

# FRANCISCO TERÁN PALACIOS Y JUAN PALAFOX ROVIRA EN LOS ALBORES DE LA QUÍMICA INDUSTRIAL: PRECURSORES DEL BLANQUEAMIENTO DEL HILADO (1791)

## RESUMEN

Este artículo nos acerca a los avances de la ciencia química en el blanqueamiento de los hilados de algodón y del lino. La Real Sociedad Económica de Sanlúcar de Barrameda, por medio del decano y director de la clase de Industria Francisco Terán Palacios y el químico y taxidermista Juan Palafox Rovira, comprobarán en 1791 el potencial blanqueador del gas cloro.

## PALABRAS CLAVE

Ciencia química, blanqueamiento, hilados, algodón, lino, gas cloro.

## ABSTRACT

This article brings us closer to the advances of chemical science in the bleaching of cotton and flax yarn. The Royal Economic Society of Sanlúcar de Barrameda, through the dean and director of the Industry class Francisco Terán Palacios and the chemist and taxidermist Juan Palafox Rovira, will verify in 1791 the bleaching potential of chlorine gas.

## KEYWORDS

Chemical science, bleaching, yarn, cotton, linen, chlorine gas.

**E**l proceso del blanqueo de tejidos textiles («*blanchiment*» o técnica de volverse blanco) ha sido considerado como una de las grandes transformaciones técnicas de la tintura y de la impresión a finales del siglo XVIII, eslabón entre la química y la industria textil. Hasta entonces, los tratamientos de las telas para homogeneizar su superficie, previa a la aplicación del color y evitar un estampado desigual, se basaban en la exposición de los tejidos durante meses al aire libre sobre grandes extensiones.

Eran los denominados campos de blanqueo, característicos de Países Bajos y Gran Bretaña, zonas donde se extendían las telas con el propósito de blanquearlas, aprovechando la exposición a la luz solar combinada con el uso de agua abundante. Durante el siglo XVIII se habían ensayado diversos procedimientos como el método directo con vapor de agua, el blanqueo con soluciones alcalinas, el ácido cítrico y el láctico. El ácido sulfúrico diluido fue empleado por Francis Home, William Cullen y William Higgins en Escocia e Irlanda, regiones más dinámicas en la innovación técnica del blanqueo.

Este salto cualitativo se produjo con la aplicación del gas cloro en las hilaturas por el químico francés Claudie Louis Berthollet a

*Jesús Vegazo Palacios*<sup>1</sup>

## PRECEDENTE HISTÓRICO

<sup>1</sup> Licenciado en Geografía e Historia por la Universidad de Sevilla. Profesor-funcionario de EE.SS.



Foto 1. *Blanqueamiento de tierra*. Óleo sobre tabla. Jan Brueghel el Joven y Joos de Momper el Joven. Entre 1625 y 1635. Dominio público.

finales de febrero de 1785, experimento de análisis y síntesis del agua anunciado públicamente en un trabajo leído ante la Academia de Ciencias de París. Si bien, ya había sido descubierto en 1774 por el químico sueco Karl Wilhem Scheelle, que explicaba su particular naturaleza de destruir el color de la materia vegetal, Berthollet recogió este gas extremadamente tóxico en un medio alcalino para formar el hipoclorito llamado «*Eau de Javelle*», (agua de lejía) en recuerdo de la factoría cercana a París que la elaboró (Javel). En 1798, la lejía sólida o «*bleaching powder*», depurada por Charles Tennat en la fábrica de St. Rollox en Glasgow, provocaba la reacción del gas con hidróxido cálcico para obtener un compuesto de transporte y uso más accesible<sup>2</sup>.

El gas cloro podía fabricarse con el tratamiento en caliente de la sal común (cloruro sódico), óxido de manganeso y ácido sulfúrico, permitiendo blanquear en pocos minutos una

extensión que exigía meses de trabajo con los procedimientos del siglo XVII. Dado su gran potencia blanqueadora, ese nuevo reactivo químico eliminaba algún color, con lo que el juego estético de combinaciones de colores aumentaba. Muchos se interesaron por este nuevo reactivo revolucionario: J. A. Chaptal en Montpellier, Pajot de Charmes en su *Art du blanchiment des toiles*, traducido al inglés en 1799, Descroizilles en Rouen o el famoso fabricante de indianas Oberkampf en Jouy<sup>3</sup>.

