

Colores y reflejos translúcidos en los recetarios medievales

FLAVIA BAZZOCCHI
Universitat de Barcelona

Resumen:

Los caminos europeos de la peregrinación formaban una densa y complicada red viaria que se superpuso e integró a los itinerarios trazados por las antiguas vías romanas. Estas rutas fueron un medio para transmitir ideas y cultura, estableciendo lazos administrativos, económicos y humanos. En este artículo es nuestra intención proponer algunas reflexiones sobre las vidrieras de la Catedral de León, del Monasterio de Las Huelgas en Burgos y de la Cartuja de Miraflores, para encontrar conexiones entre las recetas de fabricación del vidrio plano y los caminos de la fe. El trabajo se ha realizado empleando una metodología multidisciplinar que contempla el estudio de los conjuntos vítreos, interpretados desde un enfoque químico-analítico a través de los recetarios medievales.

Palabras clave:

Gótico; Vidrieras; Análisis químico-analítico; Recetarios medievales; Caminos de peregrinación

Abstract:

The European ways of the peregrination created an intense and complicated road network that integrated the itineraries drawn up by the old Roman ways. Establishing administrative, economic and human bows, these routes were a tie to transmit ideas and culture. In the present work is therefore our intention to propose some reflections regarding the stained glass windows of the Leon Cathedral, of the Las Huelgas Monastery and of the Miraflores Monastery in Burgos, to find connections between the manufacture's formulas of the medieval glass and the pilgrimage roads. The work has been realised using a multidisciplinary methodology that contemplates the study of stained glass windows, developed from an analytical-chemical approach through the medieval glass treaties.

Keywords:

Gothic; Stained glass windows; Analytical-chemical approach; Medieval glass treaty; Pilgrimage roads

*Si ha habido una época en la que puede decirse con seguridad que no había Pirineos,
esa época fue la edad media*

CH. HIGOUNET

Los caminos europeos de la peregrinación formaban una densa y complicada red viaria que se superpuso e integró a los itinerarios trazados por las antiguas vías romanas. Estas rutas fueron un medio para transmitir ideas y cultura, estableciendo lazos administrativos, económicos y humanos. En el presente trabajo por lo tanto, es nuestra intención proponer algunas reflexiones sobre las vidrieras de la Catedral de León, del Monasterio de Las Huelgas en Burgos y de la Cartuja de Miraflores, con el objetivo de encontrar conexiones entre las recetas de fabricación del vidrio plano y los caminos de la fe.

Por lo que se refiere al camino hispano, la presencia de huellas toponímicas, cofradías, lugares y establecimientos asistenciales vinculados al culto jacobeo, contribuyeron a dibujar el trazado de unas rutas que, sometidas a transformaciones debidas a cambios económicos y políticos, englobaron cada vez más nuevas y complejas realidades¹. A pesar de la existencia de numerosas alternativas y de la multiplicación de otras rutas, la *guía* del *Codex Calixtinus* enumera cuatro recorridos que desde Francia conducían a los peregrinos a Santiago. Los conjuntos que iremos analizando se encuentran en el camino más meridional, el que se iniciaba en Arles.

Hace años, algunas muestras vítreas procedentes del Monasterio de las Huelgas en Burgos², de la Catedral de León³ y de la Cartuja de Miraflores⁴ fueron estudiadas desde un punto de vista químico analítico para identificar su composición química y procesos de alteración; estas primeras consideraciones se han analizado y comparado con nuestra base de datos para identificar y catalogar la topología del vidrio plano empleado, la procedencia de los materiales y sus recetas de fabricación. Según refiere Theophilus, el vidrio estaba compuesto por 2/3 partes de cenizas vegetales⁵, 1/3 de arena silíceo, fragmentos de vidrios y/o piezas de mosaicos pulverizados; por ello era conveniente que los talleres se emplazasen en lugares cercanos a bosques y riveras: para poderse abastecer de cenizas, utilizar el agua para la fabricación de los vidrios, la manutención de los hornos y aprovechar del camino fluvial para transportar el producto acabado⁶:

*Deinde tolle duas partes cinerum de quibus supra diximus, et tertiam sabuli
diligenter de terra et lapidibus purgati, quod de aqua tuleris, commisce in*

¹ J.I. RUIZ DE LA PEÑA, "Los caminos europeos de la peregrinación a Santiago" en P. CAUCCI VON SAUKEN (coord.), *Roma, Santiago, Jerusalén*, Madrid-Barcelona, 1999, pp.187-212.

² M.P. ALONSO, F. CAPEL, *et al.*, "Caracterización de un vidrio rojo medieval procedente de las vidrieras del Monasterio de Las Huelgas de Burgos", *Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio*, 48, (4) (2009), pp. 179-186.

