

Valencia, 28-30 abril 2012

## La cuestión de los pólenes presentes sobre la Síndone de Turín y sobre el Sudario de Oviedo

Emanuela Marinelli

### *Abstract*

El botánico suizo Max Frei Sulzer en los años '70 operó algunas extracciones de polvo de la Síndone de Turín y del Sudario de Oviedo para investigar sobre el origen de los pólenes presentes sobre las dos telas. Él concluyó que ambas las reliquias procedían del Medio Oriente y llegaron a Europa con recorridos diferentes. Su trabajo, que fue conducido sin facilitar suficientes indicaciones metodológicas y fue interrumpido por su desaparición antes de ser completado, fue muy criticado. Sin embargo las conclusiones generales de las investigaciones de Frei siguen siendo válidas. Se esperan, de todas formas, ulteriores investigaciones.

**Keywords:** Síndone de Turín, Sudario de Oviedo, pólenes.

### *Introducción*

Se discutió mucho sobre el valor debido a las investigaciones conducidas por Max Frei-Sulzer sobre la Síndone de Turín y sobre el Sudario de Oviedo. Recorriendo con el pensamiento las etapas de esta investigación, concerniente los pólenes presentes sobre las dos reliquias, se puede tener una idea más concreta sobre los descubrimientos del científico suizo.

Max Frei-Sulzer era licenciado en Ciencias Naturales<sup>1</sup> con especialización en Botánica<sup>2</sup>. Él, además de ser fundador y director del servicio científico de la Policía criminal de Zúrich, fue profesor en la Universidad de Zúrich y en el Instituto de Policía de Neuchatel (Suiza) y Hilstrup (Alemania); fue también redactor científico del periódico alemán *Kriminalistik* y experto de la ONU en las investigaciones sobre la muerte del Secretario General Dag Hammarskjöld<sup>3</sup>.

### *Las primeras extracciones sobre la Síndone*

El 23 noviembre 1973, con el consentimiento de las autoridades competentes, Frei extrajo algunas muestras de polvo de los márgenes de la Síndone utilizando cintas adhesivas. Sobre los contenedores de las extracciones fue indicada la zona de procedencia<sup>4</sup>. El botánico suizo explicaba: "Estas cintas son puestas en contacto con la superficie con ligera presión y gracias a su adherencia cuando son despegadas extirpan todas las microhuellas sin dañar o alterar en

---

<sup>1</sup> M. FREI, *Note a seguito dei primi studi sui prelievi di polvere aderente al lenzuolo della S. Sindone*, en *Sindon* 23 (1976), páginas 5-9, a p. 5.

<sup>2</sup> [http://www.herbarien.uzh.ch/static/database/sammlerdetails\\_de.php?id=5015](http://www.herbarien.uzh.ch/static/database/sammlerdetails_de.php?id=5015)

<sup>3</sup> M. FREI, *Note a seguito dei primi studi sui prelievi di polvere aderente al lenzuolo della S. Sindone*, citado, p. 5.

<sup>4</sup> *Ibid.*, p. 7.

cualquier manera el apoyo. La ventaja de este método, muy utilizado en la criminalística, consiste en el hecho de que – una vez doblada la cinta sobre si misma – pérdidas de material o contaminaciones secundarias son completamente excluidas”<sup>5</sup>.

Tres años después anunciaba: “En las sucesivas análisis sobre las extracciones de polvo fue posible encontrar y clasificar un gran número de gránulos de polen que, adecuadamente tratados, permitieron la precisa determinación de familia, tipo y especie de la planta misma. Cada resultado identificativo fue comprobado y controlado sobre material de herbario y en jardines botánicos universalmente conocidos por sus colecciones, y documentados en registros microfotográficos. Las *primeras conclusiones* (en cursiva en el texto original) que los estudios efectuados permiten formular se refieren a la presencia sobre la Sábana de gránulos de polen que proceden de plantas desérticas que crecen en Palestina. El polen más frecuente sobre la Sábana es idéntico al polen más frecuente en los sedimentos del lago de Genezaret en las capas sedimentadas hace dos mil años. Otra muestra procede de Asia Menor y más precisamente de los alrededores de Constantinopla, mientras un gran número de gránulos es de origen francesa e italiana. Es lógica entonces la deducción de que la vida histórica y geográfica de la Sábana corresponde a las migraciones que ella misma sufrió en los tiempos de acuerdo con las pruebas obtenidas”<sup>6</sup>.

En las doce muestras de polvo, Frei encontró, además del polen de plantas floríferas, fragmentos de fibras, partículas minerales, fragmentos de tejidos vegetales y esporas de hongos<sup>7</sup>. Con respecto a los pólenes, él recordaba: “Cada especie de planta produce un polen singular que se puede distinguir del polen de todas las otras variedades, tanto bajo el microscopio óptico, como bajo el microscopio electrónico de barrido. (...) Es entonces posible determinar según un singular grano de polen de que planta procede”<sup>8</sup>.

Además precisaba: “El 90% de la producción de polen de una determinada planta se establece dentro de 100 metros. Una propagación a distancia de decenas de kilómetros se tiene que considerar todavía normal, mientras que ventos excepcionalmente fuertes en un período de sequía (siroco) son responsables para los raros transportes ultralontanos sobre centenas o miles de kilómetros. (...) En el caso de la Síndone las plantas representadas florecen en estaciones diferentes y viven en condiciones ecológicas bien definidas y diferentes entre ellas. Su polen no es especialmente adecuado a los transportes extremadamente distantes. La heterogeneidad y el cuantitativo del polen no se pueden entonces explicar según contaminaciones casuales”<sup>9</sup>.

Sobre el método de trabajo, Frei escribía: “Fue una tarea muy difícil identificar los diferentes granos de polen en el polvo recogido. En primer lugar tuve que extraerlos de la cinta adhesiva y después de la limpieza ellos eran incluso en glicerina como preparaciones permanentes, de modo que ellos podían ser estudiados por todos los lados al microscopio óptico. El único método verdaderamente científico para la identificación de los granos de

---

<sup>5</sup> M. FREI, *Il passato della Sindone alla luce della palinologia*, en *La Sindone e la Scienza, Atti del II Congresso Internazionale di Sindonologia*, Turín 7-8 octubre 1978, Ed. Paoline, Turín 1979, páginas 191-200 y 370-378, a p. 191.

<sup>6</sup> M. FREI, *Note a seguito dei primi studi sui prelievi di polvere aderente al lenzuolo della S. Sindone*, citado, p. 8.

<sup>7</sup> M. FREI, *Il passato della Sindone alla luce della palinologia*, citado, p. 191.

<sup>8</sup> *Ibid.*, p. 192.

<sup>9</sup> *Ibid.*, p. 193.

polen es la comparación directa con una preparación en el mismo medio de polen maduro recogido de una especie a la cual el polen desconocido podría pertenecer”<sup>10</sup>.

