

**La Palinología:  
Instrumento de investigación para las reliquias de la  
Sábana Santa de Turín y del sudario de Oviedo**

La Palinología es la ciencia que estudia el polen, el elemento que contiene el gameto masculino y producido exclusivamente en las flores de las plantas Angiospermas y Gimnospermas, mientras que las esporas son producidas por los helechos y por los hongos para el mismo fin reproductivo.

Con la época de la floración empieza también la de la polinización, gracias a la cual el polen llega al óvulo, que contiene el gameto femenino, dispuesto dentro de el ovario; una vez que se ha fecundado se madura un semen fértil. Un grano de polen está formado por una célula germinativa, que se queda viva sólo durante la época de la polinización, en la cual se dispersa en el ambiente, un proceso que aún si pasa inadvertido a nuestros ojos, se cumple a la perfección por las plantas. Para no sucumbir a fenómenos naturales a causa de la radiación solar, la humedad, o el ataque de los hongos, el polen tiene un revestimiento resistente e indestructible al pasar del tiempo. Este involucro fuerte, llamado exina, se constituye de esporopolenina, una sustancia de polímeros oxidativos de carotenoides que, en su parte exterior, está ornado por elementos ornamentales y esculturales exclusivos, que facilitan la dispersión según la forma de polinización. Las propiedades del revestimiento de la exina permiten al polen tener una gran resistencia, también si las bacterias y hongos puedan atacarlo y degradarlo, así como unos procesos oxidantes o el fuego. Las diferentes estructuras, formas y ornamentos de la exina tienen mucha importancia en la Palinología ya que son distinciones comunes dentro de la misma especie botánica; observar su tipología es determinante para el reconocimiento de la unidad taxonómica que lo ha generado. Los granos del polen se producen en diferente abundancia dependiendo sea de la especie botánica sea del tipo de polinización. Las plantas con polinización anemófilas producen grandes cantidades de polen para hacer frente a los inevitables derroches debidos a la casualidad del transporte; las plantas entomófilas, que utilizan los insectos, producen una menor cantidad de polen porque el transporte es más selectivo.

La dispersión, el transporte y la deposición del polen son independientes de las variables biológicas de la especie botánica (intrínsecas) y de las variables ambientales (extrínsecas), relacionadas por ejemplo a la presencia de substratos idóneos a la captura del polen. La masa de pólenes anemófilos, fluctuantes en el aire, se distribuye alrededor de la fuente, de manera más o menos homogénea, para ser luego transportada a otra zona, por efecto de las mismas corrientes aéreas. Después realizar un viaje a altas altitudes, por efecto de las variaciones atmosféricas, cabe bajo la forma de lluvia de polen, donde se queda en las tierras sedimentarias durante larguísimos tiempos. Es por esa razón que los granos de polen se encuentran en todos los ambientes, sea a causa de las corrientes de aria o debido al transporte de los diferentes animales, y gracias a estos medios son capaces de alejarse del lugar de origen.

El polen es ubicuitario y generalmente no se deteriora, pero se conserva en cantidades variables en suelos, estratos arqueológicos, mieles, pelo, ropa, etc. Por estas características especiales, la búsqueda de los pólenes ayuda mucho las ciencias forenses, la arqueología y otras disciplinas. Los pólenes identificados sobre un objeto o un

lugar llevan pruebas válidas en casos reales de investigación para entender si estas micro trazas están presentes por causas antrópicas o naturales, a través una interpretación correcta y clara de los hechos. La identificación del polen permite localizar un ambiente geográfico en el que se ha desarrollado la especie vegetal, delimitando también una posible área concreta y también los usos realizados con plantas de interés antrópico.

La Palinología es la ciencia exacta que colabora en relación con otras trazas botánicas o científicas cogidas en el área, para seguir una pista común, y permitiendo la validez de los resultados generales de una indagación.

El interés de los análisis palinológicos en los estudios forenses y arqueológicos es interesante por estas razones:

- a. El polen posee una estructura morfológica perfecta y fija en una especie; los caracteres exclusivos, cuando se analiza a grandes aumentos, permiten distinguir la jerarquía botánica del nivel de familia, al género y hasta la especies vegetales concretas a las que pertenece.
- b. Los pólenes son los elementos más comunes de las plantas; sobre todo los pólenes entomófilos se encuentran en una superficie sólo si existe un motivo evidente, como el contacto directo con las flores, insectos, animales o por causas humanas. En el caso de los pólenes anemófilos llevados por el viento, éstos se difunden en el ambiente de manera menos selectiva y más desordenada que los tipos entomófilos.
- c. La exina del polen no se destruye normalmente en un ambiente terrestre; en un contexto arqueológico o fósil llega a preservarse inalterada por millones de años.
- d. El polen encontrado en un escenario permite vincularlo también con otras pruebas científicas presentes; el encuentro, especialmente de los tipos entomófilos, en registros fósiles o arqueológicos, permite asociarlo con especies botánicas concretas. Permite descubrir posibles 'contaminaciones naturales', que pueden derivar de un acercamiento de partes vegetales, o de otros usos antrópicos con plantas.