³ R. BRILL, "Composición química de algunos vidrios de la Catedral de León" en *Conservación de vidrieras históricas. Análisis y diagnóstico de su deterioro*, (Actas del Seminario organizado por The Getty Conservation Institute y la Universidad Internacional Menéndez y Pelayo, en conjunto con el Instituto de Conservación y Restauración de Bienes Culturales), Santander, 1994, pp. 114-131.

⁴ N. CARMONA, M. GARCÍA-HERAS, *et al.*, "Vidrios y grisallas del s. XV de la Cartuja de Miraflores (Burgos): Caracterización y estado de conservación", *Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio*, 44, (4) (2005), pp. 251-258.

⁵ Las cenizas empleadas para rebajar la temperatura de fusión de la arena podían llevar soda o potasa; por su carácter composicional los vidrios sódicos son más resistentes que los potásicos.

⁶ J.M. FERNÁNDEZ NAVARRO, "Constitución química de las vidrieras y métodos para su análisis y para el estudio de sus alteraciones" en *Conservación de vidrieras históricas...*, 1994, pp. 85-113.

*loco mundo. Cumque diu et bene commixta fuerint, leuans cum trulla ferrea pone in minori parte furni super larem superiorem, ut coquantur*⁷

M. Rico Sinobas⁸ en sus trabajos sobre vidrieras habla de cómo los maestros de la época medieval tenían algunos morteros de piedras, o de hierro, para triturar finamente los materiales que habían de mezclarse antes de la fusión. En el caso de la arena se escogía la más fina para facilitar el triturado. Probablemente la experiencia les debió enseñar que los granos de cuarzo de la arena podían producir el arranque de algún elemento extraño, que en la fusión alteraba el color y/o la transparencia del vidrio. La fusión de las materias primas se realizaba en un horno y, dado que el combustible utilizado (madera) no permitía alcanzar altas temperaturas, el proceso se efectuaba en varias fases y en distintos hornos: el primero servía *ad operandum vitrum*; un segundo, era llamado por Theophilus, *clibanus refrigerii*; y un tercer horno, *dilatando et aequandi*⁹. Por lo que se refiere a los vidrios sódicos, aunque la receta no era exactamente la misma en sus proporciones y el fundente era diferente (sódico), el resultado definitivo era parecido: tras seis horas en el horno a una temperatura de 750° C se obtenía un fundido homogéneo que al enfriarse daba una materia sólida con sus átomos desordenados, en general incolora o débilmente coloreada, que podemos denominar “pasta base”. En una segunda fase la “pasta base” se podía refundir en compañía de elementos cromóforos (en general sales metálicas) para obtener vidrio de color. Es interesante comprobar cómo ya Plinio el Viejo en su *Naturalis Historia* describía, aunque de forma más esquemática, las fases de elaboración del vidrio¹⁰.

El fragmentario conjunto del Monasterio de Las Huelgas en Burgos, panteón real de los monarcas castellanos es, por haber sido realizado a principios del siglo XIII, uno de los ejemplos más antiguos del arte vítreo en España¹¹. De lo que era el programa iconográfico inicial, dedicado al Colegio Apostólico de los Doce, solamente se han conservado tres paneles que representan los santos Pedro, Pablo y Juan, por haberse trasladado en 1965 desde la Iglesia hasta la Sala Capitular. De estos paneles se han sacado muestras de vidrio de color rojo y su análisis ha permitido identificar el vidrio como potásico-cálcico¹², es decir, con altos contenidos de potasa, calcio y manganeso y un bajo porcentaje de plomo. A pesar de que el estudio de la muestra no es representativo de toda la vidriera, nos indica que se trata de un vidrio potásico cálcico con la composición característica de los vidrios del centro y norte de Europa entre los siglos XIII y XIV. En líneas generales podemos decir que en esta época se producían dos tipos de vidrio: un vidrio sódico, típico de las zonas mediterráneas y realizado con plantas mediterráneas (*Salsola soda*) y un vidrio potásico, típico de las zonas del norte de Europa (con cenizas de madera de haya y de otros árboles caducifolios) que ofrecía las ventajas de necesitar una temperatura de fusión más baja, presentar un mayor intervalo laborable y un resultado estético más satisfactorio, pero que al mismo tiempo era más débil y sujeto a degradación por ser más inestable químicamente que el sódico (FIG. 1-2). En el manuscrito de Theophilus no se encuentra una receta de fabricación para el rojo plaqué, como tampoco en la obra de Antonio da Pisa, quien todavía a finales del siglo XIV escribió:

⁷ THEOPHILUS (C.R. DODWELL, ed.), *De diversis artibus*, cap. IV, Oxford, 1986, p. 39.

⁸ M.R. SINOBAS, “Del vidrio y sus artífices en España” en *Almanaque del Museo de la Industria para 1873*, Madrid, 1872, p. 57.

⁹ THEOPHILUS, *De diversis...*, 1986, cap. I-III, pp. 37-39.

