Cruz..."⁶⁷⁰

El tono de las objeciones es moderado en la capilla de los Apóstoles, en la catedral de Cuenca:

"Hacen buena liga en este retablo la escultura, pintura, y arquitectura, y solo me inquieta el ver tantos objetos en un solo altar. que á un tiempo arrastran la vista á varias partes... pero se conoce que no era culpa de los artífices que sabiendo executar tan bien las partes, hubieran pensado con felicidad el todo; sino una devoción nimia de los que los empleaban, empeñados segun se dexa ver en poner muchas veces en sus altares toda la corte celestial, y esta probablemente era la causa que precisaba á los profesores á hacer estas (dígase á la Italiana) *cavalcatas de arquitectura*..."⁶⁷¹

La indignación alcanza su climax en el monasterio de Santa María del Paular:

"No quisiera por quanto hay en el mundo haber visto el que llaman *Transparente*: término espantoso para mí. Este se reduce á dos piezas, una mayor que otra, unidas á la Iglesia. ¡Qué Churrigueras, ni que Tomás! Fueron unos Paladios, en comparacion del que dirigió esta obra..."

"...es una confusion de la vista por la multitud, y disonancia de objetos en aquella angostura, que principalmente causa el altar de el medio, executado de mármoles de Cabra, y de otras especies. Columnitas salomónicas en él: ángulos sin fin, que entran, y salen, arcos, arquitos, miembros chicos mezclados con grandes, figuras alegóricas, angelitos, y en suma una multitud de cosas constituyen esta obra, alabada en extremo de los que no entienden palabra, y muy despreciada de los que tienen alguna idea de lo que es Arquitectura..."⁶⁷²

Tampoco el urbanismo tradicional de España puede escapar a los dardos de don Antonio. Las calles estrechas, "torcidas y montuosas", de

⁶⁷⁰ *Ibidem*, tomo III, p. 18.

⁶⁷¹ *Ibidem*, tomo X, pp. 78-81.

⁶⁷² *Ibidem*, tomo I, pp. 19-20.

la mayor parte de las ciudades ibéricas son herencia de los musulmanes, que se complacían viviendo “en angosturas” por “su ferocidad y genio sospechoso”, y por la “mayor facilidad que con esto tenían para guardar á sus mugeres, de quien siempre vivían zelosos”⁶⁷³. Toledo, Valencia y Sevilla han quedado, para Ponz, “en el desorden, y angosturas en que las dexó la superstición, ó rusticidad morisca”⁶⁷⁴. Aunque la verdad en su punto, nuestro autor no cree que la arquitectura posterior a la Reconquista haya hecho nada por modificar el aspecto caótico de las ciudades españolas. El caso de las torres de las iglesias de Valencia es ilustrativo al respecto.

“...Si en su lugar se hubieran hecho buenas cúpulas, ú otras obras de sería arquitectura, quedaria mas grandiosa la ciudad, que con tantas torres... plantadas de trecho en trecho, que desde lejos hacen un efecto ruin, y mezquino; y como las mas son de mala arquitectura, es mayor la ridiculez, y extravagancia...”⁶⁷⁵

Así como la improvisación, que ha gobernado el crecimiento de Madrid, una ciudad cuya expansión fue contemporánea de los empeños urbanísticos, racionales y ejemplares, acometidos en América.

“...rápidamente tomó [Madrid] grande extensión; pero esta se le dio tumultuariamente sin plano, ni proyecto establecido; y es de admirar, que cuando los Españoles fundaban en América Ciudades con toda simetría, se formasen las calles de la Corte sin ella. Las mas se dirigieron por donde quiso la casualidad: no hubo la advertencia de formar plazas regulares á ciertas distancias; pues las que dexaron, mas merecen el nombre de escampados, ó recodos...”⁶⁷⁶

Pero Madrid tiene remedio y aquí resucita el *modus videndi* propio de la perspectiva renacentista y neoclásica.

“...Si poco á poco se fuesen retirando algunas casas, adelantando otras, y formando varios puntos de vista con abrir cier-

⁶⁷³ *Ibidem*, tomo IX, p. 211.

⁶⁷⁴ *Ibidem*, tomo IV, p. 136.

⁶⁷⁵ *Ibidem*, tomo V, p. 2.

⁶⁷⁶ *Ibidem*.

tas comunicaciones, se hallaría más variedad, y gusto al caminar por ellas; pues no les falta razón á los que se disgustan de la demasiada igualdad y simetría; que al fin cansa, y fastidia á quien recorre un pueblo, pareciéndole que siempre se halla en un mismo parage... ”⁶⁷⁷

Al caos visual por abundancia en las ciudades se corresponde otro caos visual por carencia, por falta de medidas y de puntos referenciales, en el campo. El apiñamiento urbano y el desierto rural son, para nuestro viajero, manifestaciones de una misma irracionalidad y desmesura⁶⁷⁸. Dos cosas, anota Ponz, hacen desagradable el camino de Madrid a Toledo, algunos malos pasos y “la escasez de árboles que se nota en tan vastas llanuras como se descubren, cosa extremadamente ingrata á la vista de los forasteros, que estan acostumbrados á ver países llenos de frondosidad, y hermosura ”⁶⁷⁹.

“...¿quién duda que la falta de árboles da un aspecto hórrido á los campos, y en la imaginacion de los pasajeros imprime ideas áridas, y destierra el deleyte, que hace breve, y apacible cualquier camino, por largo, fragoso que sea?”⁶⁸⁰

La deforestación, que Ponz asocia con la desindustrialización española, acarreada por el descubrimiento de América⁶⁸¹, ha sido de la mano del despoblamiento, el mayor mal de España, culpa de la Mesta (“donde no hay Mesta, hay población”) ⁶⁸², mal que sólo remediar el renacer de la agricultura, de la arquitectura útil, del urbanismo claro y funcional, y de las inversiones prácticas. Ponz trae a colación las reflexiones de un hipotético anciano al que dice haber encontrado en una posada.

“...¡Es posible que una Nación tan inclinada á fundar obras pías, y exercitada en esta especie de caridad á fuerza de inmensos caudales, no piense jamas en la insigne obra pía de construir pedazos de caminos. de edificar puentes, y otras cosas útiles á todo el género humano!”⁶⁸³

⁶⁷⁷ *Ibidem*, tomo I, pp. 26-39, tomo IV, p. 278, tomo XVIII, pp. 76-78 y 248-251.

⁶⁷⁸ *Ibidem*, tomo I, pp. 1-2.

⁶⁷⁹ *Ibidem*.

⁶⁸⁰ *Ibidem*, tomo XII, pp. 94-96.

⁶⁸¹ *Ibidem*, tomo VIII, pp. 189-202.

⁶⁸² *Ibidem*, tomo I, pp. 3-4.

⁶⁸³ *Ibidem*, tomo IV, pp. IX-X.

La "buena arquitectura" es indispensable para el ejercicio del buen gobierno, y no únicamente porque ella satisface necesidades prácticas con sencillez y elegancia, sino porque educa lo más profundo del alma.

"... parece imposible, que puedan nacer grandes ideas, pensamientos arreglados, producciones sublimes en entendimientos de hombres cuya vista se ha viciado, y se vicia continuamente con objetos mezquinos, disonantes á la razon, y apartados de quanto la sabia naturaleza está enseñando..."

"... es así que una vista acostumbrada á lo bueno, y á lo grande, facilmente excitará en el entendimiento ideas conformes á lo que ella está percibiendo; no de otra suerte que un oido refinado en la harmonia musical, hará que el entendimiento decida contra la disonancia de un tono desarreglado."⁶⁸⁴

Es notable que Ponz conciba al dibujo arquitectónico, al proyecto, como pieza clave de esa reforma en el arte de construir.