### EL BLANQUEO

Tradicionalmente, el blanqueamiento duraba cinco o seis meses para el lino y tres para el algodón. Consistían en hervir la tela en una solución de carbonato de potasa, aclarar la tela y sumergirla en un recipiente con leche agria o cerveza rancia. Posteriormente, la tela húmeda se exponía al aire y al sol durante un tiempo prolongado. Cualquier industria o fábrica de hilados debía disponer de praderías con

<sup>2</sup> NIETO GALÁN, Agustí (1996): «Industria textil e historia de la tecnología: las indianas europeas de la primera mitad del siglo XIX». *Revista de Historia*

*Industrial*. Número 9. Universitat Autònoma de Barcelona, pp. 22-23.

<sup>3</sup> *Ibidem*.

suficiente agua para blanquear los tejidos. Hasta finales del siglo XVIII, el crecimiento de estas industrias textiles dependían de amplios y fértiles campos transformados en pradales y en huertos, comprometiendo la localización de las fábricas y acarreando perjuicios a la agricultura y ganadería.

El blanqueo era la etapa previa a la tintura y a la impresión. La innovación revolucionaria de Berthollet y sus perfeccionamientos coincidieron con profundos cambios en los procesos de mecanización y en los tratamientos químicos de tintes y fibras.

#### **FRANCISCO TERÁN PALACIOS Y JUAN PALAFOX ROVIRA: EL PRIMER ENSAYO CIENTÍFICO DE BLANQUEAMIENTO DE HILADOS EN ANDALUCÍA (1791).**

La experimentación científica del gas cloro encauzada a la blanqueadura de fibras textiles estaba escasamente desarrollada en la década de los noventa del siglo XVIII. En 1772, los fabricantes catalanes, que simbolizan el avance industrial del país con las fábricas de indianas, continuaban usando tinturas como la *rubia* o *índigo*; *mordientes* como la sal saturna, el alumbre, los arsénicos o el *cardenillo*: ácidos como el agua fuerte, el aceite de vitriolo y el agua regia; sales como la sal amoníaco, la sal tártara y la sal prunela; álcalis o cenizas como la potasa; astringentes, gomas y resinas como el ácido gálico y la sangre de drago<sup>4</sup>. Dos años más tarde, el citado Scheele avanza en las cualidades químicas del gas cloro. En 1779 se publica en

<sup>4</sup> *Ibidem*.

<sup>5</sup> SÁEZ PLAZA, Purificación; MARTÍN BUENO, Julia; DÍAZ-MONTAÑA, Enrique Jacobo y GARCÍA ASUERO, Agustín (2017): «La contribución de Francis Home (1720-1813) y William Lewis (1708-1781),



Foto 2. Carl Wilhem Scheele (1742-1786). Alrededor de 1775. Lienzo sobre óleo. Hacia 1775. Dominio público.

Madrid “*Ensayo sobre el blanqueo de los lienzos, según se practica en Irlanda, Escocia y Olanda: varios métodos de conocer las aguas gordas, y de endulzarlas, ya para el uso de la vida, o ya para otros fines; y reflexiones sobre el modo de mejorar las manufacturas de lienzo*”. Escrito en inglés por el doctor y erudito Francis Home, profesor de medicina en Edimburgo, recomendaba la experimentación como fórmula para progresar en estas operaciones de blanqueo<sup>5</sup>.