¹⁰ C. PLINII (L. DOMENICHI, trad.), *Secundi Historiae mundi*, libri XXXVII, cap. XXXVI, Venezia, 1844, p. 66.

¹¹ V. NIETO ALCAIDE, “Aspectos técnicos e iconográficos de las vidrieras de las capillas de las Catedrales de León” en *Congreso Internacional “la Catedral de León en la Edad Media”*, (Actas del congreso celebrado en León, 7-11 de abril del 2003), León, 2004, pp. 297-303.

¹² M.P. ALONSO, *et al.*, “Caracterización de un vidrio rojo...”, 2009, p. 184.

*nota che il colore rosso viene dalla magna e non si sa di che se faccia quello colore, ma io te dico che quello colore rosso si è solamente da l'una de le parti e non è misto nello vetro come sonno li altrj colorj che sonno incorporati*¹³

Este vidrio plaqué es de hecho incoloro, con una delgada capa semejante en su composición a un esmalte, que sería opaca si fuera de mayor espesor, y rica en un metal, normalmente cobre. De hecho, al compararlo con otros rojos medievales de la misma tipología y del siglo XIII, se han encontrado analogías químicas, entre otros, con el vidrio empleado en la Iglesia de Sta. Catalina en Oppenheim (Alemania), en la Catedral de Colonia (Alemania,) y en la Catedral de Erfurt (Alemania)¹⁴. El estudio composicional de la pieza, que ha complementado las informaciones ofrecidas por las fuentes documentales, ha aclarado el proceso de fabricación de este color: el vidrio rojo no procedía de una coloración en la masa, sino que estaba constituido por distintas capas rojas separadas por otras incoloras y, en ocasiones, todas ellas recubiertas de un nuevo estrato incoloro. La fabricación constaba de una dobladura múltiple del vidrio rojo con el vidrio blanco, puesto que el empleo exclusivo del rojo, y debido precisamente a su opacidad, no hubiera dejado pasar la luz¹⁵.

Las recetas secretas para hacer vidrios rojos siguen entonces el recorrido de la fe desde el centro y norte de Europa, pero se desconoce si se importaba el producto acabado o se fabricaba *in situ*. Esta receta que se mantuvo secreta hasta el siglo XV, también se difundió posteriormente en las zonas mediterráneas, incluyendo los caminos cristianos hacia Roma. La vía Francígena, que durante siglos constituyó el enlace privilegiado entre Roma y los Alpes, se transformó pronto en el punto de encuentro para los peregrinos que iban a Tierra Santa y los que iban a Compostela. No sorprende entonces que en este mismo camino aparezcan conjuntos góticos caracterizados por presentar vidrios sódicos que contienen como excepción también los de color rojo, plaqué y potásicos. El caso de la Catedral de Siena es paradigmático. De hecho, el estudio composicional¹⁶ de la vidriera de Duccio di Buoninsegna (1289-90)¹⁷, nos ha ayudado a corroborar lo propuesto: todos los vidrios de colores son sódicos -es decir realizados con cenizas de plantas mediterráneas- excepto el vidrio rojo, plaqué y potásico, de supuesta procedencia del norte de Europa¹⁸.

¹³ S. PEZZELLA, *Arte delle vetrate: Col trattato di Antonio da Pisa*, cap. V, Roma, 1977, p. 20.

¹⁴ R. BRILL, P. PONGRAGZ, "Stained glass from Saint-Jean-des-Vignes and Comparisons with glass from other medieval sites", *Journal of glass studies*, 46 (2004), pp. 115-144.

¹⁵ De hecho el colorante rojo no crea un vidrio sino un esmalte.

¹⁶ D. GIMENO, M. AULINAS, F. BAZZOCCHI, *et al.*, "Caracterización química de la vidriera del rosetón del Duomo de Siena (Italia, 1288-1289)", *Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio*, 49, (3) (2010), pp. 121-129; E. BASSO, M.P. RICCARDI, B. MESSIGA, *et al.*, "Composition of the base glass used to realize the stained glass windows by Duccio di Buoninsegna (Siena Cathedral, 1288-1289AD). A geochemical approach", *Materials Characterization*, 60, (12) (December 2009), pp. 1545-1554; D. GIMENO, M. GARCÍA-VALLÈS, M. FERNÁNDEZ-TURIEL, *et al.*, "From Siena to Barcelona: Deciphering colour recipes of Na-rich Mediterranean stained glass windows at the XIII e XIV century transition", *Journal of Cultural Heritage*, 9 (2008), pp. 10-15; D. GIMENO, M. GARCÍA-VALLÈS, M. FERNÁNDEZ-TURIEL, *et al.*, "Caracterización química de la vidriera del rosetón del Duomo de Siena (Italia), realizada en 1288 bajo diseño del artista Duccio di Buoninsegna" en *XLVII Congreso de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio*, (Actas), Toledo, 2007, pp. 205-213.