"... dibuxos... Este es el primer paso que debe darse, quando se piensa en grandes, y costosos edificios, de cuya omision proviene el que se hayan hecho tantos, y aun se hagan, tan sin arte, ni hermosura, que con poca reputación de su tiempo manifiestan por largos años lo mal que se empleó en ellos el dinero."⁶⁸⁵

Mas el cambio fundamental habrá de volcarse a la traza de las ciudades y al diseño de jardines y planes de forestación, ambas cosas regidas por los mismos principios de la visión clara y unitaria que se basa en la proporcionalidad de la perspectiva. Los principios del urbanismo deseable son resumidos así:

"... Varias cosas se han de juntar para la belleza, y magnificencia de una Ciudad: entradas desahogadas, el número de puertas correspondientes á su grandeza, que tengan estas el suficiente adorno de arquitectura: que sean muchas sus calles con comunicacion entre ellas: que las principales sean rectas, y anchas, con lo qual son mas cómodas, y mas breves para quien las anda; pero no deben ser todas iguales en anchura, y rectitud;

⁶⁸⁴ *Ibidem*, tomo I, pp. 132-133.

⁶⁸⁵ *Ibidem*, tomo IV, pp. 16-21.

porque una ridícula, y total uniformidad sería enfadosa. Variedad, y cierto desorden es propio de las Ciudades, y esta falta hace que las de Holanda no toquen en lo vivo del buen gusto. Vista una, se han visto todas. . .

"La uniformidad será armoniosa con quatro, ó seis calles maestras, que dirijan al centro, en donde se establezca la principal plaza. Las plazas se han de multiplicar para desahogo de los barrios. Su varia forma dará al todo una nueva belleza: unas rectángulas, otras esféricas, elípticas otras, algunas de tres, seis, ú ocho ángulos, causarían siempre, deleyte, y novedad, aun á los ojos de los moradores, y mucha admiracion á los forasteros. Los pórticos dan á las plazas comodidad, y de las fachadas de Templos, ó Palacios, que á ellas correspondan, resultan una grandiosidad notable á tales sitios. No se debia permitir fachada de fábrica principal, que no correspondiese á una calle recta, de suerte que los caminasen por ella la descubriesen desde lejos, y se recreasen con su vista. . ." ⁶⁸⁶

Jardines y forestación han de ordenarse de modo que la tarea de la razón se confunda con la de la propia naturaleza.

".En cuanto á jardines el mas extraordinario, y sin semejante, en opinion de muchos, es el de la Isla [en el sitio real de Aranjuez]. . . Si la rectitud de las calles, y la simetría que tienen no testificase que se plantó con diseño, creeríamos que no era obra del arte, sino de la naturaleza. componiéndole de una copiosa variedad de árboles en el género, y en el tamaño. . . nunca se les poda artificiosamente, ni se les obliga á tomar otra figura, que la que les da la naturaleza; y este es el motivo de que jamás canse este jardín, y de que siempre parezca mas nuevo y mas delicioso." ⁶⁸⁷

La reforestación será la herramienta básica de la recuperación agraria y del nuevo poblamiento de España. Y Ponz introduce aquí un argumento teológico: Quienes se desinteresan de los árboles y sus ventajas parecen haber olvidado definitivamente la belleza del Paraíso perdido y encontrarse por ello más lejos de la bendición de Dios ⁶⁸⁸.

⁶⁸⁶ *Ibidem*, tomo I, pp. 242-243.

⁶⁸⁷ *Ibidem*, tomo IX, prólogo.

⁶⁸⁸ *Ibidem*, tomo XII, pp. 212-215, tomo XIV, pp. 158-161. Véase la referencia al Canal Imperial de Aragón en el tomo XV, pp. 102-175.

El programa ilustrado de Ponz culmina en una reforma de la enseñanza científica. Nuestro autor recoge las críticas de amigos contra las futilidades escolásticas que se discuten en las universidades españolas y las polémicas entre tomistas, escotistas y suaristas, cosas absolutamente estériles si se las compara con las preocupaciones prácticas de la "nueva filosofía"⁶⁸⁰. Ponz hace decir a un amigo:

"... ¿no se han de oír todavía en nuestras Escuelas los célebres nombres de un Galilei, de un Newton, de un Muschembroeck, de un Sgravesande, y de tantos Filósofos modernos?...⁶⁸⁰ ciertas ideas, y saberlas después reducir á la práctica."⁶⁹¹

El viajero cae en el ya viejo *topos* del "Libro de la naturaleza", tan caro a los protagonistas de la revolución científica moderna.

"Es innegable, que no hay libro como el del mundo para quien tiene paciencia de hojearlo, y sabe entenderlo; pues en él se encuentran especies originales á montones, y acaso en las páginas donde nadie lo creyera. Conviene que el hombre salga de su casa, de su Ciudad, ó de su pueblo para concebir mejor ciertas ideas, y saberlas después reducir á la práctica."⁶⁹¹

Las fantasías arquitectónicas han de ser abolidas, pero no la imaginación científica que permitirá conseguir los anhelos más altos de los hombres. Que no extrañe entonces el interés de Ponz por el tema del vuelo y por registrar la leyenda del Dédalo placentino, autor de la sillería del coro en la catedral de Plasencia, quien, buscando la relación entre el peso del cuerpo de las aves y el peso de sus plumas y reproduciendo luego dicha relación en sí mismo, habría logrado volar⁶⁹². Ponz añade otros datos pintorescos sobre máquinas aéreas.

"... Pablo Guidotti, Escultor, y Arquitecto. . . , que con gran artificio compuso de huesos de ballena ciertas alas, que cubiertas de plumas, se las acomodó competentemente á los brazos, y después de haberse probado á volar diferentes veces en secreto,

⁶⁸⁰ *Ibidem*, tomo XII, pp. 275-276. S'Gravesande escribió un *Essai de perspective*, publicado en La Haya en 1711, cf. LUIGI VAGNETTI, *ob. cit.*, p. 440.

⁶⁹⁰ ANTONIO PONZ, *ob. cit.*, tomo IX, p. 215.

⁶⁹¹ *Ibidem*, tomo VII, pp. 130-134.

⁶⁹² *Ibidem*, pp. 248-249.

ostentó finalmente su invención á la vista del Público, entregándose al viento desde uno de los parages mas elevados de la ciudad de Luca, y volando la quarta parte de una milla; pero no pudiéndolo sostener mas sus alas, cayó sobre un tejado con la ganancia de haberse roto una pierna... también á Juan Bautista Dante de Perugia, le vino el capricho de volar, y ...tuvo la misma fortuna; pero no sucedió así... al P. Andres Grimaldi *de Civitavechia*, el qual habiendo traído consigo una maravillosa máquina en forma de águila de las Indias orientales, montando sobre ella voló el año de 1751 de Calais á Londres. haciendo siete leguas de distancia en cada hora, dirigiendo su vuelo mas alto, ó mas baxo, y por qualquier parte que queria..."⁶⁹³

Muy alto y muy lejos nos ha conducido la "dulce perspectiva". Es hora de hacer un último rodeo y regresar.

Manuscritos rioplatenses

Gracias a las investigaciones de Ramón Gutiérrez, sabemos qué textos de perspectiva circularon en la América española durante el siglo XVIII: el Marolois⁶⁹⁴, el Pozzo en sus versiones latina e italiana⁶⁹⁵, al Palomino por supuesto⁶⁹⁶ y los tomos correspondientes de las enciclopedias matemáticas de Tosca⁶⁹⁷ y Bails⁶⁹⁸.

El propio Gutiérrez nos orientó hacia un manuscrito inédito que se encuentra en el Archivo General de la Nación en Buenos Aires, sobre el cual Guillermo Furlong había llamado la atención en 1945⁶⁹⁹. Es un cuadernillo voluminoso, sin numerar, que formaba parte de los papeles

⁶⁹³ *Uso de libros de arquitectura en Hispanoamérica*, Resistencia, Universidad Nacional del Nordeste, 1972, p. XXV.

