Piero della Francesca: pintor y matemático

J. Rafael Martínez

In memoriam *Ricardo Torres Alcaraz* (Trin)

Hoy día Piero della Francesca (*c.* 1412-1492) es reconocido como uno de los pintores seminales del Renacimiento. Sus obras son consideradas arquetipos de ese portentoso despliegue técnico de quienes comenzaban a dominar la naciente ciencia del trazo en perspectiva, la llamada *costruzione leggitima*, gracias a la cual objetos y personajes representados en una pintura parecían habitar un espacio pictórico real. Este simple hecho habría bastado para cimentar la fama de Piero. Sin embargo, su figura resulta también excepcional por haberse forjado, de manera independiente a su talentos artísticos, una reputación como matemático.

Poco se sabe de la vida de Piero y, a pesar de formar parte de la lista de ilustres artistas incluidos en la colección de relatos biográficos debida a Vasari (*Vite*, 376-380), no es hasta el siglo XIX que el mundo del arte volvió los ojos hacia su obra. Nació en el pequeño pueblo de Borgo San Sepolcro (hoy Sansepolcro) y realizó su trabajo en sitios relativamente poco importantes; éstos, sin embargo, se han convertido en templos a cuyos muros acuden como peregrinos los amantes del arte. Ejemplo paradigmático de esta situación es el relativo a *La flagelación de Cristo*, una de las más famosas y apreciadas obras del Renacimiento, qué permaneció casi desconocida hasta principios del siglo pasado. Cuando los historiadores del arte posaron su atención en ella, Della Francesca era recordado más como artesano versado en las disciplinas matemáticas que como pintor.

Durante el siglo XIX Piero era tenido por autor de varios tratados matemáticos, aunque de ellos sólo se conocían tres. *La flagelación*, por su parte, se apreciaba como una obra menor, aunque curiosa, que reflejaba sus intereses como matemático; también destacaba en la pintura la presencia "de una necesaria y generosa ley" que ligaba nuestras percepciones con la óptica y las matemáticas (Guston, *Della Francesca*, p. 38).

Estas consideraciones proponen un marco de referencia para entender de manera unitaria su legado artístico y matemático y captar así la pureza matemática bajo la que se acomodaban las formas que, flotando "cual joyas en el aire transparente y la argentina luz", se posaban en los espacios claramente definidos por Della Francesca (Venturi, *Storia*, p. 464).

Hacia una teoría de la pintura: arte, óptica y matemáticas

A fines del Medievo los vínculos más estrechos entre la ciencia y el arte ocurrieron en el seno de lo que se entendía por óptica. Esta disciplina aportó los elementos teóricos para que pintores, escultores y arquitectos desarrollaran técnicas con el fin de generar la ilusión de un espacio consistente y racional donde se distribuían objetos tridimensionales representados con las proporciones correctas —tamaños relativos— entre unos y otros (Lindberg, *Theories*, pp. 122-177). Además, sugería cómo imitar la acción de la luz natural para denotar relieves. Muestra de su pertinencia para la pintura es que los dos primeros escritos teóricos sobre el tema, el *De la pintura* de León Battista Alberti (1435) y los *Commentarii* de Lorenzo Ghiberti (1478), de-

dicaron una de las tres partes que los componen a discutir los usos de la óptica en el arte.

El de Alberti es un tratado corto donde expone lo que constituye una teoría de la pintura y presenta la ciencia de la perspectiva de los artistas o *perspectiva artificial*, con lo que la distingue de la óptica tradicional, conocida en el Renacimiento como *perspectiva naturalis* o *communis* (Ackerman, *Renaissance Science*, p. 99). Para algunos, este tratado de arte es el más original y el que mayor influencia ha tenido a lo largo de la historia. Esto podría ser algo exagerado, pero lo que sí es un hecho es que, con su publicación, Alberti creó un octavo arte liberal —que se sumaba a las tres disciplinas del *trivium* y las cuatro del *cuadrivium*— y situó al artista en la posición de intérprete del orden que se manifestaba a través del universo visible. Entusiasmado con las matemáticas de la luz y del espacio, el pintor semejaba un dios que contemplaba su propia belleza en los reflejos de la naturaleza.