¹⁷ Para la cronología de la vidriera véase L. BELLOSI, "Duccio di Buoninsegna" en AA.VV., *Duccio. Siena fra tradizione bizantina e mondo gotico*, Siena, 2003, pp. 162-179.

¹⁸ En líneas generales, los métodos y protocolos analíticos empleados en este tipo de problemática son semejantes a los empleados en otros campos científicos (por ejemplo en el estudio de vidrios naturales de origen volcánico). Véase por lo tanto la bibliografía citada en la nota 17 y en detalle el artículo de D. GIMENO, M. PUGÉS, "Caracterización química de la vidriera de Sant Pere i Sant Jaume (segundo cuarto del s. XIV). Monestir de Pedralbes, Barcelona", *Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio*, 41,(2) (2002), pp. 225-231.

Las vidrieras de las capillas de la Catedral de León, realizadas entre 1270 y 1277 representan una obra de gran belleza, testimonio de un arte de importación, sensible a las propuestas pictóricas del gótico francés. Las muestras procedentes de este conjunto se han clasificado en tres grupos¹⁹: el tipo I y II son piezas del siglo XIII y corresponden a las vidrieras de las capillas de la cabecera mientras que los vidrios del tipo III datan probablemente del siglo XV. Desde un punto de vista composicional, todo el conjunto presenta vidrios de durabilidad bastante pobre: los de tipo I y II presentan un alto porcentaje de potasio y magnesio, moderado/alto de calcio y moderado/muy alto de fósforo; en cambio los de tipo III tienen valores de potasio y calcio más altos que el de los primeros, pero inferiores en magnesio y fósforo. Estos datos nos sirven para hacer algunas consideraciones sobre las recetas de fabricación de estas piezas que, por ser potásicas, remiten una vez más a modelos centro y norte europeos tal como la contemporánea pintura y escultura gótica.

Los vidrios de León han sido comparados desde un punto de vista composicional²⁰ con algunas muestras procedentes de St. Maur des Fosses (Francia, s. XIII), de la Catedral de York (Reino Unido, s. XIII) y de la Catedral de Coventry (condado de West Midlands, Reino Unido, s. XIII-XIV), pero los valores muy elevados de magnesio han inducido a Brill²¹ a considerar estos vidrios más bien como producción local que no como el resultado de una importación. Las informaciones relativas a los talleres de vidrieros escasean, pero tal como solía suceder en el Medioevo, nunca se trataba de la obra de un individuo aislado, sino más bien de la labor de un grupo de personas, religiosas o laicas, relacionadas con una abadía, una corte o un taller urbano²².

Poco antes del siglo XII el Abad Suger de Saint-Denis habla de los maestros *procedentes de diferentes naciones* que llamó para realizar las vidrieras de su Iglesia²³ y de hecho, en los plafones que se han conservado, se manifiesta la intervención de diversas manos por las diferentes y peculiares inclinaciones²⁴. Este caso, que ejemplifica una tendencia de la época nos ayuda a comprender cómo, si alrededor de una gran catedral había talleres estables y maestros itinerantes, la presencia de vidrieras parecidas o incluso iguales desde un punto de vista técnico y estilístico en diferentes centros de culto no nos debería sorprender. En el caso concreto de León es posible que los maestros del norte de Europa fabricaran el vidrio con sus propias recetas en una zona cercana a la catedral y con materias primas locales. Esto explicaría la peculiaridad composicional de estos vidrios, que no dejan de ser potásicos pero con características específicas en León.

Las vidrieras de la Cartuja de Miraflores de Burgos se localizan principalmente en la única nave de la Iglesia, a pesar de que existen otras de menores dimensiones en los ventanales del claustro²⁵; el monasterio, fundado en 1442 por Juan II de Castilla fue acabado bajo el reinado de Isabel la Católica, que en 1484 ordenó importar las vidrieras directamente de Flandes. De este conjunto se han obtenido varias muestras, y se han analizado tanto los vidrios como las grisallas. La grisalla es una pintura que se aplicaba encima del vidrio para su decoración y su

¹⁹ R BRILL, "Composición química de algunos vidrios...", 1994, p.114.

²⁰ R BRILL, "Composición química de algunos vidrios...", 1994, p.123.

²¹ R.BRILL, "Composición química de algunos vidrios...", 1994, p.123.

²² E. CASTELNUOVO, *Vetrate medievali. Officine, tecniche, maestri*, Torino, 1994; E. CASTELNUOVO (coord.), *Artifex Bonus. Il mondo dell'artista medievale*, Roma-Bari, 2004.

²³ SUGERII, "De Administratione" en E. PANOFKY, *Abbot Suger on the Abbey Church of Saint-Denis and Its Art Treasures*, Princeton, 1979, pp. 72 ss.

