

## Plantes tintòries i indústria química a la Catalunya del segle XIX: Josep Vallhonestà i Vendrell (1835-1899)\*

per Ricard Duran i Pineda

### RESUM:

Aquest article és una primera aproximació a la figura de Josep Vallhonestà i Vendrell (1835-1899). Enginyer Industrial, en l'especialitat de química, la seva vida i el seu treball científic mereixen una especial atenció per les aportacions a la química dels colorants naturals d'origen vegetal i les seves aplicacions a la indústria tèxtil. Vallhonestà fou un espectador privilegiat del canvi tecnològic que va representar la transició dels colorants naturals als artificials a la segona meitat del segle XIX. Introduí, a més, la classificació i les teories del contrast dels colors del químic francès Michel-Eugène Chevreul a la indústria tèxtil catalana.

### PARAULES CLAU:

Història dels colorants, viatges científics, canvi tecnològic, química.

### ABSTRACT:

This is a first approach to the life and work of Josep Vallhonestà i Vendrell (1835-1899), a chemical engineer deserving attention for his contributions to the chemistry of natural dyestuffs, mainly of vegetable origin, and its application to the textile industry. He witnessed at first hand the technological change from natural to artificial dyes in the second half of the nineteenth century and introduced into the Catalan textile industry Michel-Eugène Chevreul's classification of colours and theories on colour contrast.

### KEY WORDS:

History of dyestuffs, scientific travels, technological change, chemistry.

### Introducció<sup>1</sup>

Es tendeix sovint a oblidar que bona part del sistema tecnològic de la indústria tèxtil dels segles XVIII i XIX depenia de l'aplicació amb èxit de les matèries colorants extretes de nombroses plantes tintòries. Destacaven, entre

\* La confecció d'aquest treball ha tingut el suport del projecte de recerca BHA2002-04611-C03-03 del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

1. Aquest article té el seu origen en el treball de recerca: R. DURAN, *José Vallhonestà y los colorantes artificiales en la Catalunya del siglo XIX*, 2002, dirigit pel Dr. Agustí Nieto-Galan (CEHIC-UAB) i llegit el dia 25 de setembre de 2002 al CEHIC de la UAB. Aquest treball és la primera part del projecte de recerca: *Colorants Artificials. Química i Indústria a Catalunya: 1856-1936*, tema de la meua tesi doctoral.

d'altres, la galda, el quermes, el pastel i la rèvola o roja, juntament amb les noves tonalitats aportades per la flora i la fauna descobertes en el Nou Món: anyil o indi, *palo de Brasil*, *palo de Campeche*, *palo amarillo*, quercitró, la cotxinilla. Altres colorants d'origen vegetal i l'elaboració de colors més complexos, com per exemple el blau de Prússia i el roig turc o d'Andrinòpolis, completaven la paleta de colors.

Se sap, per exemple, que la galda era una important font de color groc, o que la matèria colorant del pastel és químicament idèntica a la de l'indi, així com el seu color blau, i que es va cultivar sobretot a França (Llenguadoc, Provença i la Normandia). Els holandesos havien tingut el monopoli del conreu de la rèvola o roja fins el 1790, una planta que es va estendre pel sud d'Europa i esdevingué un color fonamental per a la impressió de les indians,<sup>2</sup> essent a més la base per fabricar l'anomenat roig turc.<sup>3</sup> De fet, en la dècada del 1850, just en el moment de l'aparició del primer colorant de síntesi al laboratori, el 1856, la indústria dels colorants naturals era un negoci lucratiu de gran magnitud que es perllongà al llarg de tot el segle XIX. Per exemple, en l'obra *Chemistry Theoretical, Practical and Analytical as Applied and Relating to the Arts and Manufactures* del químic anglès James Sheridan Muspratt (1821-1871), l'entrada relativa als colorants era la de major extensió, amb 316 pàgines, aproximadament cinc vegades l'espai dedicat al comerç dels àlcalis.<sup>4</sup>

Durant la segona meitat del segle XIX, els experts en tintures naturals, sovint d'origen vegetal, esdevingueren testimonis d'un complex canvi tecnològic cap els colorants sintètics de laboratori que havien de proporcionar noves fonts de color fins llavors inèdites a la natura, o imitar amb gran precisió les antigues matèries tintòries d'origen vegetal. El 1856, amb la descoberta de la mauveïna per part de William Henry Perkin (1838-1907), s'inicià un llarg període d'introducció progressiva de nous colorants de síntesi en coexistència i competència amb els naturals.

Perkin, deixeble del prestigiós químic alemany Wilhelm Hoffman al *Royal College of Chemistry* de Londres, volia sintetitzar quinina, però obtingué un precipitat negre que tenia de violeta el drap que feia servir per netejar la seva taula de treball. Aquesta substància també tenia la seda de color malva.<sup>5</sup>

2. Les indians o estampats de cotó són un teixit cru al qual s'incorporen unes matèries tintòries que li donen color o colors, amb un disseny o dibuix determinat; és, doncs, un teixit de cotó estampat. El seu nom es refereix als estampats procedents de l'Índia que arribaven a Gran Bretanya com a producte colonial. El nom que aquests teixits reberen a Catalunya fou el de pintats o teixits pintats. J. K. THOMSON, 'The Catalan Calico-Printing Industry Compared Internationally', *Societat Catalana d'Economia: Anuari* 7, 1989, 72-93.

3. Per a la descripció d'aquests colorants naturals, vegeu, per exemple: A. NIETO-GALÁN, *Colouring Textiles*, Dordrecht, Kluwer, 2001.

4. W. H. BROCK, *Historia de la Química*, Madrid, Alianza, 1998, 258-272 (1a. edició, *The Fontana History of Chemistry*, Londres, Fontana Press, 1992).

5. Encara que aquest descobriment pugui semblar accidental, estava relacionat amb el progrés que experimentava la química orgànica, a partir de la teoria de l'estructura hexagonal del benzè del químic alemany Friedrich August Kekulé (1829-1896), que va obrir les portes per a la investigació sistemàtica dels nous colorants.

L'èxit de la nova substància per a la tintura de la seda, així com la seva resistència a l'acció dels raigs solars, va animar-lo a muntar una fàbrica, juntament amb el seu pare i el seu germà, per sintetitzar i comercialitzar l'anomenada mauveïna, que inaugurava la família de les anilines com a primer gran grup de colorants sintètics, desconeguts a la natura, de gran èxit comercial en la dècada del 1860.<sup>6</sup> El debat sobre les virtuts i defectes dels nous colorants i la seva competència amb els d'origen natural estava servit i es mantingué molt actiu a nivell internacional durant tota la segona meitat del segle XIX.

En aquest context, la formulació i la classificació de la gran varietat de colors existents (inclosos els primers artificials) representava un repte difícil però de gran importància. De fet, malgrat la innovació que van generar els colorants sintètics, la demanda comercial de noves tonalitats i la sòlida estructura tecnològica aportada pel sistema dels colorants naturals, és important assenyalar la seva coexistència amb els colorants naturals. Els sintètics tenien una bellesa i una brillantor amb la llum artificial, i les seves combinacions permetien modificar els seus matisos, mentre que els tints colorants naturals eren preuats per la puresa del seu matís, la resistència als agents exteriors i als reactius químics.<sup>7</sup>

#### *La tradició catalana de l'art de la tintura*

La tradició catalana de connexió entre agricultura, química i indústria s'havia iniciat probablement en el projecte il·lustrat de Joan Pau Canals (1730-1786), inspector de tintures de la monarquia borbònica,<sup>8</sup> i continuat posteriorment, entre d'altres, per Francesc Carbonell i Bravo (1768-1837), director de l'Escola de Química de la Junta de Comerç de Barcelona,<sup>9</sup> Carles Ardit (1777-1821), pensionat per la mateixa Junta a les fàbriques de indians d'Alsàcia,<sup>10</sup> Josep Roura i Estrada (1797-1860), successor de Francesc Carbonell a l'Escola de Química, o Pere Roqué Pagani (1822-1880), autor d'un dels textos sobre tintura més importants del segle XIX.<sup>11</sup>

6. A. TRAVIS, *The Rainbow Makers. The Origins of Synthetic Dyestuffs Industry in Western Europe*, Londres i Toronto, Lehigh Associated University Press, 1993, 37.