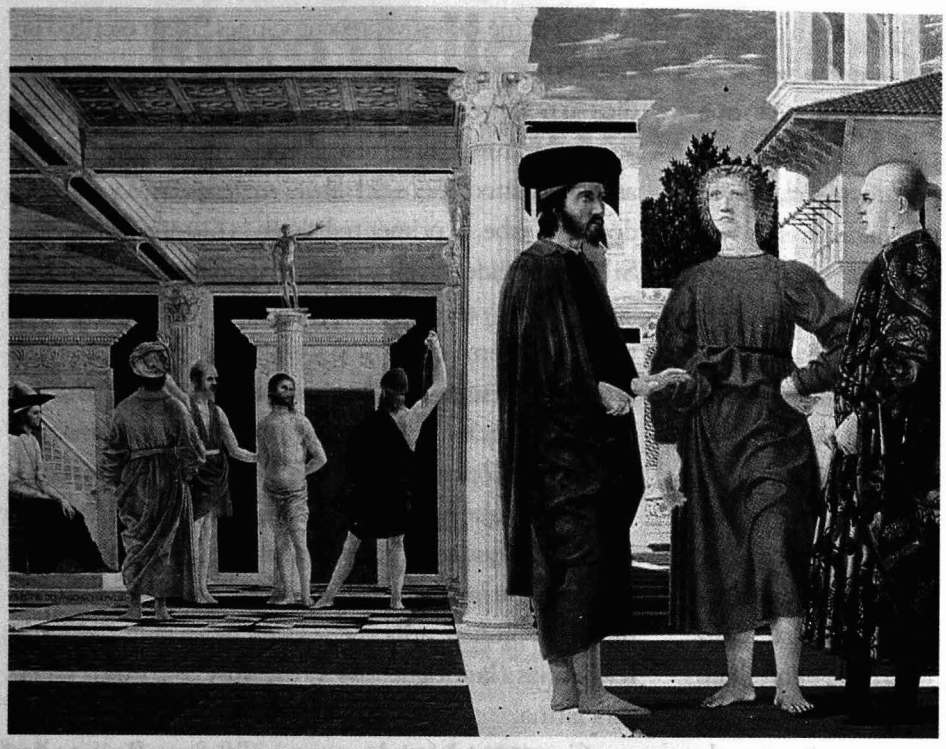
Alberti, uno de los más preclaros ejemplos del humanismo florentino, abre su Libro I señalando que "en aras de un discurso claro, al escribir ... acerca de la pintura, tomaré de los matemáticos aquellas cosas que parezcan relevantes para el tema. Cuando éstas sean aprendidas, intentaré ... explicar el arte de la pintura a partir de los principios básicos de la naturaleza". Lo cual aparentemente sitúa la obra dentro de la tradición de las ciencias aplicadas que eran de uso común en talleres y *botteghe* o escuelas de oficios. Sin embargo, lo cierto es que *De la pintura* es un tratado didáctico de corte humanista, compuesto en el espíritu de los escritos de Cicerón, Séneca y Quintiliano y, por lo tanto, leído y estudiado principalmente por una elite intelectual que pululaba en las cortes y que tenía acceso a las nuevas bibliotecas de quienes veían en la cultura y sus productos una comodidad que halagaba sus vanidades a la vez que exhibía su grandeza (Jardine, *Worldly Goods*, pp. 3-34).

El texto de Ghiberti corresponde a otra tesitura y, al igual que *Il libro dell'arte* de Cennino Cennini (1390), está dirigido primariamente a los nuevos pintores que aprendían el oficio en alguno de los múltiples talleres donde se les entrenaba en cuestiones prácticas y teóricas, mismas que resultaban muy lejanas de lo que las universidades enseñaban. Por su parte, y hasta donde ha sido posible establecerlo, el *Tratado de pintura* de Leonardo no encaja en ninguna de estas categorías, apunta más bien en todas direcciones, busca seducir al rico patrono con las posibilidades de su ingenio, aconseja al no iniciado sobre el uso de las sombras y los efectos atmosféricos y guía al más experimentado por las complejas rutas de la perspectiva.

Partícipe de estas preocupaciones, Piero escribió un tratado que toca un aspecto de la pintura. Tal y como lo indica su nombre, *De prospectiva pingendi* (Sobre la perspectiva para la pintura) es un texto donde se abordan con rigor los aspectos matemáticos del dibujo en perspectiva y es, hasta donde se sabe, el primer trabajo en la historia en hacerlo. Si bien coincide con el de Alberti en la importancia que concede al tema y en el respeto que Euclides le merece, ambos tratados difieren en el tono y el tipo de lector al que van dirigidos. En su caso, Alberti presenta las ideas básicas para la construcción en perspectiva, en términos de una geometría y una óptica elementales aun para su época; aporta un ejemplo que parecería condensar el universo de situaciones a las que se enfrentaba el pintor y, evitando la presentación de largos y complicados pasajes repletos de tecnicismos, prefiere atiborrar al lector de un largo desfile de referencias a la antigüedad y a los textos clásicos de la literatura latina.

Contrastando con la estrategia albertiana, Piero no cita a los antiguos, excepto al inicio del Libro III del texto en cuestión (*De prospectiva pingendi)*, donde brevemente aborda algunas cuestiones de los antiguos *trattatisti*. A lo largo de casi toda la obra muestra su dominio sobre el tema de la construcción geométrica de las configuraciones: avanza paso a paso por cada una de ellas, como si guiara la mano del lector al trazar punto por punto y línea por línea. Esto, sin embargo, no hace que el tratado de Piero sea una versión para pintores a la manera de Euclides. La preocupación fundamental del autor es el proceso de la construcción de la estructura geométrica de la pintura, sin ocuparse de axiomas y de casos generales. Sólo excepcionalmente aporta lo que podrían considerarse demostraciones de teoremas. Para darnos cuenta de qué tanto se aparta del ideal euclidiano en el que los trazos se realizan más en la mente que sobre una superficie concreta, basta con señalar que propone obtener las proyecciones sobre un plano de una cierta figura recurriendo a "un hilo de la más pura seda" o a "un pelo de la crin de un caballo". Tampoco se puede insertar *De prospectiva pingendi* entre los tratados de óptica, ya que plantea sólo un número reducido de principios de carácter óptico y no se ocupa de los vínculos entre la luz y el funcionamiento del ojo. A lo que más se acerca el tono de este texto es a la llamada geometría práctica, que se incluía en los tratados de ábaco que comenzaban a proliferar en las escuelas de oficio de la Italia renacentista (Grendler, *Schooling*, pp. 306-322).