²⁴ M.W. COTHREN, "Suger's Stained Glass Masters and their Whorkshop at Saint-Denis, in Paris, Center of Artistic Enlightenment", *Papers in Art History from Pennsylvania State University*, 4, (1988), pp. 44-75.

²⁵ N. CARMONA, *et al.*, "Vidrios y grisallas del s. XV...", 2005, p. 251.

nombre procede del francés por su coloración gris>*grisaille*>grisalla. Las fuentes documentales que citan su empleo son cuatro: Theophilus, el Monje de Sagan, Cennino Cennini²⁶ y Antonio da Pisa. Todas las fuentes coinciden en transmitirnos que la grisalla estaba compuesta en partes iguales por cobre quemado en polvo, trozos de vidrio verde y de zafiro azul, aplastados entre láminas de pórfido y diluidos en un medio orgánico (vino u orina):

*tolle cuprum tenue percussum, comburens in paruula patella ferrea, donec puláís omnino sit, et accipe particulas uiridis uitri et saphiri graeci, terens singulariter inter duos lapides porfiriticos; et commiscens haec tria simul, ita ut sit tertia pars puluis et tertia uiride tertia saphirum, teres pariter super ipsum lapidem cum uino uel urina diligentissime*²⁷

El tratado de Antonio da Pisa discrepa con el precedente acerca de las proporciones, que serían de dos partes de vidrio y una de cobre:

*piglia de quellj paternostrj piccolini de vetro giallo, cioè de quelli venentianj finj che sono a modo de ambre çalle e pistolj bene: in polvere reducto e sutilmente macinatj, piglia uno scudellino de scalcaglia de ramo che sia necta e pura, e duoj scudellini de questa polvere decta di sopra, e descola insieme e macina insieme hostilmente sopra de um porfido: e questo è el colore negro*²⁸

Esta pintura monocroma no servía sólo para delinear personajes y fondos, crear modulaciones y pliegues, sino también para matizar las tonalidades de la superficie vítrea, ajustar luces y sombras, y rebajar el contraste entre los plomos y el vidrio en los puntos de contacto. Normalmente se podían utilizar hasta tres tonalidades de grisalla y en ambas caras del vidrio:

*Umbras et lumina uestimentorum, si studiosus fueris in hoc opere, potreís eodem modo facere, sicut in pictura colorum, tali modo. Cum faceris tractus in uestimentis ex colore preadicto, sparge eum cum pincello ita ut uitrum fiat perspicaz in ea parte, qua lumina facere consueuisti in pictura, et idem tractus in una parte sit densus, in altera leuis atque cum tanta diligentia discretus quasi uideantur tres colores appositi. Quem ordinem etiam obseruare debes infra supercilia et circa oculos atque nares et mentum, ac circa facies iuuenum, circa pedes nudos et manus et reliquia membra nudi corporis, sitque species picturae composita colorum uarietate*²⁹

Esta técnica se parecía mucho a la utilizada en la pintura mural, sea por lo que se refiere a la delineación de los personajes como a su caracterización, sombras y luces. Pero directamente relacionada con la espesa composición de la grisalla, estaba el método peculiar que consistía en poner una cantidad excesiva de pintura sobre la superficie para después quitarla con un pequeño cepillo (“*etching*”), en el momento antes de secarse, para conseguir efectos de volumen. El mango del pincel se empleaba para rascar los trazos más intensos sobre las preparaciones ya hechas, aunque luego se volviesen a cubrir para quitarles su natural transparencia y fijar de una manera uniforme el colorido:

²⁶ C. CENNINI (F. BRUNELLO, ed.), *Il libro dell'arte*, Vicenza, 1971.

²⁷ THEOPHILUS, *De diversis...*, 1986, cap. XXVIII, p. 49.

²⁸ S. PEZZELLA, *L'Arte delle vetrare. Col trattato...*, 1977, pp. 51-69.

²⁹ THEOPHILUS, *De diversis...*, 1986, cap. XX, p. 50.

*Fit etiam quidam ornatos in uitro, uidelicet in uestibus, in sedibus et in campis, in saphiro, in uiridi et albo purpureoque colore claro. Cum feceris priores umbras in huiusmodi uestimentis, et siccae fuerint, quicquid reliquum est uitri, cooperi leui colore, qui non sit tam densus sicut secunda umbra nec tan clarus sicut tertia, sed inter has medius. Quo exsiccato, fac cum cauda pincelli iuxta priores umbras quas feceras, subtiles tractus ex utraque parte, ita ut inter hos tractus et priores umbras illius leuis coloris subtiles tractus remaneat*³⁰

Más tarde Giorgio Vasari escribiría:

*volendoli dare lumi fieri, si ha un pennello di setote corto e sottile e con quello si graffiano i vetri in su il lume, e levasi di quel panno che aveva dato per tutto il primo colore, e con l'asticciola del pennello si va lumeggiando i capegli, le barbe, i panni, i casamenti e' paesi come vuoi tu*³¹