⁶⁹⁴ *Ibidem*, p. XXXVIII.

⁶⁹⁵ *Ibidem*, pp. XXV, XXVI.

⁶⁹⁶ *Ibidem*, pp. XXVII, XXXIV, XXXVI, XLIV y ss. Al Río de la Plata parece haber llegado la edición de 1757 de esta obra, ejemplar que hemos consultado en la Biblioteca Nacional en Buenos Aires y que probablemente perteneció a la Compañía de Jesús para pasar luego a la Junta de Temporalidades.

⁶⁹⁷ *Ibidem*, p. XXXIV.

⁶⁹⁸ RAMÓN GUTIÉRREZ, *Notas para una bibliografía hispanoamericana de arquitectura*, Resistencia, 1972, p. 44.

⁶⁹⁹ GUILLERMO FURLONG, *Matemáticos argentinos durante la dominación hispánica*. Buenos Aires, 1945, p. 183.

del deán Gregorio Funes⁷⁰⁰. Versa sobre cuestiones de estática y contiene un apéndice dividido en dos libros, el primero de óptica y el segundo de perspectiva. La definición de esta última disciplina se apoya en el efecto ilusorio que por medio de ella se logra.

“La perspectiva que trata de los raios directos de la luz, que vienen á la vista de qualquier obgeto sin reflexion ni refraccion, sirve p^a. delinear en una superficie singularmente plana, qualq^r. obgeto de tal suerte, que esta imagen ó delineacion cause á la vista la misma sensación q^e. haria el obgeto representado; de suerte q^e. p^a. su delineacion se venga en conocimiento de la fig^a., magnitud y colores del mismo obgeto.”

Nuestro Autor distingue entre una perspectiva “rigorosa” y otra “militar ó cavallera”; la primera no es sino el resultado de la intersección albertiana de la pirámide visual.

“...la rigorosa consistē en representar sobre un plano vertical, que media entre la vista y el obgeto, su propia imagen, suponiendo la vista en distancia determinada del plano y del obgeto; de forma que esta representacion no es otra cosa, que la seccion de un plano vertical, q^e. á los infinitos raios que vienen del obgeto á la vista y forman una piramide cuyo vertice está en la vista, y la base en el obgeto.”

La segunda forma se basa en el principio de la constancia del tamaño.

“La militar ó cavallera supone la vista en una distancia infinita, y así todos los raios de luz, q^e. vienen ó salen del obgeto son sensiblemente paralelos, y el corte que de ellos forman el plano que media entre el obgeto y la vista, hace la delineacion en perspectiva cavallera, y de esta se sirve en los planos, perfiles y elevaciones p^a. venir en el conocimiento de todas las dimensiones de qualq^a. edificio, pues todas están sobre una misma escala, respecto á que lo obgetos no se disminuyen p^a. distantes que sean, como sucede en la rigurosa...”

Se suceden luego las definiciones del plano geométrico, del plano óptico ó perspectivo, el punto principal ó “de la vista”, los puntos de dis-

⁷⁰⁰ ARCHIVO GENERAL DE LA NACIÓN, *Manuscritos de la Biblioteca Nacional*, 26-3-278, n^o 4213.

tancia, la figura "objetiva" y la figura "degradada o proyecta". A partir de tales conceptos, se exponen teoremas que dan cuenta de las apariencias, en el plano óptico, de puntos, rectas y planos objetivos, que establecen el principio básico de la convergencia de una recta objetiva prolongada y del rayo visual paralelo a ella en un punto del plano perspectivo, que afirman la propiedad del punto principal como punto de convergencia de las perpendiculares al plano de intersección, y que demuestran la convergencia, en los puntos de distancia, de las rectas que forman ángulos de 45° con el plano respectivo.

El Autor propone un método práctico para poner una figura en perspectiva, el cual consiste en proyectar los vértices de aquella sobre la línea de tierra y, de los puntos así obtenidos, tirar rectas a los puntos principal y de distancia en el plano óptico; la intersección de tales rectas proporciona las apariencias de los vértices de la figura. Por cierto que Viator y Commandino, aunque no mencionados en nuestro texto, se hallan detrás del procedimiento y de las figuras que lo ilustran.

El modo de dibujar la perspectiva de un enlosado es descrito correctamente, paso por paso, y se llega a una trama regular de 64 cuadraditos en escorzos precisos. Sin embargo, la figura correspondiente presenta una trama caótica de 77 rectángulos de tamaño diversos. El escolio que completa la perspectiva de la cuadrícula muestra que el Autor ha comprendido el papel que ella cumple con armazón geométrico del espacio *a priori*.

"Quando se ha de poner en perspectiva una figura muy irregular ó que consta de muchos angulos y lineas, como el plano de una fortificacion, se comprende el plano objetivo de muchas quadriculas ig^{as}, y poniendo en perspectiva esta red de quadriculas, en la forma expresada del enlozado, se van colocando en ella las partes del obgeto, que les corresponde; y asi todo el plano irregular ó de la fortificacion se pone en perspectiva facilmente y sin confusion."

Completan el apéndice las rectas para obtener perspectivas de curvas, sólidos, sombras proyectadas por un paralelepípedo y una sucesión de arcos que recuerda las imágenes del tratado de Serlio.

Cabe ahora preguntarse quién pudo ser el autor de este manuscrito. Que lo fuera el mismo Gregorio Funes es poco probable, aun cuando haya trascendido su gran interés por las matemáticas, desde los tiempos ya de sus estudios en España⁷⁰¹. El texto que hemos analizado no presenta

⁷⁰¹ GUILLERMO FURLONG, *Bio-bibliografía del Deán Funes*, Córdoba, 1939.

las características de apunte sino de tratado sistemático, impresión que se acrecienta al considerar los otros escritos matemáticos que componen el lote del deán y que más adelante examinaremos globalmente.

Hay un episodio en la vida académica de Funes que tal vez echa alguna luz sobre el problema. En 1803, siendo rector de la Universidad de San Carlos en Córdoba, el deán fundó y dotó a la primera cátedra de geometría, aritmética y álgebra en la historia de aquella institución, "en conocimiento de que sin el estudio de las matemáticas no podía darse un paso acertado en las físico-matemáticas"⁷⁰². A cargo de dicha cátedra o "Escuela" púsose a Carlos O'Donnell, matemático español llegado al Plata en 1802, que había trabajado en la Academia de Náutica dirigida por Pedro A. Cerviño⁷⁰³. Es posible que el conjunto de manuscritos matemáticos del Archivo General de la Nación estuvieran relacionados con O'Donnell y que pasaran de su propiedad a la del rector Funes. Pero veamos algo más de cerca esos papeles.