La matemática y la óptica que maneja Piero della Francesca pertenecen, en cuanto al desarrollo científico, al pe-



La flagelación de Cristo, 1455, Palacio Ducal, Urbino, tomada de Georges Holmes, *Renaissance*, St. Martin's Press, Nueva York, 1996.

riodo medieval tardío. Sus afanes matemáticos se inscriben en la tradición de los manuscritos conocidos como libros de ábaco, que adoptaron como modelo el *Liber abaci* de Leonardo de Pisa (c. 1170-1250); su interés por la óptica los sitúan más cerca de la *Perspectiva communis* (c. 1279) de John Pecham que de los textos ópticos, más matematizados, de Witelo.

Piero poseía un amplio conocimiento de los trabajos de Euclides, tanto de los *Elementos* como de la *Óptica*, y el que su obra no utilice el estilo euclidiano refleja, por lo tanto, que sus intereses estaban más del lado de las aplicaciones, sin que esto signifique que pasaba por alto el valor del modelo euclidiano y el sustento que aportaba la filosofía natural. Su dominio de las disciplinas matemáticas era tal que Vasari no duda en afirmar que de no haberse dedicado a la pintura bien podría haberse ganado la vida como matemático.

Los tratados matemáticos

Tres son los tratados de Piero que se conservan y que hoy son conocidos como el *Trattato d'abaco*, el *Libellus de quinque corporibus regularibus* y el ya mencionado *De prospectiva pingendi*. El primero sigue el formato de los textos —o notas— utilizados en las escuelas de ábaco y su propósito era enseñar el tipo de matemáticas que resultaban útiles en las actividades comerciales del siglo XV; estos textos en particular habían cobrado un auge inusitado en los ámbitos del comercio "internacional". A su vez, estas matemáticas comprendían lo que se conocía como aritmética, pero que hoy describiríamos en parte como álgebra elemental (Giusti, *Pacioli*, pp. 15-18). Aparentemente, la obra fue escrita para algún amigo; la mayor parte de los problemas que incluye se pueden encontrar en tratados realizados previamente por otros autores. Sin embargo, en lo que concierne a los problemas geométricos, mismos que resultan más numerosos de lo acostumbrado en ese tiempo, hay una gran originalidad, en especial en lo referente a las figuras tridimensionales.

Apegado a sus modelos, el *Trattato d'abaco* carece de un discurso de tipo teórico y busca enseñar a través de la presentación de problemas numéricos ordenados según su grado de complejidad. Un ejemplo, tomado de entre las primeras páginas, ilustra claramente esta manera de proceder: "Se tiene un pez que pesa 60 libras. La cabeza pesa 3/5 del peso del cuerpo y la cola 1/3 del peso de la cabeza. Pregunto: ¿cuánto pesa el cuerpo?"

A un estudiante de nuestro sistema de enseñanza media superior se le aconsejaría que manejara este problema de manera algebraica, por lo que el peso del cuerpo del pez sería la variable desconocida x. Éste no es el proceder de Piero, quien sólo usa números, y que da inicio a la resolución del problema de esta manera: "Haz lo siguiente: supón que el cuerpo pesa 30 libras. Resulta que 3/5 de 30 es 18, que corresponde a la cabeza; la cola pesa 1/3 del peso de la cabeza, lo cual da 6. Sumando 30, 18 y 6 da 54; y lo que se quiere es que resulte 60, lo cual se obtiene si se le suman 6." Prosigue con varias sumas, restas, multiplicaciones y divisiones, cuyo sentido se entiende a la luz de ejemplos anteriores, y termina diciendo: "Y entonces el cuerpo pesa 33 1/3, la cabeza 20 y la cola 6 2/3, que sumados dan 60, como se había dicho que pesaba el pez."

El mismo estilo es utilizado en los problemas de tipo geométrico cuya inclusión, cabe mencionar, distingue a esta obra del tratado de ábaco típico. Con todo, los problemas

en general son presentados de manera abstracta, aun cuando se expresen en términos numéricos: "Se tiene un triángulo ABC cuyo lado AB mide 74, el BC 15 y el AC 13, y se quieren trazar en él los 2 círculos más grandes posibles. Pregunto cuál es su diámetro." Este problema no aparece en los *Elementos* de Euclides, pero ciertamente es una variante algo más complicada de la construcción correspondiente a la Proposición 4, Libro 4 del texto euclidiano: "En un triángulo inscribir un círculo." Llama la atención que en el libro de Piero, justo en la página anterior al problema antes expuesto, se presenta la resolución de un caso especial del problema de Euclides, el de un triángulo rectángulo de diez *bracci* por lado. Esta tendencia de dividir los casos generales de Euclides en varios más sencillos y luego ir combinándolos hasta llegar al caso general no hace sino repetir la estrategia seguida por la tradición *abaccista* en el esclarecimiento de problemas aritméticos o algebraicos (Field, *The Invention of Infinity*, pp. 62-65).