7. TRAVIS, *The Rainbow Makers...*

8. Fill d'Esteve Canals, fundador de la primera fàbrica d'indians de Barcelona l'any 1737. Fou nomenat l'any 1764, Inspector General per S. M. del Ramo de la Rubia, o Granza, i Director General de Tintes del Reino.

9. El 16 de maig de 2005 es compliren dos-cents anys de la inauguració d'aquesta primera institució d'ensenyament regular i autònom de la química a casa nostra.

10. «A més, es va introduir a les fàbriques de Wesserling, Logelbach i Colmar, entre les quals la de Haussmann, introductor de la filatura mecànica a Alsàcia.» J. MALUQUER DE MOTES, «El desenvolupament regional i la teoria dels *milieux innovateurs*: innovació tecnològica i espionatge industrial a Catalunya als inicis del segle XIX», J. NADAL, *La industrialització i el desenvolupament econòmic a Espanya*, Barcelona, Universitat de Barcelona, vol. II, 1999, 1092.

11. P. ROQUÉ i J. ARBÓS, *Tratado práctico del blanqueo y tintura de la lana, redactado conforme a los principios, práctica y demostraciones de la química moderna y acompañado de un atlas conteniendo 100 colores fijados sobre dichas materias*, 2 vols., Barcelona, Imprenta de la viuda e hijos de Mayol, 1846.

Des de la seva posició privilegiada Joan Pau Canals posà ordre en les pràctiques tintòries amb plantes colonials i autòctones, així com exercí de pont entre la Cort de Madrid i la pagesia castellana de Valladolid, i els fabricants d'indianes catalans, que cercaven *rubia* o rèvola a preus assequibles com a primera matèria.<sup>12</sup> En aquests anys i fins a començaments del segle XIX la tintura era un pas molt important per a la qualitat final del producte tèxtil, essent els teixits catalans, en aquest aspecte, d'una qualitat inferior respecte als manufacturats en altres regions europees, com, per exemple, Normandia i Languedoc, cosa que feia palesa la bondat dels tintorers francesos.

La proximitat geogràfica entre França i Catalunya explicaria la difusió i assimilació de les seves tècniques entre les empreses tèxtils catalanes (per exemple, les de llana de Sabadell, Terrassa i Manresa).<sup>13</sup> Àdhuc ens permet interpretar les transferències tecnològiques, tant els viatges de fabricants i tècnics catalans al país veí per aprendre i formar-se en tintoreria com les estades de tècnics —principalment tintorers— francesos a fàbriques catalanes. Ultra això és bàsic assenyalar els afanys de la Junta de Comerç i de la seva Escola de Química, per propiciar aquests viatges i assumir el seu cost econòmic, i per difondre les innovacions químiques en el camp de la tintoreria.<sup>14</sup>

En aquesta línia i amb la introducció de les noves teories de la química francesa de finals del segle XVIII, Francesc Carbonell maldava per la millora dels processos industrials i en particular pels relacionats amb els colorants naturals.<sup>15</sup> Ensenms, Joan Francesc Bahí (1775-1841), director de l'Escola d'Agricultura i Botànica de la Junta, millorà el conreu de les plantes tintòries autòctones útils per a la tintura.

Sota la protecció de la Junta de Comerç, Carles Ardit va recopilar les millors tècniques europees en tintura, especialment indianes, essent un dels principals objectius del seu viatge l'espionatge industrial, concretament de les tècniques de tintatge i d'estampat, a més de les del filat i el teixit.<sup>16</sup> Entre

12. A. NIETO-GALÁN, «La tecnología química: el caso de la tintura», J. L. PESET (ed.), *Historia de la Ciencia y la Técnica en la Corona de Castilla*, vol. IV: *Ilustración*, Valladolid, Junta de Castilla y León, 2002, 631-652.

13. «L'industrie lainière catalane manifesta une remarquable capacité d'absorption de la technologie transférée [...] cette capacité d'apprentissage permit à la Catalogne de fonctionner comme centre secondaire de diffusion technologique pour les autres centres espagnols.» J. M. BENAUL, «Transferts technologiques de la France (Normandie, Languedoc et Ardennes) vers l'industrie lainière espagnole (1814-1870)», A. BECCHIA (dir.), *La draperie en Normandie du XIII<sup>e</sup> au XX<sup>e</sup> siècle*, Rouen, Université de Rouen, 2003, 290.

14. Vegeu l'article: BENAUL, «Transferts technologiques de la France...», 263-295.

15. A. NIETO-GALÁN, «Un projet régional de chimie appliquée à la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle. Montpellier et son influence à l'école de Barcelone: Jean-Antoine Chaptal et Francesc Carbonell», *Archives Internationales d'Histoire des Sciences* 44, 1994, 23-64.

Francesc Carbonell fou director de la Secció de Química. *Nòmina del personal Académico*, Año académico de 1905-1906, Barcelona, 130-140. Arxiu Històric de la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona (AHRACAB).

16. «A més, aconseguia ocasions per visitar "las de Hofer [...], Dollfus-Mieg y Koechlin, habiendo conseguido copiar todas sus máquinas, enterarme de su mecanismo y de todas sus elaboraciones: aun las más secretas y delicadas"» MALLUQUER DE MOTES, «El desenvolupament regional...», 1089-1098.

1814 i 1817, visità diverses fàbriques d'indianes a Nîmes, Lió, Ginebra, Neuchâtel, Bâle i Vaud,<sup>17</sup> i arribà el 1815 a Mulhouse, on hi treballà durant un any i mig.<sup>18</sup> Els resultats del seu treball es publicaren el 1819 en una obra de dos volums,<sup>19</sup> que incorporava tots els coneixements químics relacionats amb l'art de la tintura dels primers anys del segle XIX i compilava la coneixença tintorial de l'època, organitzant i millorant l'activitat artesana de la tintura i les indianes. Des del 1823 ençà, Josep Roura, nou director de l'Escola de Química, fou un actiu continuador del projecte juntament amb Pere Roqué ja en el context de la nova Escola Industrial de Barcelona, creada el 1851.<sup>20</sup>

Des de l'època de Joan Pau Canals, el projecte pretenia en bona part racionalitzar les substàncies usades en tintura i posar ordre en les inèrcies artesanes de les manufactures del color i en especial de les indianes. Una millora en la tecnologia del blanqueig, la impressió, la preparació i la fixació de colors estaria reforçada amb una presentació de tot un aparell conceptual ple de científicitat importada dels aires innovadors europeus, que arribaven per correspondència i subscripcions editorials o s'anaven a descobrir *in situ* a través de viatges.<sup>21</sup> Es tracta, doncs, d'una xarxa de coneixement científic i tècnic que contribuï de manera notable al dinamisme de la indústria tèxtil catalana des de la perspectiva dels procediments de tintura i estampació.<sup>22</sup>

És conegut que la indústria tèxtil jugà un paper important en el desenvolupament industrial de la Catalunya del segle XIX, i la tintura o l'estampat era una etapa més dins del conjunt d'operacions tèxtils: filat, teixit, blanqueig, rentat, acabat, etc. La complexitat de tot el procés de fabricació requeria una divisió del treball en diferents factories: comerciants de tints, fabricants de mordents, establiments de tintura, i és durant aquests segles que es consolida la formació de la indústria tèxtil moderna, que centralitza-

17. MALLIQUER DE MOTES, «El desenvolupament regional...», 1091.

18. A. NIETO-GALÁN, «Dyeing, Calico Printing, and Technical Travels in Spain: The Royal Manufactures and the Catalan Textile Industry, 1750-1820», R. FOX i A. NIETO-GALÁN (eds.), *Natural Dyestuffs and Industrial Culture in Europe, 1750-1880*, Canton, Science History Publications, 1999, 101-128.

19. C. ARDIT, *Tratado teórico práctico de la fabricación de pintados o indianas*, 2 vols., Barcelona, Viuda de Agustín Roca, 1819.

20. «La R. O. de 8 de julio de 1851 [...] nombraba al profesorado de la Escuela y a José Roura como director [...] Para la enseñanza de ampliación, los catedráticos de Química aplicada a las artes, José Roura [...] era nombrado ayudante de Química y secretario de la Escuela Pedro Roqué y Pagani.» G. LUSA, «La creación de la Escuela Industrial Barcelonesa (1851)», *Quaderns d'Història de l'Enginyeria* 1, 1996, 1-51.