Por lo que se refiere a la selección y a la extracción de los granos de polen de las cintas adhesivas, el experto Aurelio Ghio, colaborador de Frei, subrayaba que el botánico suizo seguía “un método suyo personal, del cual fue curador celoso”<sup>11</sup>.

En un manuscrito suyo, Frei explicaba como extraía los granos de polen de sus muestras de cinta adhesiva para ponerlos en las platinas: incidía a T la cinta, disolvía el adhesivo en tolueno y con grande atención levantaba el grano con un pequeño lazo metálico o metía en la incisión la punta de un triángulo de cinta adhesiva con la que tomaba el gránulo y luego lo depositaba en una diapositiva. A estas alturas ponía una gota de un medio de inclusión, ponía los gránulos de los pólenes de control y cubría todo con un cubreobjetos<sup>12</sup>.

Durante cinco años de trabajo, Frei logró identificar 49 especies de plantas, cuyos pólenes están representados en el polvo de la Síndone<sup>13</sup>. De la lista de estas plantas se deduce que la mitad de ellas no crece en Europa, mientras es presente en Medio Oriente; de la otra mitad, muchas son plantas mediterráneas<sup>14</sup>. Él subrayaba: “La geografía botánica no conoce ninguna localidad donde una contaminación directa con elementos florísticos así heterogéneos habría estado posible; el lino ha entonces viajado y fue contaminado en lugares diferentes. Quedo abierta la posibilidad de que una parte del polen proceda de la fabricación del tejido y tal vez también de las substancias aromáticas como el aloe usadas para los procedimientos funerales o de la piel húmeda del cuerpo envuelto. Pero seguramente los pólenes posteriores son de origen eólica durante las exposiciones”<sup>15</sup>.

Interesantes las conclusiones del botánico suizo: “La presencia sobre la Síndone de polen de 29 plantas del Oriente Próximo, y especialmente de 21 plantas que crecen en el desierto o en las estepas, conduce directamente a la hipótesis de que la Sábana hoy conservada en Turín en el pasado fue expuesta al aire libre en Países donde estas plantas son parte de la vegetación normal. (...) Tres cuartos de las especies encontradas sobre la Síndone crecen en Palestina, entre las cuales 13 especies son muy características o exclusivas del Negev y de la zona del Mar Muerto (plantas halófitas). La palinología permite entonces de afirmar que la Síndone durante su historia (incluida la fabricación) se quedó en Palestina. Este resultado no explica la presencia de polen de plantas esteparias que faltan en Palestina o son extremadamente raras. La Síndone según la palinología tiene que haber sido expuesta al aire libre también en Turquía porque 20 de las especies encontradas son abundantes en Anatolia (Urfa, etc.) y cuatro en los alrededores de Constantinopla, y faltan completamente en Europa Central y Occidental”<sup>16</sup>.

Frei añadía importantes aclaraciones: “Dado que el lado geográfico del pasado de la Síndone habla a favor de la autenticidad, sería muy importante poder expresarse sobre la edad de los rastros que yo encontré. Pero el estado actual de nuestros conocimientos no permite una

---

<sup>10</sup> M. FREI, *Nine years of palinological studies on the Shroud*, en *Shroud Spectrum International* 3 (1982), páginas 2-7, a p. 3.

<sup>11</sup> A. GHIO, *I pollini della Sindone dalle ricerche di Max Frei*, en *La Sindone, la Storia, la Scienza*, Ed. Centrostampa, Leinì (TO) 1986, páginas 115-118 y tablas XXXII-XXXV, a p. 116; S. SCANNERINI, *Tracce botaniche sulla Sindone*, en *Sindone, cento anni di ricerca*, Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, Libreria dello Stato, Roma 1998, páginas 209-230, a p. 218.

<sup>12</sup> C. MALONEY, *The current status of pollen research and prospects for the future*, en *The ASSIST Newsletter* 2, 1 (1990), páginas 1-7, a p. 3.

<sup>13</sup> M. FREI, *Il passato della Sindone alla luce della palinologia*, citado, p. 193.

<sup>14</sup> *Ibid.*, páginas 194-197.

<sup>15</sup> *Ibid.*, p. 197.

<sup>16</sup> *Ibid.*, p. 198.

datación exacta, porque las plantas representadas por su polen crecen hoy también en las zonas citadas y sabemos gracias a la «Flora de la Biblia» que en los últimos dos milenios la vegetación en Israel – aparte un decrecimiento de los bosques y un aumento de la área cultivada - no sufrió alteraciones fundamentales. (...) Una datación más precisa podría resultar en el futuro si encontramos el polen de una planta extinta en los últimos dos milenios. Contrariamente a algunas noticias sensacionales pero infundadas de prensa, hasta ahora no fui así afortunado en mis investigaciones. Ulteriores análisis de polvo de la Síndone posiblemente permitirán de estudiar estadísticamente la frecuencia de las especies y de sincronizarla con el espectro de frecuencias del polen en los varios horizontes de sedimentación del Mar Muerto”<sup>17</sup>.

### ***Las nuevas extracciones sobre la Síndone***

Después de otros tres años de investigaciones, conducidas también sobre material extracto de la Síndone el 8 octubre 1978, del cual son identificables los puntos de muestreo<sup>18</sup>, Frei anunciaba de haber identificado “células epidérmicas de *Aloe socotrina*” y “nueve variedades de pólenes todavía no encontrados en las investigaciones precedentes”, de las cuales ocho son de plantas mediterráneas y uno de una planta (*Bassia muricata*) de los lugares salados de África del Norte<sup>19</sup>.

Es en cambio accidental la presencia de polen de *Ambrosia coronopifolia*, una planta americana, que probablemente adhería a los guantes de algodón que Frei llevaba a petición de los científicos americanos<sup>20</sup>.

Frei afirmaba: “Únicamente el microscopio de barrido permite de distinguir, con absoluta seguridad, dos especies del mismo tipo, aunque la relación es muy estrecha”<sup>21</sup>. Él notaba: “Algunas de las listas, publicadas por la Universidad de Tel Aviv, de pólenes extractos del fondo del Mar Muerto o del lago de Genezaret contienen muchos nombres idénticos a las listas que yo publiqué en 1978 del polen sindónico”<sup>22</sup>.

El botánico Avinoam Danin, de la *Hebrew University* de Jerusalén (Israel), comentó: “Por lo que se refiere al establecer la procedencia de la Síndone, el *Zygophyllum dumosum* es la planta más significativa de la lista. Max Frei identificó gránulos de polen de esta especie sobre las cintas adhesivas que él examinó. La extensión más septentrional de la distribución de esta planta en el mundo coincide con la línea de demarcación existente entre Jericó y el indicador del nivel del mar sobre la ruta que lleva desde Jerusalén hasta Jericó. Dado que el *Zygophyllum dumosum* crece sólo en Israel, Jordania y Sinai, su presencia contribuye a limitar finalmente el lugar de origen de la Síndone”<sup>23</sup>.