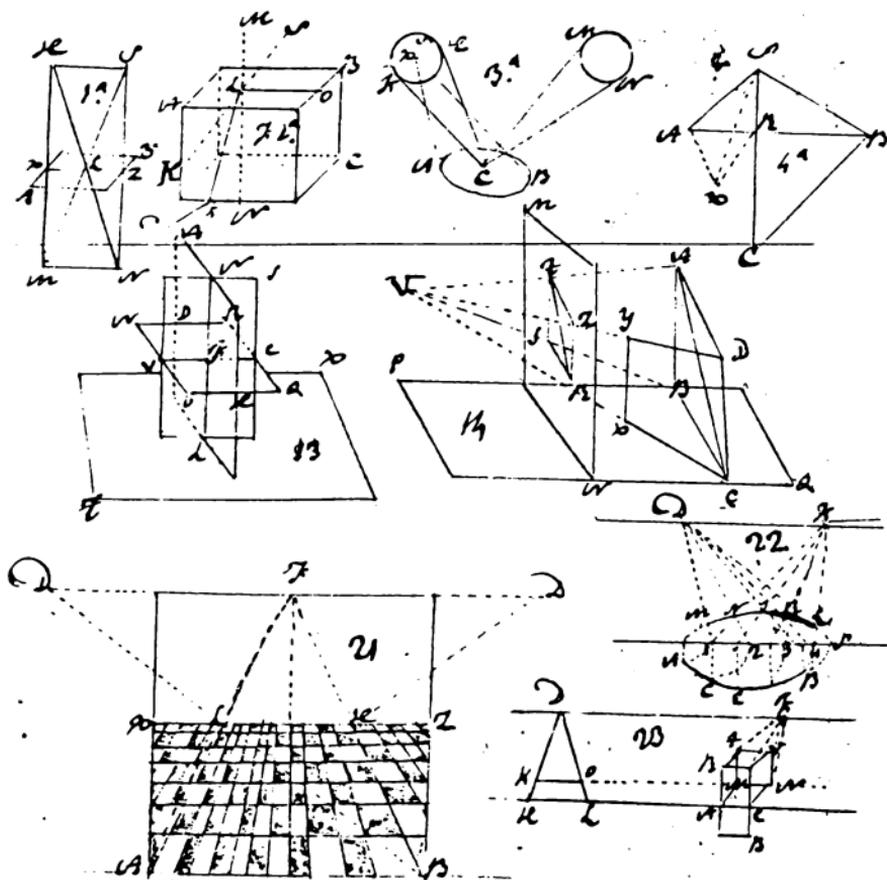
Decíamos que la primera parte del apéndice en el que se incluyeron los capítulos de perspectiva, trata sobre la óptica. Esta es caracterizada como "una ciencia físico-matemática que trata de la cantidad en cuanto visible, así como la aritmética trata de ella en q^{10} . numerable, la geometría en cuanto mensurable, y la Estática en q^{10} . á grave ó movable". Resultan harto significativas del horizonte intelectual de nuestro Autor sus afirmaciones acerca de la naturaleza de la luz, en la que distingue una luz "en potencia" y una luz "actual". La primera "consiste... en unas partículas utilísimas, que tienen un movimiento velocísimo, tremulo y voltiginoso, de cuya materia se compone el Sol, las estrellas fijas, el fuego y todos los cuerpos luminosos".

La luz "actual" es "el movimiento tremulo, veloz, y prompto de otros corpusculos de la materia eterea, de figura esferica de que está lleno el ambito del universo, y ocupan todo el espacio, de los cuales hay gran cantidad en el ayre, en el agua, en el cristal, en los cuerpos diafanos, y otros q^{10} . ocupan los poros de los cuerpos opacos: Estos corpusculos no son graves ni leves, ni de suyo tienen movimiento alguno, pero estando contiguos á los del cuerpo luminoso, se ponen en movimiento p^r. el temblor q^{10} . participan de ellos, y cayendo sobre un cuerpo lo iluminan y viniendo de allí á los ojos, causan la sensación en la potencia visiba, con lo qual el alma percibe los obgetos".

Esta descripción de un mundo ocupado en plenitud por un éter material proviene de la concepción cartesiana del espacio y del universo, lo

⁷⁰² *Ibidem*, p. 29.

⁷⁰³ GUILLERMO FURLONG, *Matemáticos...*, pp. 176 y ss.



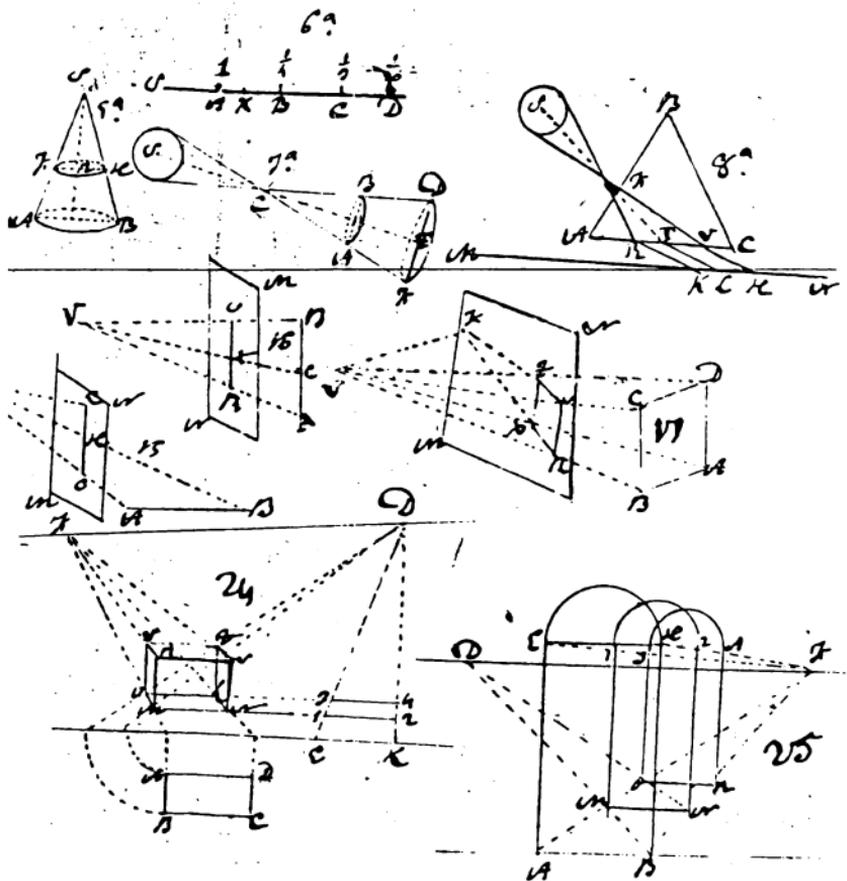


Fig. 63. Tratado de la Estática. AGN, mss. Biblioteca Nacional, 26-3-278, N° 4213. (Fragmento 2)

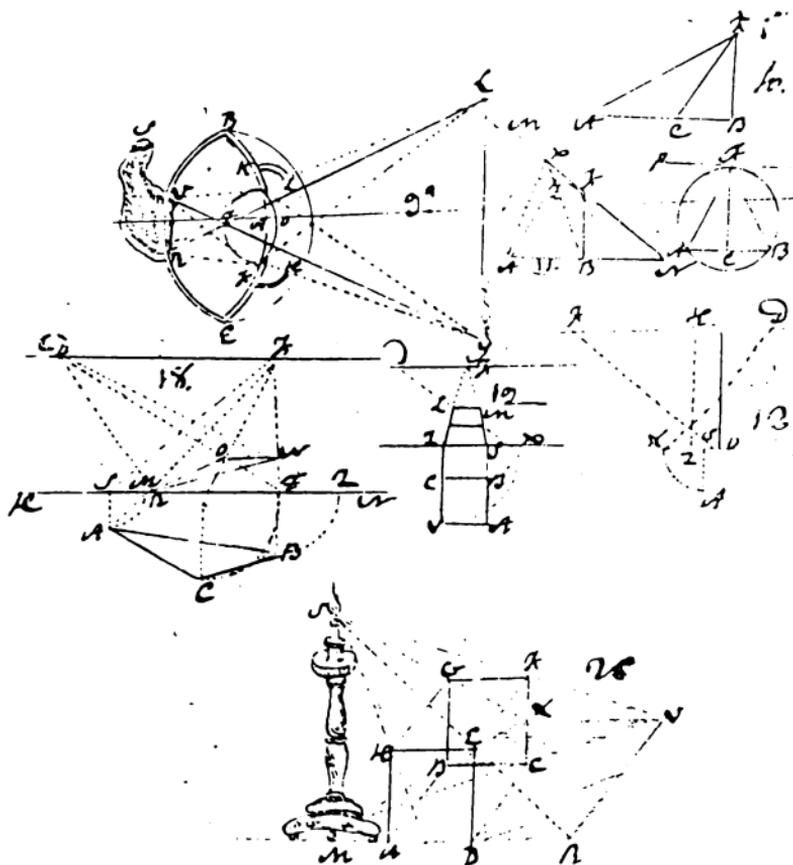


Fig. 63. *Tratado de la Estática*. AGN, mss. Biblioteca Nacional, 26-3-278, N° 4213. (Fragmento 3.)

mismo que la conclusión que de allí se extrae sobre la velocidad instantánea (infinita) de la luz.