Mediante una nueva cocción en el horno, a una temperatura de 600 grados, se lograba la vitrificación de la grisalla, que penetraba en la superficie del vidrio -en parte deshecho por las altas temperaturas, que no llegaban a fundirlo del todo sino sólo a reblandecerlo- y se fijaba de una forma definitiva en su capa más superficial, destinada, para su mejor conservación, a la superficie interna de la vidriera. El delicado proceso pictórico acababa cuando la grisalla se había enfriado dentro del horno, que debía permanecer cerrado para que su temperatura bajara poco a poco y los vidrios no se rompieran por un cambio brusco de temperatura:

*Pones autem super eam uitrum pictum diligenter et coniunctim, ita ut in exteriori parte versus caudal ponas uiride uitrum et saphirium, ac interius album et croceum et purpureum, quod durius est contra ignem, et sic immissis trabibus pones super eos tabulam. Deinde accipies ligna faginea in fumo ualde sicca, et accendes ignem modicum in furno, postea maiorem cum ovni cautela, donec uideas flammam retro, et ex utraque parte inter furnum et tabulam ascendere, et uitrum transiendo atque quasi lingendo cooperire tamdiu, donec modice candescat, et statim eiciens ligna obstruens os fornacis diligenter ac superius foramen, per quod fumus exibat, usque dum per se refrigeret. Ad hoc ualet calx et cinis super tabulam, ut seruet uitrum, ne super nudum ferrum a calore confringatur. Eiecto autem uitro, proba, si possis cum ungue tuo colorem eradere: si non, sufficit ei; sin autem, iterum repone. Tali modo partibus omnibus coctis, repone super tabulam singulas in suo loco, deinde funde calamos ex puro plumbo hoc modo*³²

Tanto las grisallas de la Cartuja de Miraflores en Burgos como los vidrios analizados procedentes de cinco paneles de la misma, presentan un estado de degradación muy severo, debido a la acción de una combinación de componentes químicos y biológicos. En muchos casos el espesor de la grisalla aparece reducido hasta casi la mitad. Estos datos, referidos a muestras potásicas de vidrios de importación flamenca documentada, corroboran las hipótesis antes citadas sobre los vidrios de importación a lo largo del camino jacobeo más meridional, reafirmando las dinámicas de intercambio medieval en lo que se refiere al vidrio plano en los siglos XIII-XV.

³⁰ THEOPHILUS, *De diversis...*, 1986, cap. XXI, p. 50.

³¹ G. VASARI (R. BETTARINI, P. BAROCCHI, coord.), *Le vite*, I, Firenze, 1966, p. 60.

³² THEOPHILUS, *De diversis...*, 1986, cap. XXIII, p. 52.

La información sobre la realización de los vidrios de colores ilustrada en el *De diversis artibus* resulta muy escasa, dado que se suprimió del libro el apartado de los colores en un momento histórico no bien determinado, aunque no se descarta la posibilidad de que fuera desde un buen principio. Las únicas recetas que quedan son las del color amarillo:

*Quod si uideris uas aliquod in croceum colorem mutare, sine illud coqui usque horam tertiam, et habebis croceum leue, et operare inde quantum uolueris ordine quo supra. Si autem uis, permitte caqui usque horam sextam, et habebis croceum rubicundum; fac etiam inde quod libuerit”, y la del color violeta “Si uero perspexeris quod si forte uas aliquod in fuluum colorem conuertat, qui carni similis est, hoc uitrum pro membrana habeto, et auferens inde quantum uolueris, reliquum coque per duas horas, uidelicet a prima usque ad tertiam, et habebis purpuream leuem; et rursum coque a tertia usque ad sextam, erit purpurea rufa et perfecta*³³

Esto se explica porque de hecho se trata de colores obtenidos normalmente sin la adición de sales metálicas, por lo tanto en un proceso de fusión única. En el caso de las vidrieras del Monasterio de las Huelgas sólo se analizó el color rojo. En cambio, por lo que se refiere a la vidriera de Duccio di Buonisegna, el estudio químico analítico de los vidrios de colores ha permitido revelar una fuerte relación entre la manera de obtener los colores amarillo y morado y la fórmula descrita en libro de Theophilus, es decir, simplemente regulando la temperatura y la oxigenación del horno. Además, estos resultados comparados con los análisis de unas muestras vítreas procedentes del Monasterio de Pedralbes de Barcelona (s. XIV), han corroborado la hipótesis de una persistencia de la tradición de hacer vidrios sódicos y de colores en el camino que une estas dos ciudades mediterráneas: la vía Francígena o las rutas marítimas. Por lo que se refiere al resto de la gama composicional de las muestras de Duccio, los vidrios verdes, en su tonalidad clara y oscura, y el azul celeste, siguen recetas ya conocidas anteriormente (por su presencia en vidrios más antiguos y en otros lugares).