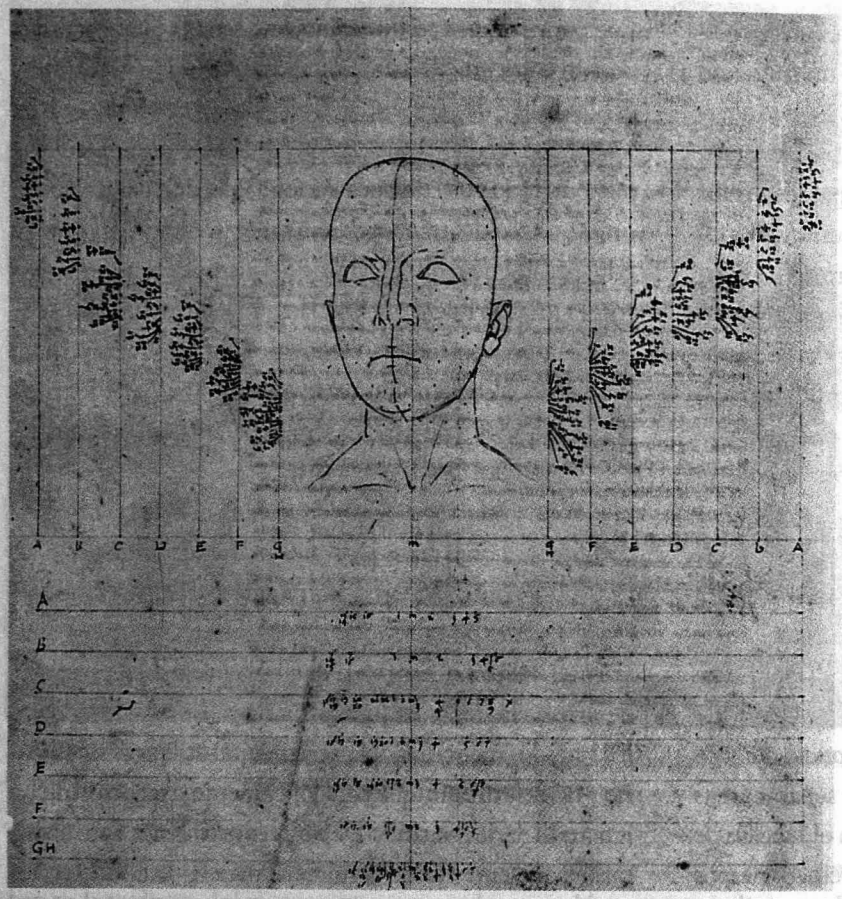
La mayor parte de los problemas del *Trattato d'abaco* que se ocupan de calcular alturas y áreas o de separar áreas en proporciones dadas aparecen también en el *Libellus de quinque corporibus regularibus* (Librito sobre los cinco cuerpos regulares), aunque algunos de ellos aparecen ligeramente más elaborados. Los cuerpos a los que se refiere Piero son poliedros, es decir, figuras tridimensionales cuyas caras son polígonos regulares y se acomodan de igual manera alrededor de cada vértice del sólido particular al que dan lugar. Se conocen 13 poliedros con tales características y fueron descritos por Papo a fines del siglo IV d. C., quien atribuyó su descubrimiento a Arquímedes (*c.* 287-212 a. C.). Por esta razón se les conoce como *poliedros arquimedianos* (Field, *The Invention of Infinity*, pp. 76-79).

La descripción que presenta Piero de estos cuerpos supera a la de Papo, quien sólo menciona el número y el tipo de caras de cada sólido. Piero va más allá y se refiere a las figuras de manera tal que permite su visualización, y además agrega ilustraciones que muestran al sólido dentro de una esfera, si bien tales dibujos poseen cierta ambigüedad respecto de lo que el autor está realmente mostrando. Lo que esto significa es que hay un contraste entre las instrucciones del texto para construir el sólido, y que hacen referencia a la forma que adopta en el espacio tridimensional —"cortar las esquinas del cubo", por ejemplo—, y la ilustración bidimensional que proporciona, misma que alude al trazo en perspectiva, sin que corresponda propiamente a ello. Pareciera ser que Della Francesca espera que sus lectores sepan interpretar ciertas convenciones, lo cual nos lleva a pensar que para él la *perspectiva artificial* no sería la mejor manera de transmitir este tipo de información. Cabe señalar que este estilo difiere del de Leonardo en ocasión de los dibujos de los sólidos regulares que éste preparó para ilustrar *De divina proportione* (1509) de Luca Pacioli. Tales diferencias, según un estudioso del tema, podrían ser el resultado del tipo de educación que recibieron y de sus distintos temperamentos: Leonardo hacía que todo lo que salía de su pincel pareciera real y particular, como si lo ilustrado representara un modelo concreto, en tanto que los dibujos de Piero se abocaban más a mostrar la forma matemática en abstracto (Pacioli, *La divina proporción*).

La introducción al *Libellus* señala que dicha obra fue compuesta como complemento del tratado sobre perspectiva y, por consiguiente, no sorprende que ambas obras fueran colocadas pasta con pasta en la biblioteca de quien contrató a Della Francesca en Urbino. Siendo coherente, Piero desarrolla las ideas en forma semejante a como lo hace en los tratados mencionados previamente, utilizando el toscano y no el latín, aunque paradójicamente sí recurre a dicha lengua al darle por título *De prospectiva pingendi*. Esto apuntaría a que aun siendo un manual para ser utilizado en los talleres por quienes deseaban aprender a dibujar en perspectiva, con el título de cualquier manera Piero pretende llamar la atención de quienes preferían ocuparse de textos de carácter más teórico o erudito, mismos que por lo general eran escritos en latín y estaban dirigidos a quienes habían pasado por las universidades.