El 13 de enero de 1779 el socio de mérito de la Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia, José Antonio Valcárcel elaboraba una

autores farmacéuticos, a los álcalis y el blanqueo». *Anales de la Real Academia Nacional de Farmacia*. Vol. 83. Nº 4. Madrid, p. 406 y ss.

prolija memoria sobre el blanqueo de lienzos e hilos:

*La blancura y fortaleza en los lienzos e Hilos son unas partes mui esenciales y requisitas para su estimacion y despacho: y en esta consideracion Autores de credito extrangeros, celosos del bien de su Patria no se ha desdeñado ocuparse en analizar las materias de que se sirven en el blanqueo de estos generos; a fin de que empleándolas con conocimiento de sus propiedades, se consiga dar al lienzo e hilo la apatecida blancura, sin disminuirles su correspondiente fortaleza y duración<sup>6</sup>.*

El director y decano de la clase de Industria, Francisco Terán Palacios estaba centrado en estos avances de la Química porque, a su juicio, coadyuvaba a insuflar mayor potencial a las hilaturas de la ciudad. Los acuerdos de la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Sanlúcar no anunciaban pruebas o experimentos de emblanquecimiento industrial en otras áreas de Andalucía a finales del siglo XVIII, concretamente, en uno de los reputados epicentros algodoneros de la región, Motril. Al carecer de referentes, como prueba incontrovertible, a comienzo de 1791, en la residencia de Terán se pondrá en marcha un trascendental e histórico ensayo con manganeso, ácido sulfúrico concentrado, arena y sal común para calibrar las secuelas del gas cloro en pequeñas madejas de hilo y en pedazos de telas.

<sup>6</sup> *Memorial de d. Jose Antonio Valcarcel presentado en reconocimiento de haber sido nombrado socio, una memoria que acompaña sobre el blanqueo de lienzos e*



**Foto 3. Claude Louis Berthollet (1748-1822). Grabado anónimo. Dominio público.**

El blanqueamiento del hilado de algodón fue debatido en junta el 18 de abril de 1782, donde se convino «facilitar el mejor orden en el blanqueo del hilo de la Escuela Patriótica de hilados [...] el decano de Industria pediría a otras Sociedades informes e instrucciones para lograr superar el atraso que tenía la clase de industria de Sanlúcar»<sup>7</sup>. Cabe colegir las contrariedades que estaban produciendo las obsoletas técnicas de fabricación, que mermaban la calidad del producto final. El 3 de junio, la junta de industria emitió un memorial en el que:

*Se acordó comissionar al Sr. Depositario para que recoja el hilo blanqueado baxo la dirección del Sr. Director y el Sr. Dn. Eduardo Linch, como assimismo la parte que se entregó a la Maestra de la Escuela para el mismo efecto con las razones individuales de los costos, mermas, etc.*

*hilos*. 13 de enero de 1779. Universitat Politècnica de Valencia. Caja 8. Legajo II. Signatura 1.

<sup>7</sup> Archivo de la Diputación Provincial de Cádiz (ADPCA). Libros de Acuerdos (1781-1782). Lib. 1828.

*de dichos blanqueos; y practicada esta diligencia, que haga beneficiar dicho hilo acompañado del Sr. Dn. Francisco de Theran, a fin de que esté lo mas pronto que pueda en disposición de venderse; y se comisionó a dn. Joaquin de Vergara para que trate con doña Anselma Muñoz sobre la venta por menor del hilo de nuestra Sociedad, arreglando con ella la comision que juzge conveniente*<sup>8</sup>.

La primera mención al *campo de blanqueo* sucedió el 24 de febrero de 1785, cuando Francisco Terán Palacios tramitó suplicatorio al padre guardián del convento de San Francisco de la Observancia «para que facilitase sitio oportuno que tiene la Huerta del Pino del propio convento para el blanqueo de las piezas labradas en la fábrica que está bajo la protección de la Real Sociedad Patriótica»<sup>9</sup>. Tras la autorización del padre provincial, fue ofrecida a Terán pero a cambio del pago de arbitrios al convento. El 25 de enero de 1786 la comisión de industria elevó un informe sobre los obstáculos *que embarazan los progresos de esta fábrica*, determinando que una de las causas era «la falta de tintoreros y blanqueador perfecto que de la última mano de buena vista a los generos»<sup>10</sup>. Meses más tarde, el 10 de mayo Terán volvió a solicitar el huerto de la comunidad de observantes de San Francisco:

*para la prosecución de su franquicia a la fábrica patriótica de tejidos a beneficio de los blanqueos de sus géneros, resultando que la carta escrita al Padre Provincial por el síndico de aquella*

*religión Antonio del Castillo y Luna, había este superior condescendido en todas sus partes a dicha solicitud, hallándose ya la fábrica haciendo sus blanqueos en el referido sitio y aguas*<sup>11</sup>.