Si ahora confrontamos los resultados hallados tras la comparación entre fuentes documentales y resultados analíticos tanto de Siena como de Pedralbes, la mayoría de los colores, además de las analogías en la fabricación de la pasta base, nos llevan a suponer con una cierta seguridad que hasta el primer cuarto del siglo XIV la tradición de hacer vidrio remitía a los recetarios del siglo XII, o incluso anteriores. Así, el color amarillo y violeta, en Siena evidencian la voluntad de mantener en el arte vítreo la tradición antigua, además del empleo no selectivo de plomo en la fabricación de todos los colores; en Pedralbes, al contrario, el empleo modulado de este elemento, junto al color amarillo, atestiguan una evolución técnica de la artesanía.

Las semejanzas reveladas por nuestros resultados analíticos y las recetas para fabricar vidrio medieval simplemente podrían inducirnos a pensar que, con el paso del tiempo, tuvo lugar una evolución y modificación de la técnica de fabricación del vidrio y un progresivo abandono de la tradición por parte de los maestros vidrieros.

³³ THEOPHILUS, *De diversis...*, 1986, cap. VI-VII, pp. 40-41.

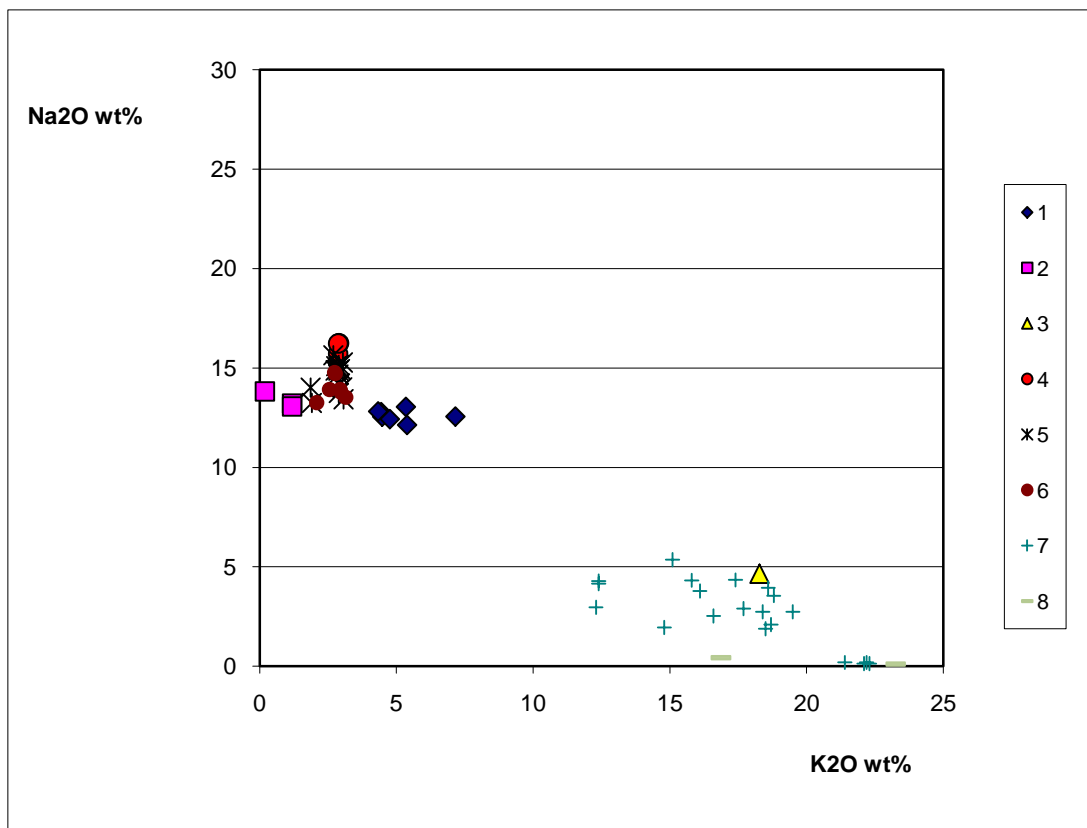


FIG 1

LEYENDA:

DE 1 A 6 SON VIDRIOS DEL ROSETÓN DE DUCCIO DE LA CATEDRAL DE SIENA.

EL 7 CORRESPONDE A LOS VIDRIOS DE LA CATEDRAL DE LEÓN (BRILL, 1994). COMO SE VE CLARAMENTE, SE CORRESPONDEN A LAS DOS FAMILIAS DE VIDRIOS CÁLCICO-POTÁSICOS CENTROEUROPEOS, QUE QUEDAN SEÑALADOS ADEMÁS EN LAS MUESTRAS REPRESENTATIVAS DE AMBAS. EL 8 MUESTRA VIDRIOS DE IMPORTACIÓN PROCEDENTES DEL ÁBSIDE LA IGLESIA DEL MONASTERIO DE SANTA MARÍA DE PEDRALBES (DATOS PROCEDENTES DE GARCÍA- VALLÈS, *ET AL.*, 2003).