21. A. NIETO-GALÁN, «Under the Banner of the Catalan Industry: Scientific Journeys and Transfer of Technology in Nineteenth-Century Barcelona», A. SIMOES, A. CARNEIRO i M. P. DIOGO (eds.), *Travels of Learning. A Geography of Science in Europe*, Dordrecht, Kluwer, 2002, 102-125.

22. J. MOKYR, *The Gifts of Athena: Historical Origins of the Knowledge Economy*, Princeton, Princeton University Press, 2002. El llibre argumenta que el creixement econòmic vertiginós dels darrers dos segles a Occident ha estat possible gràcies a la circulació d'idees tecnològiques a través de xarxes socials: universitats, editorials, científics professionals i d'altres institucions. De fet, el poder intel·lectual de la Il·lustració estaria connectat a través d'aquestes xarxes amb el creixement econòmic, i el cas de la tintura a la industrialització catalana en seria un bon exemple.

rà tot el procés, pensem, per exemple, en l'Espanya Industrial —El Vapor Nou de Sants— fundada l'any 1847,<sup>23</sup> que fou la primera fàbrica que farà tot el cicle complet del cotó o en la fàbrica Sert Germans i Solà, a Sant Martí de Provençals.<sup>24</sup>

En el marc d'aquesta tradició tintòria catalana aquest article analitza el context en què l'enginyer Josep Vallhonestà i Vendrell (1835-1899) desenvolupa la seva pròpia visió del problema dels colorants, el canvi tecnològic dels colorants naturals als artificials, des de l'assimilació de les últimes tendències en centres de referència com París o Mulhouse, fins a l'adopció del sistema científic i tècnic dels colorants naturals i artificials al context local de la Catalunya industrial del segle XIX.<sup>25</sup>

### *La formació científica i tècnica de Josep Vallhonestà*

Josep Vallhonestà va néixer a Barcelona el 9 de gener de 1835.<sup>26</sup> Estudià Enginyeria industrial en l'especialitat de química,<sup>27</sup> títol que revalidà en el Real Instituto Industrial de Madrid,<sup>28</sup> essent membre de la primera promoció (octubre-desembre de 1856), que incloïa 16 enginyers: 13 en l'especialitat de mecànica i 3 en la de química.

Amb motiu del seu traspàs, el 24 de gener de 1899, uns quants diaris barcelonins, entre ells *La Vanguardia*, publicaren, l'endemà, una glossa del seu perfil humà i científic.<sup>29</sup>

Dels diferents càrrecs que va exercir, s'han de mencionar especialment el de sotsdirector del Cos de Telègrafs, durant el qual es va elaborar l'estudi de línia telegràfica entre Espanya i Portugal per Tuy i Valença do Min-

23. F. CABANA, *Fàbriques i Empresaris: els protagonistes de la Revolució Industrial a Catalunya. Cotoners*, Barcelona, Enciclopèdia Catalana, vol. II, 1993, 83-113.

24. «Establerta a la Sagrera, en una data situada entre el 1873 i el 1877 [...] El 1877 disposava de 2.472 pues i 84 telers (53 amb aparell a la Jacquard)». J. NADAL, *Sant Martí de Provençals: pulmó industrial de Catalunya: 1847-1992*, Barcelona, Columna, 1992, 82, 301, 303-305, 324.

25. Vegeu l'article sobre la teoria dels *milieux innovateurs* de MALUQUER DE MOTES, «El desenvolupament regional...», 1080-1100.

26. Fou el seu pare, Ramon Vallhonestà, natural de Teià, i la seva mare Teresa Vendrell, natural de Granollers. Els seus padrins foren els seus avis Josep Vallhonestà i Teresa Vendrell. Batejat el dia 10 de gener, a la Santa Església Catedral de Barcelona. Fe de baptisme expedida a Barcelona, el dia 13 d'octubre de 1860. Expedients personals. AHRACAB. Expedient 1, lligall 1389. Any 1860-1865. Arxiu Històric de la Diputació de Barcelona.

27. Expedients personals. AHRACAB, Expedient 1, lligall 1389. Any 1860-1865.

28. J. M. ALONSO, *La Ingeniería Industrial Española en el siglo XIX*, Madrid, Blass SA, 1944, 243.

29. «Ayer falleció en esta capital nuestro buen amigo don José Vallhonestà, catedrático de la Escuela de Ingenieros Industriales. Hombre modestísimo y desprovisto de esas pretensiones que con tanta frecuencia sirven de poderoso apoyo a muchas medianías para encumbrarse, fue el señor Vallhonestà un verdadero sabio en las ciencias químicas. Discípulo predilecto en su juventud del eminente químico francés Mr. Chevreul.» *La Vanguardia*, dimecres, 25 de gener de 1899, 1.

ho,<sup>30</sup> i el de director industrial de diverses fàbriques del Principat, així el juny de 1875 s'encarregà de la secció de tintura i aprestos de l'esmentada nova fàbrica Sert Germans i Solà.<sup>31</sup>

Del seu currículum acadèmic cal assenyalar que fou ajudant de química inorgànica i orgànica a la Universitat de Barcelona (1873-1874),<sup>32</sup> catedràtic de l'Escola d'Arts i Oficis (càtedra de Tintoreria 1888),<sup>33</sup> catedràtic numerari, per oposició<sup>34</sup> d'anàlisi química i química industrial inorgànica de l'Escola Industrial de Barcelona,<sup>35</sup> ocupant el lloc de D. Ramón de Manjarres i de Bofarull (1827-1918), president de l'Associació d'Enginyers Industrials de Barcelona, que s'encarregà de la càtedra de Sevilla.<sup>36</sup> Fou també membre de la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona (1870)<sup>37</sup> i president de l'Associació d'Enginyers Industrials de Barcelona (1878-1879).<sup>38</sup> La Reial Acadèmia va enviar a l'Exposició Internacional de Filadèlfia de 1876 una col·lecció de publicacions científiques que incloïen treballs de Josep Vallhonestà, de Luis Justo de Villanueva (1834-1880) i de Ramón de Manjarrés i de Bofarull, entre d'altres.

El 1860, la Diputació Provincial de Barcelona convocà unes oposicions per adjudicar dues pensions d'estudi a l'estranger: una de mecànica i una altra de química. Aquesta última atorgada a Josep Vallhonestà per estudiar l'art de la tintura i l'estampació a París i a Mulhouse. Un fet que refermava la importància de les plantes tintòries en aquest període de creixement de la indústria. Segons les pròpies instruccions de la Diputació:<sup>39</sup>

30. Des de l'any 1857 fins el 24 de desembre de 1859. Va ingressar, amb examen, el dia 11 d'abril de 1857. Nomenat examinador el 29 de setembre de 1857. Expedients personals. AHRACAB. Expedient 6, lligall 4289.

31. Expedients personals. AHRACAB. Expedient 6, lligall 4289.

32. Expedient acadèmic personal. Fons Històric de la Biblioteca de la Universitat de Barcelona.

33. Nomenat catedràtic interí el dia 25 d'agost de 1880. Expedient personal. AHRACAB. Expedient 6, lligall 4289. Presentà per al concurs de mèrits (desembre 1888) la «Memoria sobre la reforma de las clases de Hilados y Tejidos».

34. G. LUSA (ed.), *El final de la soledad de la Escuela de Barcelona (1892-1899). Documentos de la Escuela de Ingenieros Industriales de Barcelona*, número 10-2000, Barcelona, Centre de Recerca per a la Història de la Tècnica «Francesc Santponç i Roca», ETSEIB (UPC), 2000, 87-181.

35. «Des de 1868 era l'única escola en funcionament a l'Estat espanyol [per tant] la gran majoria de professionals que van dur a terme la industrialització provenien de Barcelona. Entre els professors de l'escola Barcelona cal esmentar [en una segona generació] Josep Vallhonestà». S. RIERA, *Història de la Ciència a la Catalunya moderna*, Vic, Eumo Editorial, 2003, 95.

36. «Precisamente a los esfuerzos de Vallhonestà y de sus eminentes compañeros y coprofesores D. Ramón de Manjarrés y D. Antonio Sánchez Pérez se debe, en gran manera, a partir de 1882, el incremento de alumnos en los estudios de la especialidad química en la Escuela de Ingenieros.» ALONSO, *La Ingeniería...*, 65.