De prospectiva pingendi y *la geometría del espacio pictórico*

En un sentido muy evidente, *De prospectiva pingendi* difiere de los otros dos tratados en cuanto a que la mayoría los problemas que componen el libro no aparecen planteados en términos numéricos. La explicación de ello es muy sencilla: los problemas propuestos se refieren a dibujos y caen por ende en el dominio de lo geométrico más que en el de lo numérico. Como un elemento más para apoyar lo dicho en el párrafo anterior, cabe citar el inicio del primer libro, donde Piero manifiesta su deseo de colocar su trabajo en el contexto de la tradición humanista, entendiendo este trabajo como una extensión legítima de la óptica o *perspectiva*, —que era el otro nombre con el que a fines de la Edad Media se conocía a las ciencias de la visión—, claramente enmarcada en los estudios universitarios:



Cabeza en perspectiva, tomada de Francesca, Piero della, *De prospectiva pingendi*, 1984.

> La pintura consta de tres partes principales, que son dibujo [*disegno*], proporción [*commensuratio*] y coloración [*colore*] ... De ellas pretendo ocuparme únicamente de la proporción, a la que llamamos perspectiva, mezclando en ello algunas partes relativas al dibujo, ya que sin ellas la perspectiva no puede ser mostrada en acción ... nos ocuparemos de aquella parte que se puede mostrar mediante líneas, ángulos y proporciones cuando se habla de puntos, líneas, superficies y cuerpos.

Tradicionalmente, la óptica se ocupaba de estas cuestiones recurriendo a las matemáticas —de ahí el hecho de calificarla de *ciencia mixta*—, de donde resultaba que la perspectiva estudiada por Della Francesca debía también sujetarse a los cánones de la tradición erudita en la que se desenvolvía la óptica y que se remontaba al tratado que sobre el tema escribiera Euclides. Siguiendo una estructura ya clásica, *De prospectiva pingendi* se inicia con el estudio de figuras planas; la primera es el cuadrado, mismo que es subdividido para luego dibujar en su interior varios polígonos regulares. Estos patrones semejan, en varios casos, los mosaicos que Piero incluye en los pisos de algunas de sus pinturas. En el Libro II varias de las figuras planas estudiadas en el Libro I pasan a ser proyecciones de objetos tridimensionales tales como una columna acanalada que es modelada como un prisma poligonal, una casa que es idealizada como un cubo o la estructura superior de un pozo. El Libro III presenta figuras más complicadas donde se consideran detalles como capiteles y bases de columnas o cabezas humanas observadas desde varias direcciones. En esencia, su método consiste en elegir una serie de puntos que definen la figura del objeto y luego encontrar la imagen en perspectiva de dichos puntos, mismos que al ser unidos mediante líneas recrean la figura, sólo que como aparecería ante los ojos de un observador colocado en cierta dirección.

Cada uno de los problemas se inicia señalando lo que se requiere realizar. Sigue una exposición muy detallada de cómo trazar el diagrama, primero la figura original y luego su aspecto bajo una cierta perspectiva. En la mayoría de los casos la demostración de la proposición o solución del problema consiste precisamente en la construcción de la figura. Por no venir acompañados de ninguna explicación matemática —igual que como sucedía en el *Trattato*, donde las manipulaciones algebraicas no eran explicadas—, se podría decir que lo único que el *De prospectiva pingendi* está diciendo al lector es qué pasos dar para copiar una figura bajo cierta perspectiva. Lo que resulta de ello es un texto excesivamente repetitivo cuya lectura llega a fastidiar. Como ocurre con muchos hombres de talento, Piero aparentemente carecía de sensibilidad respecto de lo que otros mortales podían tolerar.

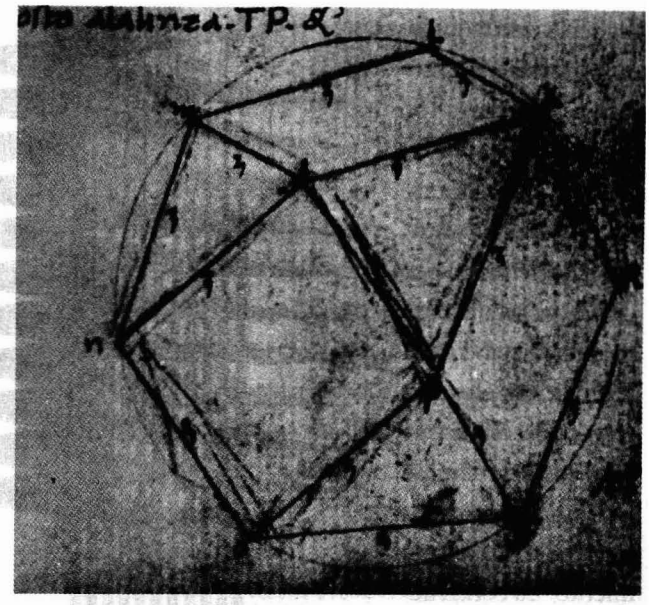
Dada la naturaleza del tratado y posiblemente porque en ciertas cuestiones buscó hacer más digerible y provechosa su lectura, Piero pretendía que cada copia del libro incluyese una ilustración que acompañara a la proposición correspondiente. Desafortunadamente no fue así, pues el dibujante no siempre completó la labor del copista y gran parte de los manuscritos que circularon no contenían la serie completa de ilustraciones. Pero si nos atenemos a aquellos que conservan las ilustraciones que se presume son semejantes a las que Piero presentó se encuentra que muchas de ellas corresponden a figuras que aparecen en sus pinturas. Es el arte del matemático al servicio del arte pic-