"Esta difusión es quasi instantánea, porque como toda la distancia SS está llena de los globulos de la materia eterea, apenas se muebe el 1º junto al luminoso, qº, se muebe el ultimo en S, por muy grande qº. sea la distancia, así como en una vara, cuyas partes están contiguas o continuadas, si el un extremo recibe algun impulso, se comunica inmediatamente al otro extremo..."

Destaquemos que en el siglo XVIII eran ampliamente las experiencias de Roemer en 1675 y las de Bradley en 1728, que habían probado el carácter finito de aquella velocidad de propagación.

El manuscrito se ocupa también de la impresión invertida de las imágenes en la retina y del color obtenido por refracción, "pasando los rayos del Sol pº. un prisma de vidrio triangular, causando a cierta distancia con mucha distincion y claridad los mismos colores del iris". Todo ello permite inscribir mejor a nuestro texto es una tradición cartesiana, ajena aún a la polémica Huygens-Newton (teoría ondulatoria - teoría corpuscular) en el campo de la óptica⁷⁰⁴.

Un hálito cartesiano semejante encontramos en el Tratado de la Estática, parte principal de nuestro manuscrito, aunque el comienzo de este texto se enraice en la física de Aristóteles por su definición genérica del movimiento.

"Movimiento es la mutación del estado de una cosa en otro nuevo estado; puede ser de 4" modos, que se dicen de sustancias, de cantidad, de calidad, y de lugar.

"El movimº. de sustanº. se hace pº. la generacion ó corrupcion; el movimº. de cantidad por la crecencia ó decrecencia de la materia, ó bien por el aumento ó disminucion de ella: El movimiento de qualidad se hace por la alteracion, pasando del estado frio al calido, y del humedo al seco, ó al contrario; finalmente el movimiento del lugar, ó local se hace por la mutacion de un lugar á otro..."

⁷⁰⁴ MICHEL BLAY, *Lumière et couleurs dans l'oeuvre de Robert Hooke*. Tesis de doctorado presentada en la Universidad de París I (Pantheon-Sorbone) en el año universitario 1977-1978, pp. 10-15.

Pero el enfoque posterior se basa en una identificación del peso y la gravedad y en un rechazo de la "levedad" como cualidad real de algunos cuerpos.

"...en el comun sentir de los Modernos todos los cuerpos son graves, pues p^a. q^a. suban unos basta q^a. haya otros mas pesados que los obliguen al ascenso, y asi la llama sube porque el ayre siendo mas grave pretende el lugar inferior con mayor fuerza, y se lo cede la llama, subiendo por ser esta menos grave, y lo mismo se dice de otros cuerpos..."

Lo cual, sumado al reconocimiento de una aceleración constante y uniforme para todos los cuerpos en caída libre⁷⁰⁵, y a la demostración de este tipo de movimiento en términos de velocidades y espacios expresados como triángulos construidos a partir de una gráfica lineal del tiempo⁷⁰⁶, emparenta a la Estática conservada por el deán con la física de Descartes⁷⁰⁷.

El manuscrito incluye largos capítulos con dibujos prolijos de máquinas simples —la palanca o "espeque", el torno, la troclea o "garrucha", el plano inclinado, la cuña, la rosca o tornillo— y de ingenios hidráulicos —máquinas fundadas en la "virtud expulsiva" del agua, bombas, norias y la rosca de Arquímedes.

Un segundo cuadernillo⁷⁰⁸, profusa y cuidadosamente ilustrado, acompaña al *Tratado de la Estática* en el legajo matemático del deán. Me refiero a un *Tratado de la Arquitectura Civil* en el que nos topamos con ideas y diseños notabilísimos para un manuscrito "rioplatense" del siglo XVIII.

Los tres fines básicos que ha de cumplir toda construcción —decoración, comodidad, y robustez o firmeza— nos remiten a las teorías de Palladio⁷⁰⁹, Alberti⁷¹⁰ y, más lejos, Vitruvio⁷¹¹.

⁷⁰⁵ ALEXANDRE KOYRE, *Études galiléennes*, Paris, Hermann, 1966, pp. 107-136.

⁷⁰⁶ *Ibidem*, pp. 112-123.

⁷⁰⁷ *Ibidem*, pp. 318-341.

A. RUPERT HALL, *La revolución científica, 1500-1750*, Barcelona, Crítica, 1985, pp. 305-312.

⁷⁰⁸ ARCHIVO GENERAL DE LA NACIÓN, *Manuscritos de la Biblioteca Nacional*, 26-3-278, n° 4212.

⁷⁰⁹ *I quattro libri dell'Architettura*, Venecia, 1570, Libro 1, pp. 6-7.

⁷¹⁰ *Architettura*, Venecia, 1565, ff. 1 v. - 2 v. Versión italiana del *De re aedificatoria*, traducida por Pietro Lauro Modenese.

⁷¹¹ LUIGI VAGNETTI y LAURA MARCUCCI, *Per una coscienza vitruviana*. In: "Studi e Documenti di Architettura", n° 8. Florencia, 1978, pp. 11-183.

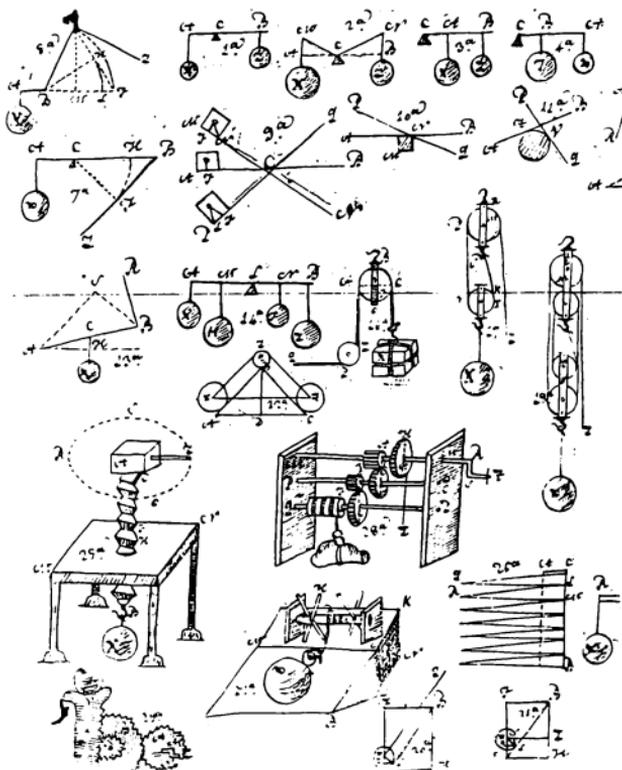


Fig. 64. *Tratado de la Estática*. AGN, mss. Biblio. Nacional, 26-3-27/ N° 4213.