37. Expedients personals. AHRACAB. Expedient 6, lligall 4289.

38. A. CASTILLO i M. RIU, *Historia de la Asociación de Ingenieros Industriales de Barcelona (1863-1963)*, Barcelona, Asociación de Ingenieros Industriales de Barcelona, 1963, 15-57, 73, 193-194, 227. «Todos ellos eran, sin duda alguna, figuras de lo más escogido de aquella zona catalana, de tan singular actividad [...] Vallhonestà, en asuntos textiles.» Referint-se als presidents de l'Associació des de l'any 1878 fins que, l'any 1889, s'organitza l'Associació Nacional. ALONSO, *La Ingeniería...*, 136.

39. Expedients personals. AHRACAB. Expedient 1, lligall 1389. Any 1860-1865.

*«El que obtenga la pensión de Química deberá especialmente dedicarse a la tintorería y estampación [...] deberá permanecer un año en París con asistencia a las lecciones de Química industrial de su Escuela central, y pasar otro en las fábricas de Mulhouse.»*

L'itinerari de formació passava per París i Mulhouse, dos punts de referència de l'eix al voltant del qual gira tot el coneixement científic i industrial de la tintoreria a la França del segle XIX: París amb Les Ateliers de teinture de la Manufacture des Gobelins i la figura del seu director Michel-Eugène Chevreul,<sup>40</sup> el Conservatoire National des Arts et Metiers (CNAM) i el seu professor Jean-François Persoz i l'Académie des Sciences; Mulhouse amb la seva École de Chimie i la Société Industrielle.<sup>41</sup>

La tasca del futur pensionat tenia facetes molt suggerents perquè, a part de l'atractiu del viatge en si mateix, havia d'acarar l'aspecte acadèmic i l'industrial, esquitxat aquest, de nou, amb una certa dosi d'espionatge, que ja es deixa entreveure en les condicions de la convocatòria.<sup>42</sup> Finalment els pensionats havien de justificar el pla de treball establert per les condicions de la beca.<sup>43</sup>

*«Ambos pensionados deberán acreditar cada tres meses a lo menos su asidua aplicación con certificado expedido por el Jefe de la Escuela o Establecimiento a que asistan y debidamente autorizado.»*

Vallhonestà arribà a París el mes de juliol de 1861, per treballar en el laboratori de química de l'Escola de Medicina de París amb el professor Adolphe Wurtz (1817-1884).<sup>44</sup> El 20 de novembre de 1861 es traslladà a treballar a la Manufacture des Gobelins, amb Chevreul.<sup>45</sup> Durant la seva estada, va preparar els experiments per als cursos públics de química aplicada a les arts de la tintura que es donaven en aquesta institució.<sup>46</sup>

40. «Des jeunes teinturiers étrangers obtiendront de venir réaliser aux Gobelins, sous la direction de Chevreul, des cercles chromatiques destinés à l'enseignement professionnel en Egypte, en Espagne, au Portugal». C. GASTINEL-CORAL, «Chevreul à la Manufacture des Gobelins», G. ROQUE, B. BODO i F. VIENTO (COORDS.), *Michel-Eugène Chevreul. Un savant, des couleurs!*, París, Muséum National d'Histoire Naturelle, 1997, 77.

41. «La Société Industrielle de Mulhouse nació como resultado de la gran actividad relacionada con las indianas que se venía desarrollando en esa región [Alsàcia] desde el siglo XVIII y que armonizaba con gran éxito la química, la mecánica y la estética, las tres bases del arte de los estampados de algodón». A. NIETO-GALÁN, «Industria textil e historia de la tecnología: las indianas europeas de la primera mitad del siglo XIX», *Revista de Historia Industrial* 9, 1996, 11-37.

42. «Practicando el ramo a que se le destina hasta donde lo permitan las especiales condiciones de esta clase de Establecimientos». Expedients personals. AHRACAB. Expedient 1, lligall 1389. Any 1860-1865.

43. Expedients personals. AHRACAB. Expedient 1, lligall 1389.

44. Expedients personals. AHRACAB. Expedient 6, lligall 1402. Charles Adolphe Wurtz, alumne de Justus von Liebig (1803-1873) i de J. B. Dumas (1800-1884), autor del *Dictionnaire de Chimie Pure et Appliquée*, feu importants recerques en química orgànica, estudiant les amines.

45. Expedients personals. AHRACAB. Expedient 1, lligall 1389.

46. Expedients personals. AHRACAB. Expedient 6, lligall 1402.



L'interès de Chevreul pels colorants naturals i les plantes tintòries s'inicià amb els seus primers treballs de química de la mà del seu mestre Louis-Nicolas Vauquelin (1763-1829) al Collège de France i al Muséum d'Histoire Naturelle, treballant en la química dels colorants naturals d'origen vegetal que s'utilitzaven aleshores en tintura. Des de 1824, Chevreul succeïa Claude-Louis Berthollet (1748-1822) com a director de la Manufacture des Gobelins lloc que ocupà fins l'any 1883. S'interessà en especial per la química aplicada a la tintura i per l'anàlisi de matèries colorants vegetals. Les seves obres *De la loi du contraste simultané des couleurs, et de l'assortiment des objets colorés* (1839) i el Cercle Chromatique (1855) li van permetre estudiar i sistematitzar els fenòmens del contrast del color.<sup>47</sup>

Vallhonesta va confeccionar, amb llanes tenyides per ell mateix, els tipus cromàtics del sistema de classificació dels colors de Chevreul. Aquest sistema de classificació fou utilitzat a nivell pràctic a les manufactures de Gobelins i de Beauvais. La Diputació va remetre aquests treballs al Museu de l'Escola Industrial, essent també exposats a la secció de Ciències de l'Exposició Aragonesa de Saragossa de 1868, on foren premiats amb la medalla de plata. Adhuc, Vallhonesta va trametre a la Diputació una col·lecció de mostres de matèries colorants que va recollir en una visita d'estudi que va fer pel seu compte a l'Exposició de Londres de 1862,<sup>48</sup> i un altre de productes preparats per ell mateix als laboratoris de Gobelins, alguns de gran interès científic, perquè representen les matèries colorants pures que es troben en les matèries tintòries que es fan servir a la indústria.<sup>49</sup>

Vallhonesta perllongà la seva estada, prevista inicialment per a dos anys, a quatre, segons ho demostra una certificació del propi Chevreul,<sup>50</sup> i, per completar els seus estudis, durant el quart any va treballar a les tintorereries de seda d'O. Briffaud, Successeur i a les tintorereries de llana de Jean Bechard Fils.<sup>51</sup> Posteriorment presentà a la Diputació una «Memoria sobre un sistema de determinación de los Colores inventado por M. Chevreul», a fi i efecte

47. G. J. EMPZOZ, «Michel-Eugène Chevreul, un savant dans son siècle», *Revue Française de Corps Gras* 36, 9/10, 1989, 367-373.

48. Probablement amb Ramón de Manjarrés i de Bofarull, que va ser comissionat per la Diputació de Sevilla per assistir a aquesta exposició, i de camí cap a la capital anglesa, Manjarrés s'aturà a París per visitar al seu amic Josep Vallhonesta i a M. E. Chevreul. F. BARÇA i G. LUSA, «Ramón de Manjarrés i de Bofarull. La química agrícola i la professionalització dels enginyers industrials», J. M. CAMARASA i A. ROCA (dirs.), *Ciència i Tècnica als Països Catalans: una aproximació biogràfica. Als darrers 150 anys*, Barcelona, Fundació Catalana per a la Recerca, 1995, vol. I, 387.

49. Expedients personals. AHRACAB. Expedient 6, lligall 1402 i 4289.

50. «Paris, le 21 de Juillet 1864. Je soussigné, membre de l'Institut, Directeur des Muséums d'histoire naturelle de Paris, Directeur des teintures des manufactures impériales, certifie que M. Vallhonesta âgé de 29 ans, né á Barcelone, a travaillé pendant quatre ans dans mes laboratoires des Gobelins, a de plus suivi mes cours au Muséum; que sa conduite a été parfait, et qu'en voyant son intelligence et sa disposition á l'étude, j'ai vivement désiré qu'il put continuer encore ses études avec moi, afin qu'il devienne capable d'être utile á l'Espagne en y professant la Chimie appliquée aux arts de la teinture. E. Chevreul.» Expedients personals. AHRACAB. Expedient 1, lligall 1389. Any 1860-1865.