tórico. Si nos basamos en las fechas de realización más aceptadas de las pinturas y la escritura del *De prospectiva pingendi*, es muy probable que las figuras en cuestión sean bocetos preliminares que posteriormente fueron utilizados en sus pinturas. Esto se puede percibir al comparar algunas de las cabezas presentadas desde diversas perspectivas con las cabezas de personajes incluidas en *La historia de la verdadera cruz*, que aún se puede contemplar en la Pinacoteca de Sansepolcro.

El valor que Della Francesca otorgaba a la aplicación de las matemáticas en la pintura se puede apreciar en el Libro III, donde destaca la importancia de obtener la perspectiva correcta —refiriéndose a ella como una *vera scientia*— en una obra de arte. Las discusiones y los puntos que toca, en particular los referentes a las bases ópticas de la visión —el cono de luz, los rayos luminosos, la pirámide de visión, todos ellos elementos esenciales en cualquier teoría óptica propuesta hasta entonces— muestran su preocupación por alcanzar el conocimiento y, en este caso, su convicción de que el desarrollo de una ciencia matemática le permitiría obtener una representación correcta del cono de visión y, por consiguiente, del mundo visible.

Lo anterior queda de manifiesto en el teorema donde presenta la demostración matemática de que su método de construcción en perspectiva es efectivamente correcto. En concreto, en el Libro I, sección 13, presenta el método de construcción para "Trazar un cuadrado en perspectiva". El diagrama que acompaña al enunciado permite establecer que su método es semejante al que con cierta ambigüedad había presentado León Battista Alberti en su libro *De la pintura* (1435). Las siguientes dos secciones se ocupan de demostrar que este método se puede aplicar para realizar un *pavimento* o piso compuesto de mosaicos cuadrados. Con ello, por primera vez en la historia, quedaba asentada la validez de los principios de la perspectiva artificial para construir imágenes que, distorsionadas, mostraban lo que ciertamente observaba quien contemplara la escena desde cierta posición (Field, *Practical Mathematician*, pp. 339-348).

En función de sus méritos matemáticos y originalidad, podría pensarse que *De prospectiva pingendi* se convirtió en un *best-seller* entre los aspirantes a artistas y no pocos matemáticos. Sin embargo, no corrió con esta fortuna: el texto en sí pasó a una oscuridad relativa en las décadas inmediatas a su aparición. Con todo, sus ideas ejercieron un profundo impacto en los textos sobre perspectiva del siglo XVI, todo gracias a que constituyen los fundamentos de dos de los más



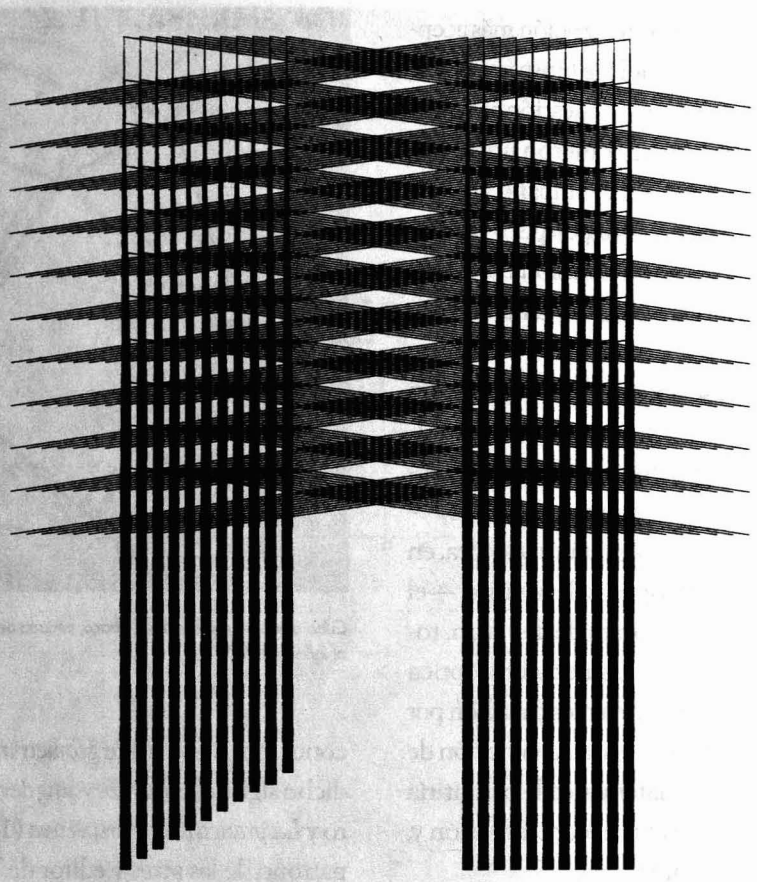
Cubo-octaedro del *Trattato d'abaco*, tomada de J. V. Fied, *The Invention of Infinity*, 1997.

conocidos libros sobre *geometría visual* que aparecieron en dicho siglo: el *Underweysung der Messung* (1525) de Durero y *La pratica della perspectiva* (1568) de Daniele Barbaro, patrono de las artes y editor de Vitruvio. Esto sin olvidar la conexión que se puede establecer entre Della Francesca y Durero por la vía de Leonardo y Luca Pacioli, a quien aparentemente Durero visitó en Bologna en 1506 para "aprender los secretos de la perspectiva" (Kemp, *The Early Fortuna*, pp. 202-208).