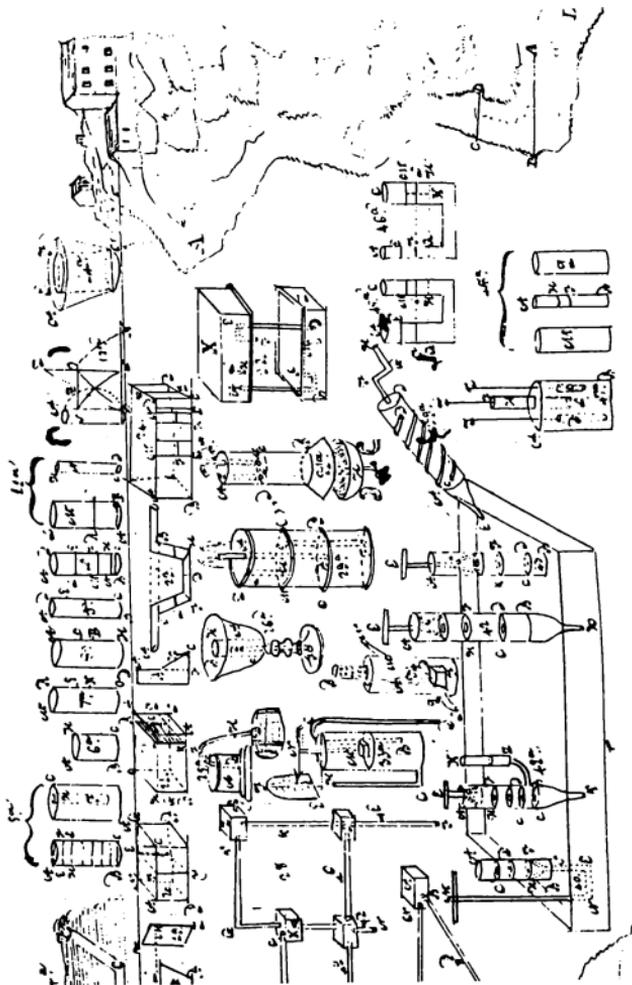


Fig. 65. *Tratado de la Estática*. AGN, mss. Biblioteca Nacional, 26-3-278, N° 4213.

"... cualquier edificio debe ser deleitable á la vista, por su decoracion ó hermosura; debe también ser permanente para resistir á las injurias de los tiempos, por su fuerza, y seguridad; y finalmente debe tener el edificio todas las comodidades segun el fin p^a. q^a. se hace, ó las personas que hayan de abitarle..."

Palladio y Lomazzo constituyen el origen de la exposición sobre los cinco órdenes, sus correspondencias simbólicas y sus aplicaciones ⁷¹².

"Los cinco principales órdenes tienen alusión, ó simbolizan al cuerpo humano: El Toscano representa un hombre robusto, tosco, y fuerte con poco adorno: El dorico simboliza un militar esforzado, robusto y bien adornado: El Jonico representa una matrona fuerte, y bien adornada: El Corintio es imagen de una delicada doncella bien dispuesta, hermosa y adornada: Finalmente el compuesto representa el cuerpo de una mujer delicada, hermosa, y mucho mas adornada: De que se sigue la aplicacion de estos ordenes que deben colocarse segun el fin ó destino de los edificios; por esto el toscano es principio p^a. obras ó puertas de fortificacion, y p^a. las principales de ciudades ó villas: El dorico conviene á los palacios magníficos, á las Iglesias de plazas fortificadas, y á las de los martires p^a. denotar su constancia y fortaleza, como se practica en el templo del Escorial dedicado á S^a. Lorenzo: El Jonico sirve tambien p^a. Palacios de los Principes y á los templos dedicados á las Santas Mártires: Finalmente el Corintio y el Compuesto se aplican con toda propiedad á los templos dedicados á las virgenes..." ⁷¹³

Pero mientras que los grandes nombres de la tratadística arquitectónica no son explícitamente mencionados por nuestro Autor, si aparece citado Caramuel cuando se analiza el tópic de la disminución del diámetro de las columnas hacia lo alto. El fantástico obispo también nutre los pasajes del texto consagrados a los órdenes "mosaico" y "gótico", "que va no están en la práctica", a la delineación de las columnas salomónicas

⁷¹² ANDREA PALLADIO, *ob. cit.*, Libro IV, pp. 6-7.

G. P. LOMAZO, *Trattato dell'arte della pittura, scoltura et architettura*. In: G. P. LOMAZO, "Scritti sulle arti", Ed. a/a. de R. F. CLARDI, Florencia, 1974, vol. II, pp. 71 y ss.

⁷¹³ Es sorprendente la precisión neo-clásica del dibujo de un entablamento y frontón dóricos, que en la propia España del siglo XVIII sólo podría haberse dado en círculos tan de vanguardia como los de Ventura Rodríguez o Juan de Villanueva.

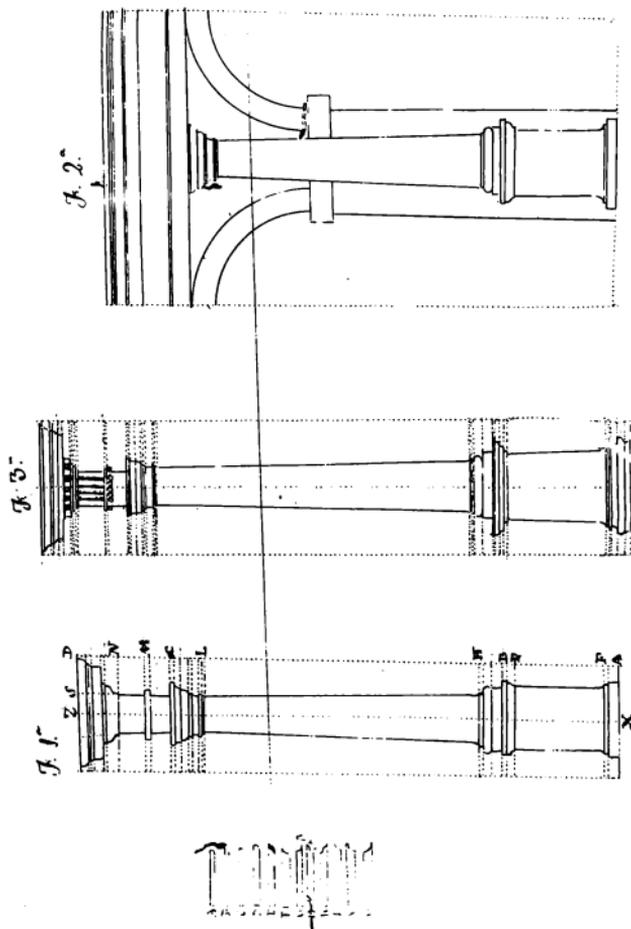


Fig. 66. *Tratado de la Arquitectura Civil*. AGN, mss. Biblioteca Nacional, 26-3-278, N^o 4212.

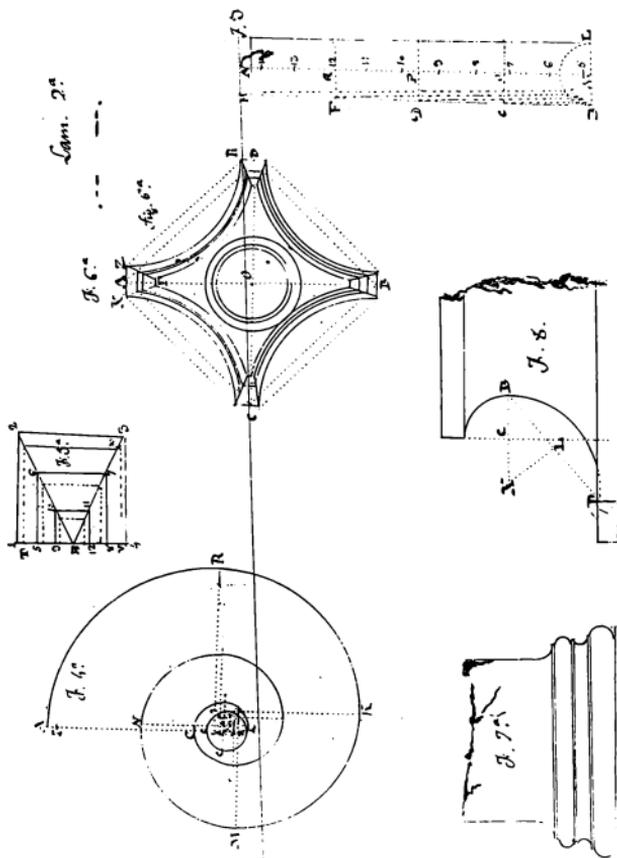


Fig. 67. *Tratado de la Arquitectura Civil*. AGN, mss. Biblioteca Nacional, 26-3-278, N° 4212.