---

<sup>17</sup> *Ibid.*, p. 199.

<sup>18</sup> P.C. MALONEY, *A contribution toward a history of botanical research on the Shroud of Turin*, en *Proceedings of the 1999 Shroud of Turin International Research Conference*, Richmond 18-20 junio 1999, Magisterium Press, Glen Allen, Virginia, EE. UU. 2000, páginas 241-266, a páginas 244-246.

<sup>19</sup> M. FREI, *Identificazione e classificazione dei nuovi pollini della Sindone*, en *La Sindone, Scienza e Fede, Atti del II Convegno Nazionale di Sindonologia*, Bolonia 27-29 noviembre 1981, CLUEB, Bolonia 1983, páginas 277-284, a p. 281.

<sup>20</sup> *Ibid.*

<sup>21</sup> *Ibid.*, p. 277.

<sup>22</sup> *Ibid.*, p. 279.

<sup>23</sup> A. DANIN, *Pressed flowers*, en *Eretz Magazine* 55 (1997), páginas 35-37 e 69, a p. 69.

En las tablas adjuntas a sus artículos, Frei no indicaba si las fotografías se referían a gránulos de polen encontrados sobre la Síndone o a gránulos de polen de referencia, pero Ghio, en el volver a publicar dos de aquellas imágenes<sup>24</sup>, especificó que se trataba de gránulos de polen de referencia<sup>25</sup>.

Frei murió en el enero del 1983 sin haber podido identificar algunos gránulos de polen de la Síndone<sup>26</sup> y por lo tanto sin haber podido publicar un trabajo final completo<sup>27</sup>. Poco antes de morir, Frei estaba trabajando sobre la identificación de otros 19 pólenes presentes en las muestras sindónicas y había anotado que uno de ellos es de *Hypocoum aegyptiacum*, una planta mediterránea que crece también en Medio Oriente y África del Norte<sup>28</sup>.

### ***Los pólenes del Sudario de Oviedo***

El botánico suizo había estudiado también los pólenes presentes sobre el Sudario de Oviedo utilizando extracciones de polvo no eseguidos por él en 1978 y por él mismo en 1979<sup>29</sup>. Como sobre la Síndone, también sobre el Sudario encontró células epidérmicas de *Aloe socotrina*<sup>30</sup>. Además identificó el polen de 13 plantas, de las cuales cuatro no crecen en Europa mientras se encuentran frecuentemente en Palestina en los desiertos, en los lugares salados o sobre los precipicios<sup>31</sup> y otras cinco son plantas mediterráneas que crecen también en Palestina<sup>32</sup>.

Frei subrayaba: “La *Acacia albida* es típica de la zona del Mar Muerto y el *Hyoscyamus aureus* crece hoy en día sobre las paredes de la Vieja Ciudadela de Jerusalén. Estas dos plantas son representadas también sobre la Síndone”<sup>33</sup>.

Sobre el Sudario no son presentes los pólenes de las plantas que indican en cambio la presencia de la Síndone en Anatolia y a Constantinopla; esto se puede explicar con un camino diferente de las dos reliquias para llegar a Europa<sup>34</sup>. La presencia sobre el Sudario de polen de *Phoenix dactylifera*, *Ceratonia siliqua*, *Tamarix africana* y *Acacia albida* podría indicar un viaje del Sudario a través de África del Norte<sup>35</sup>.

La investigación de los pólenes sobre el Sudario de Oviedo fue sucesivamente llevada adelante por la bióloga Carmen Gómez Ferreras, de la *Universidad Complutense* de Madrid, la cual identificó 25 tipos de polen que confirman la estancia del Sudario en un ambiente mediterráneo<sup>36</sup>.

<sup>24</sup> M. FREI, *Il passato della Sindone alla luce della palinologia*, citado, p. 370, fig. 25; M. FREI, *Identificazione e classificazione dei nuovi pollini della Sindone*, citado, tabla primera de p. 281, fig. 2.

<sup>25</sup> A. GHIO, *I pollini della Sindone in relazione alle ricerche palinologiche del prof. Max Frei in Sicilia*, en *La Sindone, indagini scientifiche, Atti del IV Congresso Nazionale di Studi sulla Sindone*, Siracusa 17-18 octubre 1987, Ed. Paoline, Cinisello Balsamo (MI) 1988, páginas 127-131, a p. 130.

<sup>26</sup> A. GHIO, *I pollini della Sindone dalle ricerche di Max Frei*, citado, p. 116.

<sup>27</sup> P.C. MALONEY, *A contribution toward a history of botanical research on the Shroud of Turin*, citado, a p. 254.

<sup>28</sup> P.C. MALONEY, *The current status of pollen research and prospects for the future*, citado, p. 2.

<sup>29</sup> A. GHIO, *I pollini della Sindone dalle ricerche di Max Frei*, citado, p. 117.

<sup>30</sup> G. RICCI, *L'Uomo della Sindone è Gesù*, Ed. Cammino, Milán 1985, p. 234.

<sup>31</sup> *Ibid.*, p. 235.

<sup>32</sup> *Ibid.*, p. 236.

<sup>33</sup> *Ibid.*, p. 237.

<sup>34</sup> *Ibid.*

<sup>35</sup> *Ibid.*, p. 238.

<sup>36</sup> C. GÓMEZ FERRERAS, *El Sudario de Oviedo y la palinología*, en *El Sudario del Señor, Actas del I Congreso Internacional sobre El Sudario de Oviedo*, Oviedo 29-31 octubre 1994, Servicio de Publicaciones, Universidad de Oviedo, España 1996, páginas 83-90.

## *Los exámenes conducidos en los EE. UU.*

El arqueólogo Paul C. Maloney contactó Frei en 1982 para preguntarle por qué, en su opinión, él había encontrado muchos pólenes mientras los científicos del STURP (*Shroud of Turin Research Project*) en sus extracciones, hechas también con cintas adhesivas, habían encontrado sólo un gránulo de polen<sup>37</sup>. Hay que recordar que sucesivamente alguien en los EE. UU. llegó incluso a acusar Frei de fraude<sup>38</sup> con argumentos que se han revelado infundados<sup>39</sup>. Acusaciones que fueron repetidas y ampliadas también en Italia<sup>40</sup>.

El científico suizo contestó a Maloney que la diferencia era debida a la diferente presión aplicada en el pegar la cinta adhesiva sobre la Síndone, inferior en el caso del aplicador utilizado dal STURP<sup>41</sup>. Con el método de Frei, que presionaba la cinta manualmente, se capturaba también el polvo presente en las depresiones entre los hilos<sup>42</sup>. La mayor parte del material se encuentra al inicio de la cinta, donde era aplicada la presión mayor<sup>43</sup>.