El análisis de las pinturas de Piero revela su dominio del oficio de pintor. Su maestría en el uso del color, el debido manejo de los rayos de luz que iluminan o sombrean los espacios pictóricos y su atención por el detalle se coludían con la regla matemática que servía de brida y guía —como diría Leonardo— para la composición del espacio y la proporción de las figuras. Su habilidad como matemático, se dice, es la responsable de ese efecto de quietud o inmovilidad que transmiten sus personajes y que resulta tan característico de sus pinturas. Las situaciones en sus cuadros parecieran referirse a un preciso momento en el que ninguna línea en la pintura sugiere que un instante después habrá un cambio de dirección de alguna de sus partes. Esto sólo es posible lograrlo mediante un conocimiento profundo de los elementos matemáticos que participan en la composición. Y en esto Piero desborda su oficio de matemático.

Contemplar *La flagelación de Cristo* nos lleva, irremediablemente, a pensar en que su autor poseía una extraña capacidad para captar la disposición de los espacios y en-

tender la distribución de las figuras en la pintura. Esta capacidad se basaba en el uso magistral de la ley de la perspectiva. Nunca antes el espacio creado por un pintor se había expresado de manera tan rotunda. Por ello muchos consideran que esta obra es la cumbre del ilusionismo tridimensional del Renacimiento. La construcción matemática del espacio es tan marcada que los estudiosos del tema coinciden en que es el resultado de un ejercicio conducente a demostrar la posibilidad de pintar una escena en la que todos los elementos que intervinieran en ella se sujetarían estrictamente a las reglas impuestas por la perspectiva.



El trasfondo matemático fue puesto en evidencia en 1953, cuando Wittkower y Carter demostraron que *La flagelación de Cristo* exhibía tal cantidad de información coherente e inequívoca que era posible reconstruir el escenario arquitectónico que cobijaba a los dos conjuntos de personajes. Por primera vez se mostraron las posiciones exactas de las figuras en relación con los edificios y los espacios abiertos, así como la geometría un tanto complicada a la que se ajustaba el pavimento. El efecto global reviste una gran precisión y efectivamente recrea el espacio real (Wittkower, *Flagellation*, pp. 292-302). Sin embargo, si se es estricto, no todo lo que se muestra está correctamente representado. La banda blanca que desde la parte inferior del cuadro se extiende hasta la base de las columnas, y que separa las dos acciones, es más angosta de lo que dicta la geometría. La razón de ello es muy sencilla: Piero, como lo hiciera en otras obras, ha de haber considerado que esta manera de proceder mejoraba el resultado. Es decir, Piero reconocía la diferencia entre un teorema y una pintura. Dicha actitud no debe sorprender. Forma parte también de la lógica que rige la presentación del libro *De prospectiva pingendi* donde, haciendo aproximaciones y despreciando ciertas magnitudes, "demuestra" en dos ocasiones afirmaciones que matemáticamente son incorrectas pero que pictóricamente producen en el observador el efecto requerido (Field, *Edge Distortion*, pp. 66-99). Esto, lejos de poner en duda el talento matemático de Piero della Francesca, reafirma su convicción de que en esta ocasión la verdad estaba al servicio de la belleza.

Piero y la fortuna *de la tradición práctica*

Lo que distingue el arte del siglo XV del producido por las generaciones precedentes no es lo que Burckhardt consideró un despertar del artista hacia los hechos del mundo, sino el sometimiento de los datos observacionales a un orden racional definible en términos matemáticos. Uno de los logros del Renacimiento fue sentar las bases para una nueva comunicación de lo visual que eventualmente contribuyó al desarrollo de nuevas formas de entender y explicar el mundo.

Fue el *virtuoso*, el hombre con *virtù* —que actuando racionalmente (como lo había hecho el Creador) había alcanzado a controlar cualquier situación—, el que se convirtió en el modelo, de acuerdo con el humanismo renacentista, de quien trabajaba para rendir homenaje a Dios a través de sus obras. El pintor, "al representar con la mano lo que había concebido con la mente", prefiguraba al científico que mediante un análisis conceptual, y en ocasiones matemático, procedía a despojar a la naturaleza de sus secretos. No puede uno evitar pensar que Piero della Francesca fue uno de esos talentos con *virtù*. A través de sus lecturas sobre las leyendas de los santos, y con las matemáticas aprendidas en la escuela de ábaco y sus imaginativas exploraciones en

el terreno de la geometría griega, Piero construyó una obra, tanto artística como matemática, que lo hace depositario de la fama a la que según León Battista Alberti se debía aspirar.