51. Expedients personals. AHRACAB. Expedient 6, lligall 4289.

d'introduir el Cercle Cromàtic a la tintoreria catalana i espanyola. Segons informe de Ramon de Manjarrés a la pròpia Diputació:<sup>52</sup>

*«El trabajo del Sr. Vallhonesto es un resumen del sistema de clasificación de los colores inventado por su ilustre maestro Mr. Chevreul. La utilidad práctica que de este sistema resulta desde luego, bajo el punto de vista más general, es la de establecer una nomenclatura que comprende todos los colores posibles [...] Es el primer ejemplar o copia que viene a España; y por este motivo debe ser más apreciado, mereciendo por su importancia que la Diputación se interese en generalizarlo entre nuestros industriales.»*

D'aquesta memòria, la Diputació en va editar 800 exemplars, distribuïts entre entitats oficials, biblioteques, ajuntaments, institucions, escoles industrials, instituts de segona ensenyança, indústries de tintoreria, de mosaics, de porcellana, de papers pintats, etc. Això ens dibuixa un ampli perfil de receptors, que abasta des de centres d'ensenyament tècnic i secundari, fins a una gran varietat d'indústries relacionades directament o indirectament, amb el color. Es tractava d'una clara estratègia de reforçament i realimentació de les xarxes locals de coneixement tècnic.<sup>53</sup>

Després de la seva formació internacional, Vallhonesto, amb aquesta memòria, va introduir, doncs, a Catalunya nous criteris d'integració i ordenació dels colorants naturals i dels artificials per a una millor gestió acadèmica i industrial dels mateixos. Tot seguint a Chevreul, calia proporcionar<sup>54</sup>

*«Una nomenclatura razonada, accesible a todas las inteligencias que se ocupen de los colores, sea con un objeto científico, sea con un objeto de aplicación a las artes o a la industria en general.»*

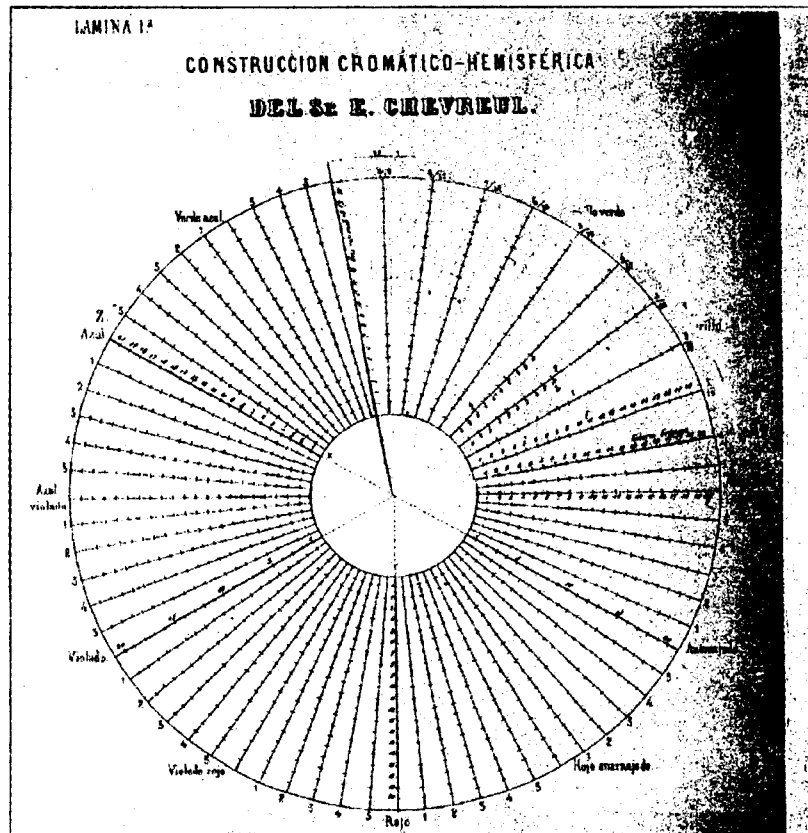
Aquesta nomenclatura permet la quantificació matemàtica del color, és a dir, fer servir un número per a cada tonalitat, i pretén evitar la subjectivitat quan es tria una tonalitat, ja que es podien comparar números sobre l'escala de la construcció cromàtica. En el cercle cromàtic hi ha els tres colors primaris (vermell, groc i blau), els tres secundaris (taronja, verd i violeta, que són les tres mescles primàries) i les sis mescles secundàries, i s'hi defineixen totes les tonalitats de color per les diferents modificacions que un color experimenta quan s'eleva (cap el blanc) o quan disminueix (cap el negre) la seva intensitat. L'escala consta de deu graus i dins del

52. Informe que Ramón de Manjarrés i de Bofarull, amb data 8 de gener de 1869, envia al president de la Diputació. Expedients personals. AHRACAB. Expedients 54 i 55, lligall 1389. Any 1862-1869.

53. Recordem la tesi de J. Mokyr (nota 22).

54. J. VALLHONESTA, «Memoria sobre un sistema de determinación de los colores inventado por M. Chevreul», 1862, 11-12. Expedients personals. AHRACAB. Expedients 54 i 55, lligall 1389. Any 1862-1869.

FIGURA 1  
Construcció cromàtica-hemisfèrica de Chevreul



Font: *Clasificación y Contraste de los Colores según el Sr. E. Chevreul. Atlas 1ª Memoria* (1873); Làmina 1. Fons Històric de Ciència i Tecnologia i Centre de Recerca per a la Història de la Tècnica «Francesc Santponç i Roca». Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona (Universitat Politècnica de Catalunya).

cercle es pot situar cada color saturat en un grau diferent del seu sector, en conseqüència és essencial per la indústria de la tintoreria, no solament per obtenir una imitació exacta del color, sinó per disposar d'un llenguatge comú i precís de treball (figura 1).

D'altra banda, el contrast,<sup>55</sup> és fonamental per a tot el que es refereix als colors i la seva percepció, tant des del punt de vista científic com per

55. Fenomen que es produeix quan observem una superfície blanca, després de mirar un objecte de color. A causa del contrast veiem el mateix objecte però amb un color oposat al que tenia (color complementari).

les seves aplicacions. La utilitat d'aquests principis del contrast de colors es fa palesa en qualsevol activitat que s'ocupi del color: pintura, moda, fabricació d'indianes, la tintoreria, els mosaics, l'exposició d'objectes artístics i industrials, etc. Així, en l'art de vestir, determinats colors són desfavorables a certs tipus de pell, al color del cabell, etc., mentre que d'altres els afavoreixen, per exemple, els ornaments blaus fan ressaltar més el cabell ros i esmorteix el negre. En jardineria les flors blaves s'han de col·locar al costat de les ataronjades i les vermelles envoltades del verd de les fulles o bé de flors blanques.

Davant la creixent importància dels colorants de síntesi, Vallhonesta justificava la necessitat de nous criteris de classificació i bastia així a poc a poc un discurs sobre la tradició tècnica dels colorants naturals i la nova cultura científica i industrial dels artificials. En paraules del propi Vallhonesta:<sup>56</sup>

*«Entre los muchos ramos de industria [...] ninguno más a propósito en la actualidad que el de la industria de los colores de la anilina aplicado a la tintura. La aparición de estos colores en el mundo industrial ha ocasionado una verdadera revolución, pues la brillantez y pureza de sus tintes, y, en general, de todas las coloraciones que con ellos se producen, no tienen rival.»*

L'acceptació d'aquestes substàncies i el desenvolupament dels seus processos de fabricació era tan considerable que a l'Exposició Universal de Londres de l'any 1862<sup>57</sup> Vallhonesta havia observat com els colorants d'anilina eren ja les substàncies més destacades de la secció de productes químics: a la inauguració, la reina Victòria lluí un vestit de color malva.

#### *De les plantes tintòries als colorants artificials*

Es tenen identificats i estudiats quatre llibres i cinc memòries de l'obra de Vallhonesta; d'aquestes últimes, tres presentades a la Reial Acadèmia de

56. J. VALLHONESTA, *Importancia de los colores de la anilina en la industria de la tintura*, 1870, 5-6.

57. Les exposicions universals representen una de les manifestacions més importants de la imatge pública de la Ciència i de la Tecnologia del segle XIX, juntament amb l'educació i els museus, acostaven la Ciència a la nova societat. Com a publicacions rellevants sobre aquest tema, podeu consultar: E. S. FERGUSON, «Exposiciones Tecnológicas, 1851-1900», M. KARNZBERG i C. PURSELL (eds.), *Historia de la Tecnología*, Barcelona, Gustavo Gili, 1981, vol. II, 785-805; P. GREENHALGH, *Ephemeral Vistas: The Expositions Universelles, Great Exhibition and World's Fairs, 1851-1939*, Manchester, Manchester University Press, 1988, 3-26; R. BRAIN, *Going to the Fair. Readings in the Culture of Nineteenth-Century Exhibitions*, Cambridge, Whipple Museum of the History of Science, 1993, 9-18.