Después de la muerte de Frei, Maloney mantuvo los contactos con la viuda, Gertrud Frei-Sulzer, que en enero 1986 le envió cinco muestras extractas de la Síndone en 1978. En julio 1987 la viuda de Frei ofreció a Maloney la posibilidad de adquirirlos permanentemente. Los contactos continuaron y el 15 julio 1988 se llegó a la adquisición de la entera colección de las extracciones de Frei de parte del ASSIST (*Association of Scientists and Scholars International for the Shroud of Turin*), del que Maloney era vicepresidente<sup>44</sup>. Eran las extracciones efectuadas por Frei en 1978<sup>45</sup>; Maloney pensó que los efectuados en 1973 se perdieron a Vercelli<sup>46</sup>, donde Ettore Morano, jefe de servicio del hospital Sant'Andrea de Vercelli, había sometido las muestras de Frei al microscopio electrónico de barrido<sup>47</sup>.

En realidad las extracciones de 1973 fueron utilizados por Frei para realizar 41 platinas que contenían los pólenes<sup>48</sup>. Morano había examinado también un fragmento de hilo de la Síndone, de la longitud de un milímetro, confiándole por el Centro Internacional de Sindonología de Turín<sup>49</sup>. En él había encontrado corpúsculos redondeados en número

---

<sup>37</sup> P.C. MALONEY, ASSIST announces the acquiring of the Max Frei Collection for Shroud research, en *The ASSIST Newsletter* 1, 1 (1989), páginas 1-3, a p. 2.

<sup>38</sup> J. NICKELL, *Pollens on the "Shroud": a study in deception*, in *Skeptical Inquirer* 18 (1994), páginas 379-385, a p. 379; S.D. SCHAFERSMAN, *Unraveling the Shroud of Turin*, in *Approfondimento Sindone* II, 2 (1998), páginas 31-48, a páginas 31-38.

<sup>39</sup> A. WHANGER, *Pollens on the Shroud: a study in deception*, en *Shroud News* 97 (1996), páginas 11-18; P.E. DAYVAULT, *The Frei collection digitization project*, en *The Shroud of Turin. Unraveling the Mystery*, Proceedings of the 1998 Dallas Symposium, Alexander Books, Alexander, North Carolina, EE. UU. 2002, páginas 215-217, a p. 216, y en *Sindone e Scienza. Bilanci e programmi alle soglie del terzo millennio*, *Atti del III Congresso Internazionale di Studi sulla Sindone*, Turín 5-7 junio 1998, páginas 1-3, a p. 1.

<sup>40</sup> G. CICCONE, *Sindone, pollini e bugie*, en *Micromega* 4 (2010), páginas 80-87; G. CICCONE, *La truffa dei pollini. Il dossier completo*, 22 junio 2011, <http://sindone.weebly.com/pollini1.html>

<sup>41</sup> P.C. MALONEY, ASSIST announces the acquiring of the Max Frei Collection for Shroud research, citado, p. 2.

<sup>42</sup> P.C. MALONEY, *The current status of pollen research and prospects for the future*, citado, p. 4.

<sup>43</sup> *Ibid.*

<sup>44</sup> P.C. MALONEY, ASSIST announces the acquiring of the Max Frei Collection for Shroud research, citado, páginas 2-3.

<sup>45</sup> P.C. MALONEY, *The current status of pollen research and prospects for the future*, citado, p. 3.

<sup>46</sup> *Ibid.*, p. 7.

<sup>47</sup> M. FREI, *Il passato della Sindone alla luce della palinologia*, citado, p. 192.

<sup>48</sup> P.E. DAYVAULT, *The Frei collection digitization project*, citado, p. 215.

<sup>49</sup> E. MORANO, *Aspetti ultrastrutturali al microscopio elettronico a scansione di fibre della Sindone di Torino*, en *La Sindone, Scienza e Fede*, citado, páginas 201-204 y 379-384, a p. 201.

considerable, que podían ser catalogados como esporas o pólenes<sup>50</sup>. Frei afirmó que no había encontrado en sus muestras pólenes incrustados<sup>51</sup>; se trata de gránulos no fósiles<sup>52</sup>, pero Maloney observó, sobre algunos pólenes de las extracciones de Frei, la asociación con una substancia extranjera, opaca a la luz, que adhiere sobre ellos<sup>53</sup>.

Al primer examen de las muestras de Frei, que tuvo lugar el 23 julio 1988, participaron alrededor de veinte personas, entre las cuales estaban también el botánico Benjamin Stone, director del Departamento de Botánica de la *Philadelphia Academy of Natural Sciences* de Philadelphia (PA, EE. UU.), el químico Walter C. McCrone, director del *McCrone Research Institute* de Chicago (IL, EE. UU.) y el químico Alan Adler de la *Western Connecticut State University* de Danbury (CT, EE. UU.).

Los pólenes eran en cantidad mayor en la primera mitad de cada cinta y su número variaba mucho desde una zona hasta la otra de la Síndone desde la cual fueron extractos. Fueron observados no sólo pólenes, sino también partes de plantas y fragmentos de flores, como filamentos y anteras. Esto valida la hipótesis, sugerida por el palinólogo A. Orville Dahl de la *Pennsylvania University* de Philadelphia (PA, EE. UU.), que hubieran sido puestos flores sobre la Síndone en una época de su historia<sup>54</sup>.

Frei era convencido que el mecanismo de deposición del polen sobre la Síndone fuera el viento<sup>55</sup>. Normalmente Frei en sus muestras encontraba uno-dos pólenes por centímetro cuadrado<sup>56</sup> y no pudo confirmar la identidad Mandylión-Síndone con una mayor presencia de pólenes de la Turquía cerca de la cara. Él notaba: “Dado el hecho de que la Sábana fue enrollada, desplegada y doblado muchas veces, en ocasión de su adoración durante los siglos, una distribución más o menos igual de todo el polvo sobre toda la superficie no se debe excluir”<sup>57</sup>.

Maloney, pero, en algunas muestras encontró un cuantitativo de pólenes muy mayor: sobre una extracción procedente de la franja lateral había más de 80 pólenes, sobre una del flujo de sangre del brazo izquierdo 160 y sobre una de la zona cerca de la cara más de 275 en dos centímetros cuadrados. Dahl observó que la mitad de las plantas individuadas por Frei son polinizadas por insectos y también por esto supuso que fueron puestos flores sobre la Síndone en un contexto litúrgico<sup>58</sup>.

### ***La opinión de otros botánicos***

Examinando el trabajo de Frei, el palinólogo Aharon Horowitz de la *Tel Aviv University* de Tel Aviv (Israel) afirmó que el espectro polínico de la Síndone es comparable con el de Israel, no con el de África del Norte. Danin se declaró de acuerdo y añadió que según los pólenes es

---

<sup>50</sup> *Ibid.*, p. 202.