EN ESTE DIAGRAMA BINARIO QUEDAN CLARAMENTE DIFERENCIADOS LOS VIDRIOS MEDIEVALES SÓDICOS (DE 1 A 6, MEDITERRÁNEOS, EXCEPTO EL 3, POTÁSICO Y DE IMPORTACIÓN) DE LOS POTÁSICO-CÁLCICOS (7 Y 8, CENTROEUROPEOS).

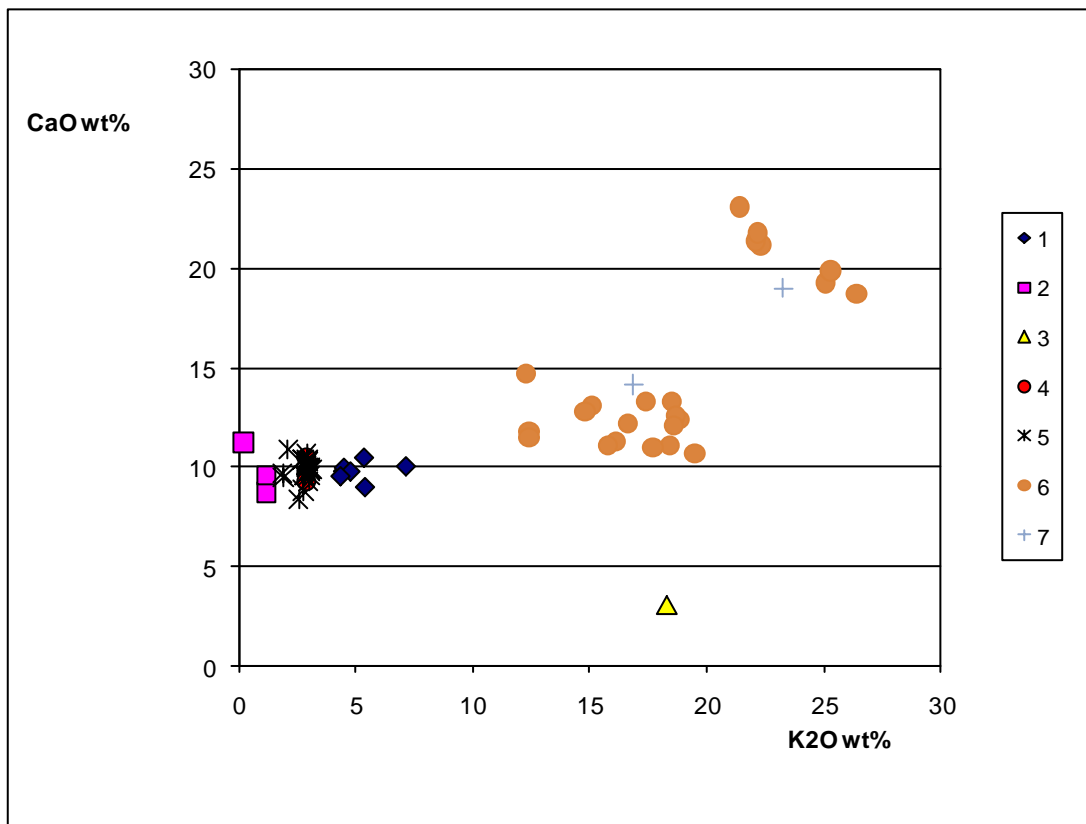


FIG.2

LEYENDA:

DE 1 A 5 VIDRIOS DEL ROSETÓN DE DUCCIO DE LA CATEDRAL DE SIENA (TODOS SON SÓDICOS EXCEPTO EL 3 QUE ES POTÁSICO, ROJO PLAQUÉ Y SE INTERPRETA COMO DE IMPORTACIÓN).

EL 6 CORRESPONDE A LOS VIDRIOS DE LA CATEDRAL DE LEÓN (BRILL, 1994). COMO SE VE CLARAMENTE, SE CORRESPONDEN A LAS DOS FAMILIAS DE VIDRIOS CÁLCICO-POTÁSICOS CENTROEUROPEOS, QUE QUEDAN SEÑALADOS ADEMÁS EN LAS MUESTRAS REPRESENTATIVAS DE AMBAS. EL 7 MUESTRA VIDRIOS DE IMPORTACIÓN PROCEDENTES DEL ÁBSIDE LA IGLESIA DEL MONASTERIO DE SANTA MARÍA DE PEDRALBES (DATOS PROCEDENTES DE GARCÍA-VALLÈS, *ET AL.*, 2003).