Ciències i Arts de Barcelona, i dues, ja esmentades, a la Diputació Provincial de Barcelona, així com també articles científics referits a qüestions tècniques i problemes de tintoreria, publicats a *La Gaceta Industrial de Madrid*, al *Boletín de la Asociación de Ingenieros Industriales de Barcelona* i a la *Revista de l'Institut Agrícola Català de Sant Isidre*.

El seu estudi, plantejament i trets fonamentals permet classificar-los en dos apartats ben definits. El primer reflecteix l'interès de Vallhonestà pels colorants derivats de l'anilina i la coexistència i transició entre els colorants naturals i artificials, i inclou les memòries *Importancia de los colores de la anilina en la industria de la Tintura*,<sup>58</sup> *Comparación entre los procedimientos de tintura con las materias colorantes antiguas y con las modernas*,<sup>59</sup> i el llibre *Colores derivados de la anilina. Historia*.<sup>60</sup>

Els temes que tracten les memòries i el llibre inclosos en aquest apartat estan del tot justificats, ja que la indústria dels colorants de l'anilina, mètodes de preparació, la gran varietat de substàncies relacionades amb ella, les seves propietats i aplicacions industrials, després de catorze anys del seu descobriment, van tenir una gran influència econòmica i comercial i van representar un important canvi tecnològic.

El segon apartat inclouria els llibres *Clasificación y contraste de los colores según el Sr. Chevreul. Texto 1ª y 2ª Memoria*,<sup>61</sup> i *Clasificación y contraste de los colores según el señor Chevreul. Atlas 1ª y 2ª Memoria*,<sup>62</sup> i la memòria *Leyes del contraste sucesivo de los colores*.<sup>63</sup>

El fet que l'obra *Clasificación y contraste de los colores según el Sr. Chevreul. Texto y Atlas* fos presentada pel propi Chevreul a l'Académie des Sciences en la sessió del dilluns 10 d'agost de 1874, i publicada en els seus *Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances*,<sup>64</sup> ens dona testimoni de la divulgació europea del seu treball.<sup>65</sup>

*«C'est avec satisfaction que j'offre à la bibliothèque de l'Institut, au nom de l'Auteur, M. Vallhonestà y Vendrell, jeune ingénieur civil, et professeur*

58. Amb data 1 de maig de 1870 i llegida el dia del seu ingrés a la Reial Acadèmia, el 22 de maig de 1870.

59. Llegida en la Junta General celebrada el dia 28 de maig de 1881.

60. *Colores derivados de la anilina. Historia. Fabricación y aplicación a la Tintorería y otros varios ramos. Biblioteca de la Gaceta Industrial*, Madrid, Imprenta y Fundición de Manuel Tello, 1874-1875.

61. *Clasificación y contraste de los colores según el Sr. Chevreul. Texto 1ª y 2ª Memoria*, Barcelona, Imprenta y Litografía de C. Verdager y Cia, 1873.

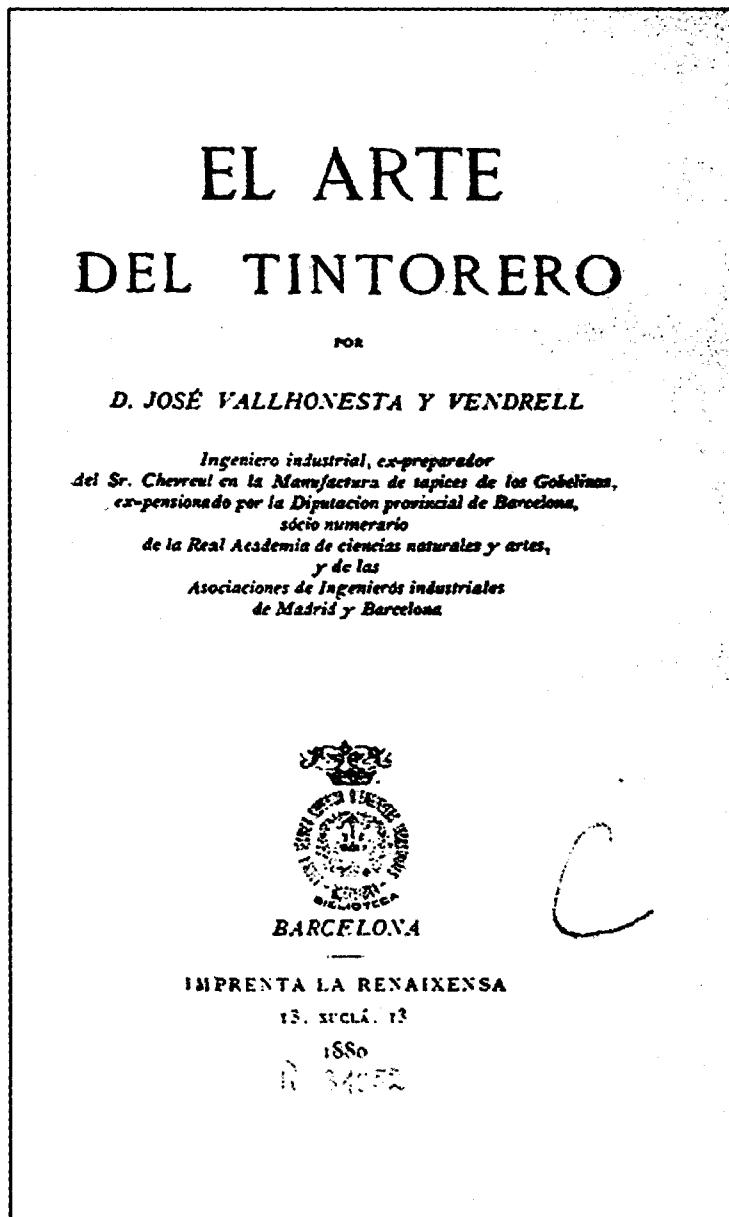
62. *Clasificación y contraste de los colores según el Sr. Chevreul. Atlas 1ª y 2ª Memoria*, Barcelona, Taller de Litografía y Calcografía de Juan Vázquez, 1873.

63. Amb data de 25 d'abril de 1887.

64. Francesc Aragó (1786-1853), important científic francès, nascut a Estagell (Rosselló). Com a *secrètaire perpétuel* de l'Académie des Sciences va promoure, des de l'any 1853, la publicació dels *Comptes Rendus*, per divulgar la ciència. M. DORRIES, «The Public Face of Science: François Aragó», *Actes de les V Trobades d'Història de la Ciència i de la Tècnica*, Barcelona, SCHCT, 2000, 43-54.

65. *Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences. Tome soixante-dix-neuvième. Juillet-Décembre 1874*, París, Gauthier-Villars, 1874, 418-419.

FIGURA 2  
Portada del llibre *El Arte del Tintorero* (1880)



Font: Fons Històric de Ciència i Tecnologia. Centre de Recerca per a la Història de la Tècnica «Francesc Santponç i Roca». Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona.

[...] un *Ouvrage, écrit en espagnol, intitulé: Clasificación y contraste de los colores segun el Sr. Chevreul.*»

En aquests dos llibres i aquesta memòria desenvolupà el problema del color, la seva classificació i contrast, producte del seu treball amb Chevreul. S'hi reflecteix, sens dubte, la influència del mètode d'estudi del seu mestre sobre els colorants, els colors, els seu contrast i la química de la seva fixació sobre les teles. També va escriure vuit articles dedicats a tintoreria publicats a la revista *La Gaceta Industrial de Madrid*, els anys 1865, 1866, 1867 i 1884.