Empero, el memorial de Terán de 31 de enero de 1787 reparaba que blanquear y enjugar las manufacturas de algodón en el prado de los franciscanos observantes ocasionaban un considerable coste, ya que «esta notablemente desviado de la casa-fabrica, conduciendo los géneros, custodiándolos de noche y distrayendo al maestro de la fábrica con innumerables perjuicios»<sup>12</sup>. Se sumaba su crecido precio: cada vara de algodón blanqueada por esta técnica convencional valía medio real. Aunque este escenario mutará radicalmente con la entrada del año 1791. En la junta del miércoles 5 de enero, se tomó previamente en consideración los méritos del valenciano Juan Palafox Rovira, colector en el Real Gabinete de Historia Natural de Madrid y comisionado de Carlos IV en el Reino de Valencia, *señaladamente* derivados de la instrucción a la Sociedad Económica de Amigos del País de Sanlúcar de Barrameda «en una maquina de blanquear el lino y algodón de un modo tan util y sencillo»<sup>13</sup>. Hay que apostillar que Palafox completó sus estudios de Química, que le sirvieron para recoger minerales y perfeccionarse en la taxidermia. Por esta circunstancia, coleccionaba mariposas, insectos, peces y cuadrúpedos nacionales para el Real Gabinete. Estaba concluyendo a fines de abril de 1789 junto a su colega Francisco Javier Molina el esqueleto de un animal desconocido

<sup>8</sup> *Ibidem*.

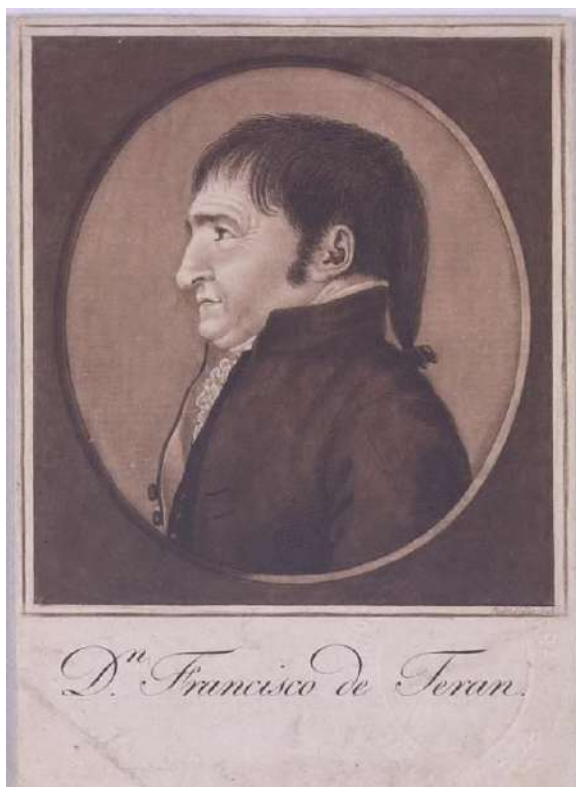
<sup>9</sup> ADPCA. Libros de Acuerdos (1783-1785). Lib. 1829.

<sup>10</sup> ADPCA. Libros de Acuerdos (1785-1787). Lib. 1830.

<sup>11</sup> *Ibidem*.

<sup>12</sup> *Ibidem*.

<sup>13</sup> ADPCA. Libros de Acuerdos (1788-1798). Lib. 1831.



**Foto 4. Retrato de Francisco Terán Palacios. Estampa Aguatinta. Grabador: Pedro Vicente Rodríguez. Año 1795. Universidad de Navarra. DADUN FA SIGLO 18. Descubierto por Juan Alcón Atienza.**

traído de América. En noviembre de 1789 cayó gravemente enfermo de tabardillo tras regresar del Reino de Granada, del cabo de Gata y de otros parajes de la costa tropical, con administración del viático, «acaso de resultas de los calores, fatigas y malas noches que es forzoso sufrir para semejantes colecciones»<sup>14</sup>. Su precaria situación económica (percibía ocho reales de sueldo) no le permitía sufragar los gastos de su enfermedad y convalecencia, empeñándose hasta las cejas. El 7 de noviembre de 1789, intervino en su favor el conde de Floridablanca, quien ordenó a los directores de

<sup>14</sup> Fondo del Museo Real Gabinete Dirección. Correspondencia. Signatura ACN0092/089. Archivo Museo Nacional de Ciencias Naturales. 1789.