<sup>51</sup> P.C. MALONEY, *The current status of pollen research and prospects for the future*, citado, p.6.

<sup>52</sup> S. SCANNERINI - R. CARAMIELLO, *Il problema dei pollini*, en *Sindon Nuova Serie* 1 (1989), páginas 107-111, a p. 108.

<sup>53</sup> P.C. MALONEY, *The current status of pollen research and prospects for the future*, citado, páginas 6-7.

<sup>54</sup> T. FLAHERTY, *Verification of the Max Frei collection*, en *The ASSIST Newsletter* 1, 1 (1989), páginas 4-5.

<sup>55</sup> P.C. MALONEY, *The current status of pollen research and prospects for the future*, citado, p. 2.

<sup>56</sup> *Ibid.*, p. 4.

<sup>57</sup> M. FREI, *Identificazione e classificazione dei nuovi pollini della Sindone*, p. 280.

<sup>58</sup> C. MALONEY, *The current status of pollen research and prospects for the future*, citado, p. 5.

posible demostrar una ruta de la Síndone a través del Negev y la región montañosa del Líbano<sup>59</sup>.

El botánico Uri Baruch, de la *Hebrew University* de Jerusalén (Israel), se maravilló de la ausencia de polen de olivo sobre la Síndone<sup>60</sup>. Ausencia sorprendente también para el citólogo Silvano Scannerini, director del Departamento de Biología Vegetal de la Universidad de Turín, y para la palinóloga Rosanna Caramiello de la misma Universidad.

De hecho el olivo es una planta a polinización por el viento<sup>61</sup> y hay que subrayar que “las plantas cuyos pólenes son transportados por insectos (polinización entomófila) producen una cantidad muy menor de gránulos de cuantos producen las plantas cuyos pólenes son transportados por el viento (polinización por el viento). Es obvio, entonces, que será más probable encontrar sobre un resto de tejido un polen anemófilo antes que un polen entomófilo y esto por el simple cálculo de las probabilidades de captura de los gránulos de tipo diferente sobre un apoyo inerte”<sup>62</sup>.

Daria Bertolani Marchetti, director del Instituto y Jardín Botánico de la Universidad de Módena, y Marta Mariotti Lippi, profesora de Arqueobotánica y Paleobotánica en el Departamento de Biología Vegetal de la Universidad de Florencia, recordaron que en el área mediterránea la floración del olivo pasa entre la fin de mayo y junio por un breve período de tiempo. El polen del olivo, que no es ligerísimo, es sin di puntas o ganchos o sin embargo, los procesos que faciliten la adhesión<sup>63</sup>.

Un experimento fue conducido por la Mariotti Lippi en un olivar a Malmantile, cerca de Florencia. Una tela a espina de pez, muy semejante a la de la Síndone, fue expuesta al aire después de haber sido subdividida. Una parte fue tratada con una solución acuosa de áloe y mirra. Resultó que el tejido a espina de pez tiene una notable capacidad de entrapar los pólenes, especialmente después del tratamiento con el áloe y la mirra<sup>64</sup>.

Las observaciones al microscopio electrónico de barrido mostraron que los gránulos de polen son en gran parte depositados sobre la superficie de los hilos de tejeduría, pero algunos de ellos resultan penetrados también profundamente entre las fibras de los hilos mismos<sup>65</sup>.

Andando el tiempo, las muestras sucesivamente colgados en una habitación cerrada y sin corrientes de aire perdían la mayor parte del polen recogido<sup>66</sup>. No está dicho, pero, que a la larga los polenes se pierdan completamente: en un centímetro cuadrado de lino egipcio,

---

<sup>59</sup> *Ibid.*, p. 3

<sup>60</sup> *Ibid.*

<sup>61</sup> S. SCANNERINI - R. CARAMIELLO, *Il problema dei pollini*, en *Sindon Nuova Serie* 1 (1989), páginas 107-111, a p. 109.

<sup>62</sup> S. SCANNERINI, *Mirra, aloe, pollini e altre tracce. Ricerca botanica sulla Sindone*, Editrice Elle Di Ci, Leumann (Turín) 1997, p. 47.

<sup>63</sup> D. BERTOLANI MARCHETTI - M. MARIOTTI LIPPI, *Pollini e ricerche sindoniche: nuove linee di indagine*, en *L'identification scientifique de l'Homme du Linceul: Jésus de Nazareth, Actes du Symposium Scientifique International*, Roma 10-12 junio 1993, OEIL-F.-X. de Guibert, París, Francia 1995, páginas 337-340 e tabla 10, a p. 38.

<sup>64</sup> M. MARIOTTI LIPPI, *Fabrics as pollen traps: some observations*, en *Acheiropoietos - "Non fait de main d'homme"*, Actes du III Symposium Scientifique International du CIELT, Niza 12-13 Mayo 1997, Éditions du CIELT, París 1998, páginas 237-240, a p. 239.

<sup>65</sup> M. MARIOTTI LIPPI, *Analisi palinologiche su tessuti nel quadro delle ricerche sindoniche*, en *Studi in ricordo di Daria Bertolani Marchetti. Atti della Giornata di Studi*, Formigine 18 mayo 1996, Aedes Muratoriana, Módena 1998, páginas 113-121, a p. 120.

<sup>66</sup> M. MARIOTTI LIPPI, *Fabrics as pollen traps: some observations*, citado, p. 238.



extracto del segundo vendaje de una momia del 1000 a. de C., se individuaron diez gránulos de polen<sup>67</sup>.

Con respecto a los muestreos operados por Frei, los botánicos Scannerini y Caramiello afirman: “El procedimiento parece haber sido correcta o de todas formas no que puedan alterar las características de la componente de polen del polvo extracto”<sup>68</sup>. Más bien es “la asignación de un nombre a nivel de especie de los gránulos notados que pone algunos interrogativos”<sup>69</sup>. Ellos, de hecho, se preguntan: “Excepto en el caso de los géneros monoespecíficos, como se puede estar seguros de atribuir un polen a una especie disponiendo de material así escaso (cualquier gránulo? Una decena?)”<sup>70</sup>.

En el estudio de los pólenes hay que tener presente que “en cualquier caso se distinguen fácilmente especie de especie, en muchos casos se distinguen entre ellos sólo géneros diferentes (es decir agrupaciones de especies similares entre ellas), no es raro que se llega a discriminar sólo familias (es decir conjuntos de géneros similares)”<sup>71</sup>. Además “para la seguridad se debería hacer la diagnosis sobre un número elevado de gránulos de la misma procedencia”<sup>72</sup>.