No obstant això, l'obra més important, per la seva difusió i per la capacitat de síntesi de la cultura tintòria de l'època, fou sens dubte *El Arte del Tintorero* (1880) (figura 2).<sup>66</sup> Un text útil tant des del punt de vista teòric com pràctic, que rebé comentaris elogiosos a la premsa tècnica francesa.<sup>67</sup>

L'obra està estructurada en quatre parts: una teòrica i tres de caràcter pràctic, en una de les quals fa una descripció de les fibres tèxtils i la seva preparació i en les altres dos descriu les matèries colorants naturals i artificials.<sup>68</sup>

És important fixar-se de quina manera menciona el fet que el canvi tecnològic que va representar el pas dels colorants naturals als artificials no presentés una clara discontinuïtat, ja que la sòlida estructura tècnica hereva dels colorants naturals va fer possible la integració i la coexistència amb els artificials. L'objectiu de l'obra l'exposa clarament en el pròleg.<sup>69</sup>

«Al escribir el manual *El Arte del Tintorero* nos propusimos desde luego hacer un libro útil, así a los que se dedican al estudio de la parte científica del arte, como a los que se ocupan exclusivamente de las aplicaciones.»

La novetat principal de l'obra és la integració conjunta dels colorants naturals i dels artificials. Vallhonestà estudia els agents emprats més freqüentment en els procediments de tintura.<sup>70</sup> Hi fa una descripció de les fibres tèxtils, tant les vegetals (cotó i lli) com les animals (llana i seda), la seva preparació i blanqueig,<sup>71</sup> operacions bàsiques per procedir després a la seva tintura. Fi-

66. La *Revista Tecnológico Industrial* 3, 19-20, va publicar una recensió en el seu número del mes de novembre de l'any 1880. Hi ha un exemplar en el fons de la Biblioteca del *Muséum National d'Histoire Naturelle*, a París.

67. «Por lo que se refiere a la rama de la Química, entre las obras escogidas de los Ingenieros Industriales, mencionaremos el libro *El Arte del Tintorero* [...], sumamente elogiado por la Prensa técnica de Francia.» ALONSO, *La Ingeniería...*, 170-174.

68. J. VALLHONESTA, *El Arte del Tintorero*, Barcelona, Impremta de La Renaixença, 1880, 6.

69. VALLHONESTA, *El Arte...*, 5.

70. VALLHONESTA, *El Arte...*, 23-166.

71. «Algodón, lana y seda, cosa que raras veces se encuentra completa en las obras de tintura». VALLHONESTA, *El Arte...*, 6.

nalment, explica la teoria de la tintura i defineix l'art de la tintura.<sup>72</sup> Totes les substàncies naturals les explica en una introducció històrica i geogràfica, detalla els mètodes d'obtenció i de preparació i les transformacions característiques, analitzant a més la naturalesa química de les matèries colorants naturals i artificials, així com els seus procediments de tintura, donant també una idea de la seva estructura química probable.

Analitzant, per exemple, el cas de la galda, hi trobem la descripció botànica de la planta, la de la matèria colorant, la seva fórmula empírica, les proves analítiques corresponents, la seva obtenció, així com els procediments de tintura.<sup>73</sup> En paraules de Vallhonesta:

*«Con el nombre de gualda emplea el tintorero una especie de resedácea, la reseda luteola, que crece en Europa y es empleada por el buen tinte amarillo que da, principalmente su semilla. Se cultiva en Alicante y otros puntos. Se reproduce de semilla, es bienal y florece en mayo. La cultivada adquiere mayores dimensiones que la silvestre. Se siembra en junio y al año se hace la cosecha arrancando la planta entera, que se pone a secar al sol, evitando las lluvias, que disminuyen su poder colorante y alteran la belleza de los matices que de ella se obtienen.»*

Es tracta, doncs, d'un llibre pràctic amb un llenguatge clar i adient al taller, a les classes de tintoreria a l'Escola Industrial i a la d'Arts i Oficis o com a llibre de text. En una ressenya de la *Revista Tecnológico Industrial* es parla de *El Arte del tintorero* en els termes següents:<sup>74</sup>

*«Obras de esta naturaleza sólo puede hacerlas una persona que como el señor Vallhonesta posee a fondo los principios científicos y ha puesto en práctica esos principios haciendo de ellos una feliz aplicación en los talleres industriales.»*

Com ja s'ha comentat, malgrat la irrupció progressiva dels nous colorants de síntesi, la presència de les plantes tintòries i les seves matèries colorants encara era molt important a la segona meitat del segle XIX, com ho demostra *El Arte del Tintorero* de Vallhonesta. A la dècada del 1860, el mateix Chevreul estava convençut de la solidesa del sistema de colorants naturals i es mostrava poc confiat en la seva substitució pels nous productes de síntesi. En diversos moments manifestà una certa indiferència respecte a la introducció dels colorants sintètics. Segons la seva opinió, la prioritat era establir i reforçar els criteris de control de qualitat per a tot tipus de matèries co-

72. VALLHONESTA, *El Arte...*, 5, 242, 595-625, 628-648.

73. VALLHONESTA, *El Arte...*, 68-370.

74. *Revista Tecnológico Industrial* 3, 1880, 19-20.



lorants amb independència del seu origen.<sup>75</sup> A més, Chevreul creia que la majoria dels colors extrets de plantes gaudien d'una millor solidesa (fixació tela-colorant) que no pas els artificials i, si més no en els anys 1860, no li feia l'efecte que s'estigués produint un canvi tecnològic, i que la llarga experiència artesanal no justificava la substitució de la cotxinilla o de l'indi pels nous colors d'anilina.<sup>76</sup>

Sabem, però, que la primera família de colorants d'anilina començà a viat a tenir un èxit científic i industrial notable, i malgrat les reticències dels tintorers en acceptar els nous colorants, aquest reeiximent estimulà la ràpida aparició en el mercat de colors alternatius als naturals, un procés que culminà a finals de segle amb la síntesi de l'alitzarina (la matèria colorant de la rèvola o roja) i de l'indi (la matèria colorant de la *indigofera tintorea*).<sup>77</sup>

Amb relació a aquest problema de la transició natural-artificial Vallhonestà, com ja s'ha fet palés, va presentar dues memòries a la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona: *Importancia de los colores de la anilina en la industria de la Tintura* (1870) i *Comparación entre los procedimientos de tintura con las materias colorantes antiguas y con las modernas* (1881). Així mateix publicà el llibre *Colores derivados de la anilina. Historia.* (1874-1875). Precisament en la memòria de 1870, es preguntava respecte als colorants de síntesi, com el seu mestre Chevreul, per una qüestió clau:<sup>78</sup>

*«¿Por qué no han reemplazado a los colores antiguos? Ya que tanto ponderamos las ventajas de los nuevos colores sobre los antiguos, ¿cómo es que se sigue haciendo uso todavía del índigo, de la cochinilla, de la rubia, la gualda y otras sustancias que sería ocioso enumerar, cuando parece debieran ya haber desaparecido del comercio? Mucho se temió que así fuese, porque desde el momento en que se empezó a desarrollar el uso de estos colores [artificiales], los precios del añil, de la orchila, del campeche y de la misma cochinilla sufrieron una baja bastante sensible, hasta que apreciada bien su utilidad, se elevaron lo que correspondía al perfecto equilibrio.»*

Respecte a la solidesa i l'estabilitat de la fixació colorant-fibra tèxtil, Vallhonestà afirmava en la memòria de 1870:<sup>79</sup>

*«Un tinte cualquiera se aprecia no tan sólo por la pureza de su matiz, sino que también por la resistencia a los agentes exteriores y a los reactivos*

75. G. EMPTOZ, «Chimie des colorants et qualité des couleurs face au changement technique dans les années 1860», Fox, NIETO-GALÁN (eds.), *Natural Dyestuffs...*, 43-70.