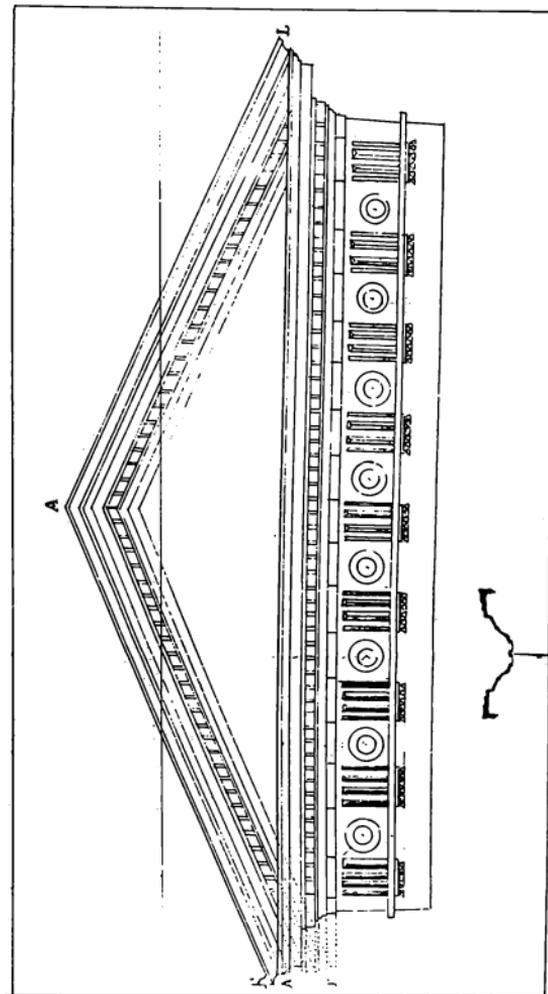


Fig. 68. *Tratado de la Arquitectura Civil*. AGN, mss. Biblioteca Nacional, 26-3-278, N.º 4212.

que "se aplican comúnmente en retablos", y a la arquitectura "obliqua", la que "trata de los edificios sobre planos inclinados, levantandolos en angulos obliquos, como tambien en bovedas esbiajadas, templos sobre plantas circulares, y arcos en los angulos".

Belidor⁷¹⁴ es la fuente de los "principios matemáticos" que gobiernan las reglas referentes a empujes y cálculos de construcción en los arcos de medio punto, carpaneles, escarzanos y bóvedas en esviaje.

Llama poderosamente la atención el hecho de que nuestro Autor insiste en presentar disociadas a la matemática y a la física en este terreno. Dos pasajes, bastante alejados el uno del otro, expresan:

"...como esta materia es más física, que matematica, ha sido muy poco lo que han dho. los autores, siendo preciso observar aquellas reglas, que ha dado la experiencia, y q^a. han seguido los arquitectos de mas reputacion..."

"Algun reparo se hallará en la resolucion de estos problemas, singularmente en las bovedas elipticas, goticas y adinteladas; pero no obstante es ingenioso el metodo, p^a. reducirse á principios matematicos, lo que es mas propio de la fisica y de la experiencia."

Esta última cita es el "escolio final" del tratado. Volvemos a encontrar el divorcio entre matemática y experiencia, *tópos* sempiterno del pensamiento español hasta bien entrado el siglo XVIII, carácter específico de lo que hemos llamado una relación conflictiva de España con la teoría artística y la ciencia de la modernidad.

¿Nos será permitido decir, como una hipótesis claro está, que si los papeles matemáticos del deán Funes proceden en realidad de O'Donnell, que si hay en ellos una desconfianza básica hacia el principio del pensamiento moderno que aúna matemática y sensibilidad, ello parece compatible con las posturas antirrevolucionarias que O'Donnell adoptó en el orden social y político y que le valieron la suspensión como catedrático en la universidad cordobesa?⁷¹⁵ Sospecho que las posiciones "modernas"

⁷¹⁴ Bernardo Forest de Belidor, nacido en Cataluña en 1698 y muerto en París en 1761, fue ingeniero militar y arquitecto. En 1720, publicó un *Compendio de arquitectura militar, civil e hidráulica*. Sobre la difusión de su obra en América, véase RAMÓN CUTIÉRREZ, *Uso de libros...*, pp. XXVI y XXXIV.

⁷¹⁵ CUTILERMO FURLONG, *Matemáticos...*, pp. 193-198.

Marcelo Montserrat me ha indicado la figura de Elías O'Donnell, quien en 1868 presentó ante la Universidad de Buenos Aires una "solución" al problema de la cuadratura del círculo. Estas pretensiones representaban ya por esos años una postura científica anticuada. El asunto generó una polémica pintoresca en la que participó

de fray Cayetano Rodríguez en la política y en la ciencia, opuestas a la demostrada y a la atribuida en el caso de O'Donnell, abonan una posibilidad de interpretación de los aspectos intelectuales de la revolución hispanoamericana en el mismo sentido que Christopher Hill señaló para las revoluciones inglesas⁷¹⁶. Ojalá estas líneas aluvionales sirvieran de prolegómeno a otras investigaciones que desbrozasen el camino hacia una mejor comprensión de nuestra existencia, sensible y mental, de hispanoamericanos.

Náufragos del mar geométrico

Llegados así a este punto de la redacción, habiendo ya examinado los textos sobre perspectiva que circularon en el mundo ibérico entre los siglos XVI y XVIII y disponiéndonos a analizar la práctica concreta de la perspectiva en las obras de arte del mismo periodo, tal vez nos sea posible exponer algunas conclusiones provisionales. Es más, por todo cuanto he vislumbrado hasta ahora del planeamiento urbano, de la arquitectura, del relieve y de la pintura hispánicas en la época citada, antes incluso de pasar en limpio mis ideas al respecto, me atrevo a decir que lo que surja de las obras no sólo confirmará sino reforzará aquellas conclusiones.

En primer lugar, y en contra de lo que hacía suponer la ausencia de nombres hispanos en las más exhaustivas historias de la perspectiva escritas hasta el presente, he estudiado más de treinta y cinco textos en los que se trata tópicamente; en varios de ellos, por cierto, se lo ha hecho con una

el entonces presidente argentino Domingo F. Sarmiento. ¿Sería nuestro Carlos el padre de Elías O'Donnell? Véase CLARO CORNELIO DASSEN, *Las matemáticas en la Argentina*. Vol. IV de *Evolución de las ciencias en la República Argentina*, BUENOS AIRES, 1924, pp. 122-123.

⁷¹⁶ GUILLERMO FURLONG, *Matemáticos...*, pp. 183-186.