La tradición práctica en la que se inscribe Piero, y que gracias a gente como él se hermanó con los afanes prácticos de quienes recibían una educación universitaria, desembocó en el siglo XVI en el establecimiento y desarrollo del álgebra como disciplina independiente de la aritmética. Poco después el álgebra y la geometría tuvieron un fructífero encuentro en la *Géométrie* (1637) de Descartes que, décadas más tarde, serviría como uno de los puntos de partida de Newton para llegar a lo que sería su cálculo infinitesimal. La misma tradición práctica, ahora en su vertiente geométrica, atrajo la atención de matemáticos del calibre de Federigo Commandino (1509-1575) y G. Battista Benedetti (1530-1590), autores de trabajos que resultaron el embrión de una nueva geometría, hoy conocida como geometría proyectiva, y que tuvo su presentación en el llamado *proyecto Brouillon* (1639) de Girard Desargues.

Esta historia, ciertamente, nos lleva a reconsiderar el supuesto divorcio entre las ciencias y las artes. ◆

Obras de Piero della Francesca

Trattatoo d'abaco del codice Ashburnhamiano 280 della Biblioteca Medicea Laurenziana, a cura di. G. Arrighi, Pisa, 1970.

L'opera "De corporibus regularibus" di Pietro Francheschi detto della Francesca, usurpata da Fra'Luca Pacioli, G. Mancini (ed.), en *Atti della R. Accademia dei Lincei, Memorie della Classe di Scienze morali, storiche e filologiche*, s. 5, XIV, fasc. 8B, [1915] 1916, pp. 441-580.

De prospectiva pingendi, G. Nicco Fasola (ed.), Casa Editrice Le Lettere, Firenze, 1984.

Bibliografía

Ackerman, J., "The Involvement of Artists in Renaissance Science", en J. W. Shirley y F. D. Hoeniger (eds.), *Science and the Arts in the Renaissance*, Folger Books, Washington, 1985, pp. 94-129.

Alberti, León Battista, *De la pintura*, intr. de J. V. Field, trad. y estudio introductorio de J. R. Martínez, Facultad de Ciencias-UNAM (Col. Mathema), México, 1996.

Aronberg Lavin, M., *Piero della Francesca: The Flagellation*, The University of Chicago Press, Chicago, 1990.

Barbaro, D., *La practica della perspettiva*, Biblioteca di Architettura Urbanistica. Teoria e Storia, vol. 8, Arnaldo Forni Editore, Bologna, 1980.

Cennini, Cennino, *Il Libro dell'arte (The Crafstman's Handbook)*, Dover, Nueva York, 1954.

Dürer, A., *Underweysung der Messung*, Nuremberg, 1525.

Field, J. V., "Piero della Francesca's Treatment of Edge Distortion", en *Journal of the Warburg and Courtauld Institutes*, vol. 1986, 1986, pp. 66-99.

——, "Piero della Francesca as Practical Mathematician: The Painter as Teacher", en *Atti del Convegno Internazionale di Studi*, a cura di M. dalai Emiliani e V. Curzi, Marsilio, Arezzo e Sansepolcro, 1996.

——, *The Invention of Infinity. Mathematics and Art in the Renaissance*, Oxford University Press, Oxford, 1997.

Ghiberti, L., *I commentarii*, Ottavio Morisani (ed.), Nápoles, 1947.

Grendler, P. F., *Schooling in Renaissance Italy. Literacy and Learning, 1300-1600*, The Johns Hopkins University Press, Baltimore/London, 1989, pp. 306-322.

Guisti, E., *Luca Pacioli e la matematica del Renascimento*, E. Guisti, C. Maccagni (eds.), Giunti, Firenze, 1994, pp. 15-18.

Guston, P., "Piero della Francesca: The Imposibility of Painting", en *Art News*, vol. 64, 1965, pp. 38-39.

Jardine, L., *Worldly Goods. A New History of the Renaissance*, Doubleday, Nueva York, 1996.

Kemp, M., "Piero and the Idiots: The Early *Fortuna* of his Theories of Perspective", en M. Aronberg Lavin (ed.), *Piero della Francesca and His Legacy*, University Press of New England (Studies in the History of Art, núm. 48, National Gallery), Washington, 1995, 199-211.

Lindberg, D. C., *Theories of Vision from Al-Kindi to Kepler*, The University of Chicago Press, Chicago, 1976.

Pacioli, Luca, *La divina proporción*, intr. de A. M. González, trad. de J. Calatrava, Ediciones Akal, Madrid, 1991.

Pecham, J., *John Pecham and the Science of Optics. Perspectiva communis*, D. C. Linsberg (ed.), The University of Wisconsin Press, Madison, 1970.

Vasari, G., *Le vite dei più eccellenti pittori, scultori e architettori*, M. Marini (ed.), vol. II, Grandi Tascabili Economici, Milano, 1933, pp. 376-380.

Venturi, A., *Storia dell'arte italiana*, vol. VII, Milano, 1911.

Vinci, Leonardo da, *Tratado de la pintura*, Editora Nacional, Madrid, 1982.

Wittkower, R. y B. Carter, "The Perspective of Piero de Francesca's 'Flagellation'", en *Journal of the Warburg and Courtauld Institutions*, vol. 16, 1953, pp. 292-302.