76. NIETO-GALÁN, *Colouring textiles...*

77. NIETO-GALÁN, *Colouring textiles...*

78. VALLHONESTA, *Importancia de los...*, 25.

79. VALLHONESTA, *Importancia de los...*, 25-26.

*químicos; pues esta resistencia nos indica cuáles son los colores propios para determinadas aplicaciones [...] De todas las clasificaciones que se han hecho de los tintes, la más útil para el objeto que nos proponemos es la fundada en la duración que ofrecen a la acción del aire y de la luz. La acción de estos agentes sobre las tinturas es, bajo el punto de vista químico, muy poco conocida, sin duda a causa de lo complicado de los fenómenos a que da lugar, por depender a la vez de la naturaleza de la materia colorante, de la de la fibra textil, de la especie de luz, del calor y de la especie misma del aire [...] pero más que por todo, por la dificultad que hay de estudiar el resultado final, en razón a la pequeña cantidad de colorante alterado, sin cuyo conocimiento no es posible sentar de manera terminante, si la decoloración es debida a una oxidación, o a una reducción o bien a una transformación molecular.»*

A continuació, posava en dubte la suposada solidesa dels nous colorants sintètics, per defensar novament la vigència de les plantes tintòries:<sup>80</sup>

*«Para nosotros distan mucho de serlo, y no dudamos en clasificarlos entre los colores fugaces o de pequeño tinte, pues los ensayos que al efecto hemos hecho nos lo demuestran hasta la evidencia [...] Lo dicho nos explica porque ni el añil, ni la cochinilla, ni la rubia, ni la gualda han podido ser desterradas del comercio de las materias tintóreas; pues su menor belleza se halla más que compensada por su permanencia; y también nos dice que el empleo de los colores de la anilina debe encontrarse entre ciertos límites marcados por el destino que se dé al objeto que se quiere teñir. Aplíquense en buena hora sobre cintas, flores y ricos tejidos de seda y lana esos purísimos matices, émulos de la más seductora naturaleza; y déjense para el uso serio y ordinario los antiguos colores fuertes, que llenan todas las condiciones de estabilidad que se exigen en semejantes casos.»*

### Conclusions

Vallhonestà advocà per una progressiva complementarietat entre els colorants naturals i els nous artificials, amb una especial preocupació per les possibilitats tecnològiques d'Espanya per a fabricar amb èxit aquests últims. Així, en el context acadèmic i industrial de la segona meitat del segle XIX, on la interrelació ciència-indústria s'havia fet molt més estreta que en la primera part del vuit-cents, Vallhonestà considera la necessitat de potenciar en la mesura del possible una indústria pròpia de colorants sintètics, però sense

80. VALLHONESTA, *Importancia de los...*, 26, 30.

renunciar a la tradició de les plantes tintòries. En aquest sentit, representa un testimoni més d'aquell canvi tecnològic que era la progressiva substitució de les matèries d'origen natural per les sintètiques, en un moment en el qual la victòria de l'artificialitat —que fou efectiva a l'inici del segle xx— era encara posada en qüestió.

De fet, molts testimonis d'aquell canvi tecnològic, com el mateix Chevreul, posaven en dubte la fi irreversible de les plantes tintòries, i des de la percepció de l'època, la complementarietat semblava un diagnòstic més acurat que no pas el de la substitució. A la Provença francesa amb la roja o rubia, a la Índia amb l'indi colonial, i a molts altres indrets amb moltes altres plantes tintòries, les darreres dècades del segle XIX representaren un intent desesperat des de la tecnologia agrícola per millorar el rendiment de les fonts naturals de color i poder-les fer així compatibles amb les artificials. Una batalla, però, definitivament perduda quan la indústria química alemanya, cap el 1900,<sup>81</sup> fou capaç de produir milers de tones de colors sintètics a preus molt més baixos que els d'origen natural extrets de plantes.<sup>82</sup> La victòria de la cultura industrial sobre la cultura agrícola en aquest camp semblava evident.<sup>83</sup>

Malgrat que la història de la indústria química catalana dels colorants sintètics està encara per fer en profunditat, sabem, per exemple, que el també enginyer industrial Leopold Sagnier i Villavechia introduí algunes de les tècniques de producció de colorants artificials a escala industrial i es va associar amb l'industrial i empresari Vero Vidal<sup>84</sup> per establir a Barcelona, l'any 1881, la primera —i en aquella època l'única— fàbrica de colorants artificials.<sup>85</sup> Aquesta depenia, però, de les empreses proveïdores alemanyes que li subministraven bona part de les matèries primeres. En aquesta línia àdhuc és important assenyalar que l'any 1884 l'empresa alemanya Bayer va obrir una representació a Barcelona per vendre, juntament amb altres impor-

81. «El 1913, Alemanya, amb 140.000 t, i Suïssa, amb 10.000, sumaven el 93% de la producció mundial de tints (160.000 t)». J. NADAL, «La química», J. NADAL (dir.), *Història Econòmica de la Catalunya contemporània*, vol. VI, S. XX. *Indústria, finances i turisme*, Barcelona, Enciclopèdia Catalana, 1989, 163.

82. Sobre el problema del canvi tecnològic natural-artificial, vegeu: NIETO-GALÁN, *Colouring Textiles...*, capítol 6.

83. Segons Daniel Headrick: «Western science, having improved tropical agriculture, was busy working to undermine what it had created. It almost succeeded with beet sugar in the nineteenth century, and with synthetic rubber after 1940, and it fully succeeded with chemical substitutes for quinine». D. R. HEADRICK, *The Tentacles of Progress. Technology Transfer in the Age of Imperialism, 1850-1940*, Oxford, Oxford University Press, 1988, 249.

84. «La fàbrica s'instal·là al carrer de Pere IV, núm. 515 —antiga carretera de Mataró— i el despatx es posà a la ronda de Sant Pere, núm. 15 [...] El 1897 tenia 20 obrers a la fàbrica i produïa uns 40.000 quilos de colorants». F. CABANA, *Fàbriques i Empresaris: els protagonistes de la Revolució Industrial a Catalunya*, vol. I, *Metal·lúrgics - Químics*, Barcelona, Enciclopèdia Catalana, 1992, 267-272.

85. «L'aportació autòctona, encapçalada per Vero Vidal (des del 1897), J. M. Thibaudier, Riera, Massó i alguns altres [...] era tan meritòria com poc important». NADAL, «La química...», 164-165.

tants firmes,<sup>86</sup> els colorants d'anilina per proveir d'aquesta important matèria tintòria als fabricants catalans de teixits.<sup>87</sup>

Per concloure, és notable assenyalar que després de pràcticament cent anys des del començament del projecte científic i tintorial de Joan Pau Canals i Martí, la Manufacture des Gobelins i la regió de Mulhouse eren encara el focus de la influència dels colorants i la seva tecnologia en la indústria tèxtil catalana del segle XIX. Vallohnesta va introduir amb la seva *Memoria sobre un sistema de determinación de los Colores inventado por M. Chevreul* el Cercle de Colors francs i la Classificació i Contrast dels Colors al món de la tintoreria i de l'ensenyament, ja que les seves obres foren utilitzades com a llibres de text a l'Escola Industrial de Barcelona. Ultra això, amb la publicació de la seva extensa obra científica, compilada, d'una banda, tot el que es refereix als colors derivats de l'anilina i la seva coexistència i transició entre els colorants naturals i artificials, i, de l'altra, el relatiu al color, la seva classificació i contrast, segons els criteris del seu mestre Michel-Eugène Chevreul. Els seus llibres se centren, doncs, més en la recepció i sistematització de teories i tècniques estrangeres que no pas en la innovació.

Es tractaria d'un exemple més de la continuïtat de l'obra tintòria catalana, en la qual encara hi manquen nombroses peces per a una reconstrucció històrica satisfactòria, però en què, sens dubte, la tasca de Vallhonestà jugà un paper pont de notable importància, que aquest article ha intentat presentar en un primer nivell d'anàlisi. En la seva doble qualitat de docent i pensionat, el seu treball fou fonamental per a la recepció del corpus teòric, experimental i industrial de Chevreul a Catalunya, i així refermà el vell projecte il·lustrat, que havia de continuar a les primeres dècades del segle XX a l'Escola Superior d'Indústries de Terrassa, encara que això hauria de ser objecte d'una altra recerca.

86. «I a l'any 1901 ja hi havia a Barcelona representants de les següents cases estrangeres que venien colorants artificials: AGFA al carrer de Casp, núm. 89, establerta l'any 1900 però abans representada pels fills de Manuel Mas; Bayer a la rambla de Catalunya, núm. 43; Leopold Cassella, de Frankfurt, una de les empreses que creà la futura Hoechst, representada per Felip Küpfer, al carrer del Bruc, núm. 66; Badische - Anilin-und-Soda-Fabrik (BASF), representada per Sixte Quintana, a la ronda de Sant Pere, núm. 16». CABANA, *Fàbriques i Empresaris...*, 267-268.

87. «El 1913 [...] aquestes compres pujaren a 1.400.015 kg (colorants pròpiament dits, i olis d'anilina), per valor de 3.989.738 pessetes». NADAL, «La química...», 164.