### ***La cuestión de la Gundelia tournefortii***

Danin y Baruch publicaron algunos trabajos<sup>73</sup> en los cuales Danin expone sus investigaciones sobre imágenes de plantas que cree sean presentes sobre la Síndone y Baruch examina parte de las muestras de Frei guardadas en el CSST (*The Council for Study of the Shroud of Turin*) desde 1993 y adquiridos en 1996<sup>74</sup>. Se estudian las extracciones operadas por Frei en 1973 y 14 de las 27 muestras que él extrajo en 1978<sup>75</sup>.

Según Baruch, “en algunos casos, a causa de las cintas adhesivas de cobertura y del grave deterioro de los gránulos, las determinaciones de Frei pueden ser confirmadas sólo parcialmente”<sup>76</sup>. Un tercio de los gránulos observados se queda no identificado<sup>77</sup>. Él refiere que “de los 34 pólenes identificados a nivel de especie por Frei, sólo tres son reconocidos como tales: *Gundelia tournefortii*, *Ricinus communis* y *Lomelosia (Scabiosa) prolifera*. Todas las determinaciones de Frei son correctas a nivel taxonómico más alto”<sup>78</sup>. Además el tipo de

---

<sup>67</sup> D. BERTOLANI MARCHETTI - M. MARIOTTI LIPPI, *Pollini e ricerche sindoniche: nuove linee di indagine*, citado, p. 339.

<sup>68</sup> S. SCANNERINI - R. CARAMIELLO, *Il problema dei pollini*, citado, p. 107.

<sup>69</sup> *Ibid.*, p. 108.

<sup>70</sup> *Ibid.*

<sup>71</sup> S. SCANNERINI, *La questione dei pollini*, en *Sindon Nuova Serie* 9-10 (1996), páginas 74-90, a p. 82.

<sup>72</sup> S. SCANNERINI, *Mirra, aloe, pollini e altre tracce. Ricerca botanica sulla Sindone*, citado, p. 47.

<sup>73</sup> A. DANIN - U. BARUCH, *Floristic indicators for the origin of the Shroud of Turin*, en *The Shroud of Turin. Unraveling the Mystery*, citado, páginas 200-214 y en *Sindone e Scienza. Bilanci e programmi alle soglie del terzo millennio*, citado, páginas 1-13; A. DANIN - A.D. WHANGER - U. BARUCH - M. WHANGER, *Flora of the Shroud of Turin*, Missouri Botanical Garden Press, St. Louis, Missouri, EE. UU. 1999.

<sup>74</sup> A.D. WHANGER, *Botanical study of the Shroud of Turin*, en *Sindone 2000, Atti del Congresso Mondiale*, Orvieto 27-29 agosto 2000, Gerni Ed., San Severo (FG) 2002, páginas 241-249 y 73, a p. 245; P.E. DAYVAULT, *The Frei collection digitization project*, citado, p. 217.

<sup>75</sup> A. DANIN - U. BARUCH, *Floristic indicators for the origin of the Shroud of Turin*, citado, p. 203.

<sup>76</sup> A. DANIN - A.D. WHANGER - U. BARUCH - M. WHANGER, *Flora of the Shroud of Turin*, citado, p. 13.

<sup>77</sup> *Ibid.*

<sup>78</sup> A. DANIN - U. BARUCH, *Floristic indicators for the origin of the Shroud of Turin*, citado, p. 204.

polene más frecuente es el de la *Gundelia tournefortii*, que representa un tercio de los gránulos identificados<sup>79</sup>.

Baruch precisa: “Hay que notar que la escasa cualidad óptica de la mayor parte de las muestras (causada por las cintas adhesivas de cobertura) y el deterioro de los gránulos de polen impidieron en muchos casos la identificación positiva de los gránulos y en muchos otros casos no permitieron la determinación más allá del nivel base (usualmente el nivel de familia). A causa de un protocolo muy restrictivo en el tratamiento de las muestras de Frei, la acetolisi y el examen destructivo son imposibles. Durante la mayor parte del estudio, el objetivo 100x a aceite de inmersión no fue utilizado por el temor de que el aceite de inmersión podría dañar las cintas adhesivas. El aceite de inmersión y el examen a 1000x fueron utilizados sólo para una muestra sucesiva (cinta 6Bd)”<sup>80</sup>. En esta cinta se observó una antera abierta con algunos gránulos de polen dentro, cuya morfología estaba ocultada por la cinta adhesiva y por la pared de la antera<sup>81</sup>.

Sobre la identificación de la *Gundelia tournefortii* de parte de Baruch, y en general sobre su trabajo de revisión de las muestras de Frei, considerables perplejidades fueron expresadas por el palinólogo Vaughn Bryant de la *Texas A&M University* de College Station (TX, EE. UU.). Él subraya que cuando el polen se queda en una cinta adhesiva para largo tiempo, empieza a sumergirse en el pegamento de la cinta. Esta puede llegar a ocultar las características morfológicas esenciales de los gránulos<sup>82</sup>.

Danin en un primer tiempo siguió apoyando la grande abundancia de gránulos de *Gundelia tournefortii* en las muestras de Frei<sup>83</sup>, luego sometió las diapositivas de las cintas de Frei al palinólogo Thomas Litt del Instituto de Paleontología de la Universidad de Bonn (Alemania), que le contestó: “Las imágenes obtenidas con el microscopio óptico (a contraste interferencial) y con el microscopio confocal de barrido láser muestran claramente que las ceras se han conservado y cubren la estructura y las esculturas de los gránulos de polen. Esta es la razón por la que no puedo hacer una identificación precisa del polen a nivel de género y menos aún a nivel de especie. Con alta probabilidad puedo de todas formas excluir que el polen que he visto sobre las cintas adhesivas pertenezca a la *Gundelia*”<sup>84</sup>.

La presunta *Gundelia* es ahora considerada por Danin como perteneciente a la más genérica clasificación del tipo *Carduus*, un grupo que comprende muchas especies de cardo salvaje<sup>85</sup>. Él añade: “Una genérica atestación de una alta frecuencia de plantas espinosas (del tipo *Carduus*) no es de ayuda. Si hay gránulos de polen determinados a nivel de especie, entonces se puede decir algo sobre la manera en que el conjunto de plantas encontradas sobre la Síndone pueda haber llegado allí”<sup>86</sup>.

Su interés hacia los pólenes de la Síndone es así finalmente desaparecido: “Lamento que, por lo que he aprendido de nuestra investigación, no podemos utilizar el polen para definir

---

<sup>79</sup> *Ibid.*

<sup>80</sup> A. DANIN - A.D. WHANGER - U. BARUCH - M. WHANGER, *Flora of the Shroud of Turin*, citado, páginas 10-11.

<sup>81</sup> *Ibid.*, p. 13.

<sup>82</sup> V.M. BRYANT, *Does pollen prove the Shroud authentic?* en *Biblical Archaeological Review* 26, 6 (2000), páginas 36-44 y 75, a p. 42.