Correos darle la cantidad de 10.200 reales «para auxilio». El 22 de julio de 1794 falleció en Valencia, según el médico Tomás Villanova, quien había dejado preparadas y próximas a concluir la disección de 30 aves y un número igual de insectos para el Real Gabinete<sup>15</sup>.

La concesión del título de socio de mérito a Juan Palafox Rovira constituyó el giro copernicano que cambió los procedimientos del blanqueado de las madejas de hilo de algodón y cotonías en Sanlúcar de Barrameda. Su influencia puede considerarse determinante. El 19 de febrero de 1791 se despachó una publicación sobre el *arte de blanquear* que recogía los adelantos de la Química europea, denostando las anquilosadas costumbres de blanquear en prados o en huertas cerca de arroyos o manantiales:

*El arte de blanquear los hilos y las telas en uno de aquellos que en el día la Química ha llegado a perfeccionar de modo que el presente extracto podrá mirarse como el complemento de cuanto se puede adelantar en la materia, supuesto que los extranjeros a quienes en este ramo nunca hemos podido imitar, han abandonado ya las practicas que tenían y han establecido sus blanquerías por los medios que vamos a exponer. El químico sueco Mr. Scheelle descubrió hace algunos años que el ácido muriático<sup>16</sup> se podía sobresaturar de oxígeno, destilándole sobre la manganesa; después de este, otros*

<sup>15</sup> Fondo del Museo Real Gabinete Dirección. Correspondencia. Signatura ACN0098/232. Archivo Museo Nacional de Ciencias Naturales. 1794.

<sup>16</sup> También llamado ácido clorhídrico, espíritu de sal, ácido marino, sulfumán o aguafuerte.

*profesores de igualmente lo han comprobado no solo con esta sustancia sino con otros óxidos, ocales metálicas en quienes el oxígeno se desaloja, puesto en contacto con el gas muriático; y han visto que en este estado no solo el ácido sino el gas hacían desaparecer el color de las sustancias vegetales que se metían dentro de él = El sabio Berthollet<sup>17</sup> notó la imposibilidad de usar de este gas muriático oxigenado porque su acción no era uniforme en las telas, pues quitando el color en unas partes, y dejándolo en otras, no producía el efecto que se expresaba, además de la incomodidad de su uso, por el mal olor; pero después advirtió que dicho gas se podía combinar con el agua con suma facilidad, agitándole como se acostumbra cuando se quiere saturar el agua con el gas ácido carbónico; por este medio consiguió igualar más el color de los hilos o telas, sumergidas dentro de esta agua saturada del gas muriático oxigenado, blanqueando mejor con el gas solo las sustancias vegetales=<sup>18</sup>.*

Estas observaciones estaban siendo revisadas en el Laboratorio de Química de la Real Artillería de Segovia para futuros usos en la industria textil, bajo la dirección del químico francés Joseph Louis Proust. Entretanto, Francisco Terán Palacios ofreció a Juan Palafox Rovira su casa de la calle Mesón del Duque como laboratorio de experimentación científica para comprobar la validez de este arte,

consumando la sugerencia del farmacéutico británico Francis Home. Reunió a varios *sujetos de ciencia* para que fueran testigos del ensayo y del exitoso resultado final. En solo cuatro horas fueron blanqueadas dos madejas de hilo de algodón y lino y varios trozos de cotonías.