CHRISTOPHER HILL, *Los orígenes intelectuales de la Revolución Inglesa*, Barcelona, Crítica, 1980, cap. 2. Entre los manuscritos que pertenecieron a la Biblioteca Nacional, encontré recientemente un "Tratado de Delineación y Lavado de Planos" (AGN, B. N., 26-3-277, nº 4210), mencionado también por Furlong en 1945. Creo que puede resultar provechosa para algunos investigadores la cita de un fragmento del manuscrito en la que se aprecia la extraordinaria difusión alcanzada por la cámara oscura, un método perspectivo al fin y al cabo, en lugares tan remotos del imperio español como lo eran las tierras del Plata durante el siglo XVIII: Podemos expresar "cada parte pequeña del plano con sus Colores conforme lo vemos de serca aun en su mayor brillante colocando con una Cámara oscura en alguna elevación se puede ver el terreno del efecto representado en pequeño, y no hai cosa mejor para adquirir gusto en este genero de Dibujo, pues la Cámara oscura representa la naturaleza como pintada de miniatura donde todos los objetos elevados se hallan representados en perspectiva y conforme se ven como los Campanarios, Castillos, Casas, Bosques &c."

originalidad, amplitud y profundidad tales que muy bien podemos hablar de una tradición teórica española de la perspectiva. Pienso más que nada en las obras de Hernán Ruiz para el siglo XVI, Carducho, fray Andrés de San Miguel y García Hidalgo para el XVII, Tosca, Palomino y Bails para el Siglo de las Luces. Pero, ¿en qué consiste el sesgo peculiar que los pensadores y tratadistas ibéricos dieron a aquel tema que, en el resto de Europa, era uno de los *loci communi* del nuevo saber? Para los artistas y los hombres de ciencia en Italia, Francia, los Países Bajos, Inglaterra y también Alemania, los principios, teoremas y realizaciones de la perspectiva constituían un campo de la actividad humana en el que, antes que en otros y de manera más convincente, se había producido la alianza fértil de la mente especulativa y de la experiencia sensible; allí habían quedado demostradas las posibilidades gnoseológicas de este camino nuevo para el descubrimiento del mundo.

Y bien, los españoles subrayaron y aislaron la faceta ilusoria que, sin lugar a dudas, es siempre una parte importante de la construcción perspectiva. Se complacieron en destacar el elemento engañoso que brotaba del artificio cuando era aplicado a situaciones límite (anamorfosis, espacios ilusorios), y rara vez extrajeron de estos casos consecuencias útiles para definir el alcance de la validez cognoscitiva de la experiencia visual. La mentalidad hispana dudaba de la aplicabilidad universal de un método de aproximación a la realidad que fuese el resultado de una unión íntima del pensamiento y del ojo. Tan sólo parcelas del mundo parecían admitir, para Juan de Herrera, fray Andrés, Calderón y el propio P. Tosca, un ordenamiento geométrico-visual, cuantitativamente determinado y preciso, como el que imponía la perspectiva. El resto del universo se les presentaba bajo la forma de un fondo irreductible a una cuantificación, opaco a una comprensión global que fuera al mismo tiempo matemática y sensible. De modo que Herrera abandonaba el plan de relevamiento topográfico de Castilla y, en el Escorial, sumergía las medidas del monasterio en la secuencia visual indeterminada de sus fachadas; López de Arenas se atrevía a lanzarse al "innoto mar geométrico" en busca de "orillas" donde desplegar los arabescos infinitos de sus carpinterías; Calderón percibía en el edificio de la perspectiva un "hermoso aparato de apariencias", un reflejo de la armonía verdadera del mundo, inaccesible a la vista y a la razón que le era aliada, que únicamente tras la muerte se nos revelaría; Tosca, por fin, negaba que la explicación racional y matemática de las apariencias del cielo tuviera derecho a ser considerada una descripción del universo real.

Pero si Herrera, al rehusar la extensión de un método cuantitativo a todo el espacio, lo hacía para preservar aún la noción de armonía del universo material, desde el siglo XVII y hasta el momento de auge de la

Ilustración (los textos de Ponz y de Bails, en nuestro caso), también la idea de una armonía del orbe material habría de desmoronarse, quizás por la fuerza del sentimiento colectivo del "desengaño". El concepto de un espacio cuantificable sólo en porciones acotadas estaba ya presente en el pensamiento herreriano, pero, para el arquitecto de El Escorial, el mundo empírico conservaba su carácter de cosmos, de sistema bellamente organizado aunque no expresable en términos de cantidad. A partir de la muerte de Felipe II, al generalizarse la conciencia de la grandeza perdida, se consolidó aquella concepción a la par que se desmoronó cualquier pretensión de armonía en el orden de lo concreto material. Eso dio lugar a que, en los países ibéricos, el espacio fuera experimentado como un caos en el que una razón, atenta tanto a su propia dinámica cuanto a la visualidad, apenas podía construir algunos "islotos" —las ciudades y su entorno— donde ella misma regía precariamente las condiciones materiales e intelectuales de la vida de los hombres.

En 1736, escribía el marqués de Castel-Fuente, virrey del Perú, en una memoria que elevaba al Consejo de Indias y al monarca:

"Entre las provincias que componen este vasto imperio, es la mas amplia la del Tucuman, de suerte que esta sola pudiera formar un grande Reyno, y quando todas las del Perú se estrechan acia el Oriente por los montes que les sirven de inmensos muros que las separan de las regiones Orientales, esta se extiende en tan dilatados campos, llamados vulgarmente Pampas, que puede decirse que son piélagos de tierra que se trafican en los carros, que como vajeles las navegan..."⁷¹⁷

Nos basta releer a Sarmiento para encontrar una versión de las más lucidas de aquel conflicto entre el caos-naturaleza y los "islotos" de racionalidad, transplantado e hipertrofiado en el espacio americano. Me pregunto si no cabe hablar de una dialéctica semejante en la dimensión del tiempo histórico: los intentos de "modernización" y las utopías de la Ilustración hispánica, del romanticismo iluminista y liberal del siglo XIX, del positivismo militante del 1900, serían también "islotos" racionales en el fluir de un magma caótico del que afloran fuerzas sociales indiferencia-das y hostiles a la *ratio* europea moderna.

¿Qué hacer ahora?, podemos inquirir, no ya como historiadores sino como hombres del futuro. Octavio Paz, Ernesto Sábato y Germán Arcinieg

⁷¹⁷ ARCHIVO GENERAL DE LA NACIÓN, *Manuscritos de la Biblioteca Nacional*, 26-3-283/22, colección Félix Frías, 170.

gas se han planteado esta cuestión aguda de las relaciones de América con la modernidad. Más allá de que Paz vea en el eclipse de ésta la causa de nuestro subdesarrollo político-cultural, de que Sábato la anatematice como madre culpable de los totalitarismos, de que Arciniegas la considere en cambio hija de la realidad americana, entiendo que repensar la modernidad implica separarnos de ella, caer en la cuenta de que es cosa del pasado, lo cual no conduce a un rechazo de la *ratio* sino a una reformulación que ha de tomar en cuenta las formas variadas de la razonabilidad y de la bondad humanas sobre la ancha Tierra.

Todavía vale la pena suscribir las palabras de Bertrand Russell:

"La racionalidad... es de suprema importancia..., no sólo en las épocas en que predomina fácilmente, sino también y aún más, en aquellos tiempos menos felices en que se la desprecia y rechaza como el vano sueño de los hombres que carecen de la virilidad necesaria para matar allí donde no pueden ponerse de acuerdo."⁷¹⁸

El estudio de un aspecto del pasado como el que he emprendido me da esperanzas de que nuestra cultura hispánica alumbrará un pensamiento nuevo, una "razón" más rica, abrirá un sendero lleno de luz, nunca antes hollado, para la civilización planetaria en cuyos umbrales nos encontramos.

JOSE EMILIO BURUCUA

⁷¹⁸ Citado en KARL R. POPPER, *La sociedad abierta y sus enemigos*, Buenos Aires, 1985, vol. II, p. 381.