<sup>83</sup> A. DANIN, *Micro-traces of plants on the Shroud of Turin as geographical markers*, en *The Turin Shroud, past, present and future, International Scientific Symposium*, Turín 2-5 marzo 2000, Effatà Editrice, Turín 2000, páginas 495-500, a p. 496.

<sup>84</sup> A. DANIN - H. GUERRA, *L'uomo della Sindone. Un botanico ebreo identifica immagini di piante della Terra Santa sulla Sacra Sindone*, Edizioni Art, Roma 2008, páginas 51-52.

<sup>85</sup> *Ibid.*, p. 46.

<sup>86</sup> *Ibid.*, p. 54.

cualquiera indicación geográfica”<sup>87</sup>. Danin prefiere continuar sus investigaciones sobre aquellas que él considera imágenes de plantas sobre la Síndone<sup>88</sup>.

### ***El problema de la identificación de la especie***

Analizando la lista facilitada por Frei, los botánicos Scannerini y Caramiello notaron que “las entidades monoespecíficas son sólo tres o cuatro por las del territorio palestino, dos entre las de amplia difusión y una entre los elementos de origen tropical cultivados en Europa”<sup>89</sup>. Ellos precisan: “Esta observación no quiere anular el trabajo, cuyo compromiso ya se ha subrayado al comienzo: si Frei se hubiera limitado a la individuación del género, operación ya problemática, en muchos casos, con poco material, sus conclusiones sobre la ruta de la Síndone, sus exposiciones en lugares diferentes y los consecuentes contactos con ambientes a carga polínica muy diversificada, habrían estado igualmente significativos y tal vez incluso más probatorios”<sup>90</sup>.

Scannerini observa que se trata de “pruebas indiciarias, porque el número de gránulos sobre el cual Frei trabajó es escaso (...), pero los indicios no son despreciables”<sup>91</sup>. Y añade: “Los resultados de Frei documentan entonces que la Síndone se ha realmente quedado en Palestina, Anatolia y, como documentado sin sombra de duda, en tiempos recientes y hoy, en Saboya y en Piamonte”<sup>92</sup>.

La Bertolani Marchetti afirmaba: “La florula polínica de la Síndone da claros testimonios de los ambientes esteparios, desérticos, de lugares pisoteados, etcétera, cuales podían ser extendidos en un país donde el pastoreo intenso tenía que contribuir al mantenimiento de tales aspectos del paisaje. A un examen sumario, hecho a la luz de los eventos, parecería más respondiente al verdadero una ambientación en los tiempos dados en torno a hace 2000 años”<sup>93</sup>.

Es interesante la consideración de Scannerini y Caramiello: “En conclusión, el trabajo sobre los pólenes de la Síndone mantiene todo su interés y por eso sería deseable su integración, intentando así de eliminar los que parecerían excesos de precisión no apoyados por pruebas suficientes, sobre todo a causa de las escasas indicaciones metodológicas, y también, aumentando el área en examen, tratando de llenar esos «vacíos» de entidades florísticas que, en este momento, no tienen explicación”<sup>94</sup>.

La Mariotti Lippi recientemente señaló algunos aspectos de la investigación palinológica. En general, cree que no todo el polen que en el tiempo se ha depositado sobre la Síndone se ha perdido. Por lo que se refiere a los caracteres discriminantes de los pólenes, recuerda que “algunos de ellos son más visibles o sólo visibles al microscopio óptico, otros son visibles al microscopio electrónico. (...) Para hacer un ejemplo: la forma, las dimensiones, el espesor de

---

<sup>87</sup> *Ibid.*

<sup>88</sup> A. DANIN, *Botany of the Shroud. The story of floral images on the Shroud of Turin*, Danin Publishing, Jerusalén, Israel 2010.

<sup>89</sup> S. SCANNERINI - R. CARAMIELLO, *Il problema dei pollini*, citado, p. 109.

<sup>90</sup> *Ibid.*

<sup>91</sup> S. SCANNERINI, *Mirra, aloe, pollini e altre tracce. Ricerca botanica sulla Sindone*, citado, p. 48.

<sup>92</sup> *Ibid.*, p. 50.

<sup>93</sup> D. BERTOLANI MARCHETTI, *Il contenuto pollinico della S. Sindone nel contesto dell'evoluzione climatico-vegetazionale dell'epoca*, en *La datazione della Sindone, Atti del V Congresso Nazionale di Sindonologia*, Cáller 29-30 abril 1990, páginas 65-75, a p. 67.

<sup>94</sup> S. SCANNERINI - R. CARAMIELLO, *Il problema dei pollini*, citado, p. 110.

la exina se estudian ordinariamente al microscopio óptico, mientras las ornamentaciones son mejor detectables al microscopio electrónico de barrido”<sup>95</sup>.

Además subraya que “es fundamental para el palinólogo tener presente constantemente que diferentes tratamientos físicos o químicos pueden llevar a resultados diferentes. Para hacer un ejemplo, la simple hidratación lleva al cambio de dimensión y de forma del gránulo: un gránulo de polen pequeño y de perfil elíptico puede hacerse más grande y esférico si hidratado”<sup>96</sup>.

Con respecto a las investigaciones conducidas por Frei sobre la Síndone, la Mariotti Lippi escribe: “Frei era experto en análisis palinológicas y conocía la historia de la Síndone, pero a pesar de haber hecho una referencia específica, parece haber tenido en cuenta sólo en parte. Su experiencia como criminalista fue útil a él para poner a punto una metodología de muestreo, pero probablemente él no tenía suficiente familiaridad con las investigaciones sobre materiales antiguos. Verosímilmente, justo porque sabía que no podía tratar el contenido de polen de la Síndone de la misma manera del procedente de una sedimentación natural, se abstuvo en la formulación del clásico espectro polínico: el dato cuantitativo es importante, pero es necesario saberlo interpretar correctamente y ser conscientes que tiene un significado diferente según las situaciones. En el caso de la Síndone, justo a causa de su historia, la lectura de la lista de los gránulos en conjunto, como si se hubieran depositado en un período de tiempo limitado y en un único lugar, puede conducir cualquier palinólogo a un resultado sin significado. Por lo tanto, en primera instancia, la adición del dato cuantitativo puede crear sólo ulterior confusión. El mismo dato puede en cambio facilitar indicios cuando se quiera darse cuenta de cual fuera la causa que hizo depositar cantidades más o menos abundantes o particulares concentraciones de gránulos sobre la superficie sindónica”<sup>97</sup>.