Se trata de un insólito manuscrito científico de excepcional trascendencia para la Historia Moderna de Sanlúcar de Barrameda y para la Historia de la Química industrial de Andalucía. La exposición minuciosa de cada paso, la erudición léxica y las atinadas observaciones mediante sendas notas hacen de este texto una joya:

*Con estos conocimientos se empezaron a verificar en el Real Laboratorio de Química estas experiencias en pequeñas madejas de hilo, como también han comprobado estas en casa del señor Francisco de Terán de este modo: Pues en una retorta una onza de manganeso, 16 onzas de sal común, todo reducido a polvo, y la coloqué en una hornilla interponiendo una cazuela de arena. La retorta tenía el cuello largo de manera que su extremo llegaba hasta el embudo de la tableta del aparato neumato químico, dispuesto así todo, añadí a la retorta 10 onzas de ácido sulfúrico concentrado, dilatadas con otras tantas de agua común, pero esperé a que el calor que resulta de la mezcla de estos dos cuerpos se hubiese casi disipado para echarla dentro de la retorta sobre*

---

<sup>17</sup> El método de Berthollet basado en el uso del ácido muriático apareció por primera vez publicado en el número 404 del *Semanario de Agricultura y Artes*

*dirigido a los párrocos, del jueves 27 de septiembre de 1804.*

<sup>18</sup> ADPCA. Libros de Acuerdos. Lib. 1831.

la sal y el óxido de manganeso, aplicándole un fuego suave, pues a pocos minutos empezó a desprenderse el gas, y pasaba de una las redomas que estaban puestas boca abajo sobre la tableta del aparato neumato químico; y cuando habían pasado a ella como cuatro pulgadas de gas, las saqué fuera del aparato, tapando su boca con un corcho bien ajustado; este corcho se le quitaba por bajo de la superficie del agua, de una cazuela que tenía prevenida a este fin, y como el gas se había saturado con el agua, formaba un vacío en la redoma por lo que en este acto de destaparla se observaba la absorción del agua de dicha cazuela; en este estado se echaba en una vasija mayor hasta tener la cantidad necesaria, y dicha operación se hacía alternativamente con dos redomas para estorbar aún el menor desperdicio del gas que salía de la redoma. Hecha esta operación, se pasó a preparar el lino y algodón de esta manera = Se desalivó, esto es, se lavó bien y entregó el lino dándole algunos golpes para que se desprendieran la aristas que suelen tener; después se coció el lino con ceniza y agua, esto es, con una lejía común, según se acostumbra generalmente por espacio de una hora; se lavó volviéndola a golpear, retorciéndola con alguna fuerza entre las manos para que no le quede la menor cantidad de agua cocible; en este estado se abrió y se sacudió, colocándola después en una tinaja o cuba que a este fin se tenía prevenida para vaciar encima las madejas el agua oxigenada del recipiente donde estuvieron por espacio

de 3 horas y algo más, procurando tapar bien la tinaja con un lienzo grueso oprimido, con una tabla o tapadera de cualquier material = Nota = Se deberá tener gran cuidado de no poner más que un libra de hilo para cada cuatro cuartillos de agua oxigenada = Después de haber estado por espacio de tres horas las madejas de hilo dentro del agua oxigenada, se sacaron y exprimieron bien, y se volvieron a poner en la lejía, la que estará casi al punto de hervir teniéndolas allí por media hora; después de lavaron bien y se volvieron a meter dentro del agua oxigenada por media hora, repitiendo alternativamente el uso de las lejías y la inmersión en el agua oxigenada hasta que salieron blancos los hilos en el grado de perfección que se quiso = Por último, se tuvo la satisfacción de que en menos de 4 horas, se consiguió el intento en que se aspiraba en la debida perfección, siendo blanca una madeja de hilo, otra de algodón o varios pedazos de cotonia, lo que causó admiración a varios sujetos de ciencia que asistieron a presenciar esta operación = Sanlúcar de Barrameda y febrero de 19 de 1791 = Juan Palafox Rovira. Nota: El agua oxigenada es un compuesto de agua, gas muriático y oxígeno; el gas muriático y el agua forman el ácido muriático, el cual tiene la propiedad de poner amarillo el lino; y así solo el oxígeno es quien destruye el color volviéndole blanco; de ese modo el oxígeno teniendo más afinidad con la materia colorante de las sustancias vegetales, que no con el ácido, se desprende de este y se combina con la



*tela, o por mejor decir, con la materia colorante que había en ella =<sup>19</sup>.*

---

<sup>19</sup> *Ibidem.*