“El límite de la investigación de Frei fue – continua la Mariotti Lippi – su voluntad de identificar a toda costa a nivel de especie los gránulos que encontraba. (...) Cuando me encontré a examinar los resultados de las investigaciones de Frei, dado que no era posible hacer nuevas extracciones ni tuve acceso al material que él extrajo, pensé de proceder en el siguiente modo. Tomé en consideración la lista de las especies identificadas y publicadas por Frei y eliminé todas las plantas que eran representadas, también sólo a nivel de tipo, en Europa, donde la Síndone, como sabemos, permaneció y es conservada. La lista se redujo notablemente, pero se quedaron sin embargo plantas propias de las áreas medio-orientales. Consideré la probabilidad de errores en la identificación, evaluandola sobre la base de la semejanza entre los granos de las varias especies dentro de los tipos citados y dentro de sus familias. Esta segunda operación fue absolutamente arbitraria y orientativa, no teniendo acceso a las imágenes originales de los gránulos de polen en cuestión. La lista se redujo otra vez, pero se quedaron sin embargo granos de polen de algunas plantas medio-orientales, según yo bien reconocibles. Concluye que la Síndone, en un cierto período de tiempo imprecisado, se quedó en Medio-Oriente. Donde precisamente no pude decirlo, tampoco cuando”<sup>98</sup>.

“Desde entonces – escribe todavía la Mariotti Lippi - otros estudiosos tuvieron acceso directo al material extracto por Frei. Es interesante observar como los palinólogos, es decir los expertos del sector, no fueron consultados en seguida y sus resultados fueron obtenidos desde

---

<sup>95</sup> M. MARIOTTI LIPPI, *Riflessione sulle analisi palinologiche condotte sulla Sindone di Torino*, en *Collegamento pro Sindone Internet*, septiembre 2011, <http://www.sindone.info/MARIOTTI.PDF>, páginas 2-3.

<sup>96</sup> *Ibid.*, p. 3.

<sup>97</sup> *Ibid.*, páginas 3-4.

<sup>98</sup> *Ibid.*, páginas 4-5.

una revisión parcial o muy parcial del material extracto de la Síndone. Estos palinólogos hoy ponen en duda las identificaciones operadas por Frei, poniendo entonces en crisis también mis consideraciones que podían basarse sólo en materia bibliográfico. Y hoy también la comunidad científica no tiene a disposición, entre la literatura del sector, los resultados detallados de ninguno de estos trabajos, a partir de los de Frei, nunca publicados sobre revistas científicas. En la base de los datos disponibles, no estoy autorizada a compartir la evaluación negativa dada sobre Frei en hecho de buena fe y corrección moral. Pienso también que Frei, tal vez prendido por el entusiasmo, con escaso material de referencia y no siendo experto de investigaciones arqueo- y paleo-botánicas, no supe establecer su trabajo de investigación por el punto de vista científico, incurriendo así en una serie de errores de evaluación que no fue capaz antes de prever, luego de corregir”<sup>99</sup>.

“Lo que hoy tendría sentido hacer – concluye la Mariotti Lippi - sería la revisión del material ya extracto de parte de una comisión de palinólogos: la posible presencia de granos de polen medio-orientales validaría la hipótesis de una estancia de la sábana en Medio-Oriente<sup>100</sup> .

### ***Conclusiones***

A distancia de casi treinta años de la muerte de Frei, el trabajo de este pionero de la investigación palinológica, también con sus límites, merece de todas formas apreciación y respeto. Como para todos los otros sectores de estudio de la Síndone de Turín y del Sudario de Oviedo, la verificación de los resultados de esta investigación tendría que ser conducida por una comisión de árbitros sin prejuicios y publicada sobre una revista científica especializada. Dado, pero, que el material residual de las muestras de Frei ya no podría ser en condiciones de facilitar indicaciones útiles, paralelamente sería deseable una nueva campaña de exámenes y de extracciones, para llegar al término de un camino que el botánico suizo, desafortunadamente, no pudo completar.

---

<sup>99</sup> *Ibid.*, p. 5.

<sup>100</sup> *Ibid.*, p. 6.

## ***Bibliografía***

- AA.VV., *La Sindone e la Scienza, Atti del II Congresso Internazionale di Sindonologia*, Turín 1978, Ed. Paoline, Turín 1979.
- AA.VV., *La Sindone, Scienza e Fede, Atti del II Convegno Nazionale di Sindonologia*, Bologna 1981, CLUEB, Bologna 1983
- AA.VV., *La Sindone, nuovi studi e ricerche, Atti del III Congresso Nazionale di Studi sulla Sindone*, Trani 1984, Ed. Paoline, Cinisello Balsamo (MI) 1986.
- AA.VV., *La Sindone, la Storia, la Scienza*, Ed. Centrostampa, Leinì (TO) 1986.
- AA.VV., *La Sindone, indagini scientifiche, Atti del IV Congresso Nazionale di Studi sulla Sindone*, Siracusa 1987, Ed. Paoline, Cinisello Balsamo (MI) 1988.
- AA.VV., *La datazione della Sindone, Atti del V Congresso Nazionale di Sindonologia*, Cáller 1990, Edicar, Cáller 1990.
- AA.VV., *L'identification scientifique de l'Homme du Linceul: Jésus de Nazareth, Actes du Symposium Scientifique International*, Roma 1993, OEIL-F.-X. de Guibert, París 1995.
- AA.VV., *El Sudario del Señor, Actas del I Congreso Internacional sobre El Sudario de Oviedo*, Oviedo 1994, Servicio de Publicaciones, Universidad de Oviedo, Oviedo 1996.
- AA.VV., *Sindone, cento anni di ricerca*, Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, Libreria dello Stato, Roma 1998.
- AA.VV., *Acheiropoietos - "Non fait de main d'homme", Actes du III Symposium Scientifique International du CIELT*, Niza 1997, Éditions du CIELT, París 1998.
- AA.VV., *Sindone e Scienza. Bilanci e programmi alle soglie del terzo millennio, Atti del III Congresso Internazionale di Studi sulla Sindone*, Turín 1998.
- AA.VV., *The Turin Shroud, past, present and future, International Scientific Symposium*, Turín 2000, Effatà Editrice, Cantalupa (TO) 2000.
- AA.VV., *Proceedings of the 1999 Shroud of Turin International Research Conference*, Richmond, Virginia, Magisterium Press, Glen Allen (VA) 2000.
- AA.VV., *The Shroud of Turin. Unraveling the Mystery, Proceedings of the 1998 Dallas Symposium*, Alexander Books, Alexander (NC) 2002.
- AA.VV., *Sindone 2000, Atti del Congresso Mondiale*, Orvieto 2000, Gerni Ed., San Severo (FG) 2002.
- DANIN A., *Botany of the Shroud*, Danin Publishing, Jerusalén, Israel 2010.
- DANIN A. – GUERRA H., *L'uomo della Sindone*, Edizioni ART, Roma 2008.
- DANIN A. – WHANGER A.D. – BARUCH U. – WHANGER M., *Flora of the Shroud of Turin*, Missouri Botanical Garden Press, St. Louis, Missouri, EE. UU. 1999.