## **Consideraciones sobre los estudios palinológicos de la Sábana Santa**

Si desplazamos las precedentes premisas a los estudios de las reliquias de la Sábana Santa de Turín y del Sudario de Oviedo, es posible que éstas contengan palinomorfos, y que además los contengan desde el primer momento de la fabricación o del uso de los tejidos. Claramente los pólenes, como indicios visibles, indirectamente llegan a indicar, según las especies botánicas, una antigua presencia; es posible también diferenciar un contacto posterior, derivado en cambio de una natural contaminación y una adhesión secundaria en el tiempo. Un particular que se tiene que considerar en los estudios de los pólenes de la Sábana Santa es, como ya se ha dicho por Scannerini y Caramiello (1989), los tipos más antiguos están sumergidos o englobados en sustancias grasas, por eso podría ser difícil identificarlos a nivel de especie vegetal. Pero otras investigaciones científicas han subrayado con suceso la presencia de estas micro huellas, demostrando el significado de su presencia, encontradas en contextos forenses o en registros arqueológicos. Un ejemplo son los estudios sobre las momias del siglo II d.C. (Ciuffarella, 1998), urnas romanas de incineración del siglo I- III d.C. ( Buosi et al., 2013) o momias del Renacimiento en Italia ( Giuffra et al., 2011), cuyos pólenes entomófilos encontrados han indicado posibles usos antiguos de plantas.

Desgraciadamente las conclusiones de los estudios palinológicos sobre la Sábana Santa realizadas por el criminólogo Frei, son muy imprecisas e inconclusas a la vista de cualquier científico (Frei 1976, 1979a, 1979b, 1982, 1983, 1985, Ghio 1986). Alrededor de 50 mil especies se han atribuido con pólenes y han aparecido en una lista dividida en sectores que han intentado demostrar el largo viaje de la reliquia de Oriente a Occidente de Europa, implicando la permanencia de la misma en varios Países, según los conocimientos históricos. Los pólenes han sido seguramente individuados, pero han sido forzosamente hechos corresponder con una probable origen geográfica para demostrar el largo viaje de la reliquia. En este trabajo ésta se ha considerado casi como una bandera, que ha viajado al aire libre de manera que a su pasaje todos los pólenes se adhirieron y así se encontraron; no se toma en consideración que haya sido un objeto de valor protegido y transferido escondido. Estas conclusiones hacen dudar la interpretación de los pólenes por que es muy difícil, si no casi imposible, que exista tanta variedad de polen y parece muy raro que se haya quedado sobre las fibras durante siglos. Además dudo que Frei, no especialista en Palinología, en poco años hubiera estudiado la morfología de los pólenes de toda Europa y de Asia para avanzar sus investigaciones en la correcta dirección. Hubiera necesitado muchos años para profundizar los caracteres morfológicos de los pólenes al microscopio electrónico; un trabajo sobre miles de especies existentes desde Israel hacia Francia e Italia. Hubiera necesitado de recoger las muestras de revisión de todas las especies en flor, o sea esperar la época de floración de cada una para confrontarlas luego con las muestras de la Sábana Santa correspondientes, considerando que, en los años setenta, la Palinología estaba en sus comienzos.

La cosa más simple para Frei ha sido publicar el menor número de imágenes de pólenes de la Sábana Santa, hacerlos coincidir y relacionarlos con plantas que crecen en lugares de pasaje de la Sábana Santa que son históricamente conocidos; sólo así habría recibido una completa repercusión sobre su investigación. Creo que ha sido una investigación con conclusiones ricas de ideas preconcebidas y de impresiones que, en cambio de descubrir y confirmar la originalidad de la reliquia, hoy en día ha llevado a especular sobre la misma presencia de los pólenes en la Sábana Santa. Pero estas alusiones y dudas, no han sido expuestas por investigadores botánicos y palinólogos, o incluso por los que han analizado posteriormente algunas muestras originales, como Danin y Baruch, Litt o Maloney. No obstante las investigaciones de Frei puedan parecer decepcionantes, los pólenes tienen que existir, pero hay que interpretarlos correctamente. Las estimaciones a los estudios de Frei se han basado en muchos aspectos, como la metodología, la cinta adhesiva, la extraña concentración de pólenes en la zona inicial del segmento, la escasa fiabilidad de las fotos, etc. Sorprende que las críticas sobre los pólenes de la Sábana Santa han sido escritas por históricos y críticos, y por este motivo las considero carentes y no dignas de valorización alguna. Puede parecer poco probable que unos microscópicos pólenes puedan adherir y conservarse durante mucho tiempo sobre las fibras de lino, pero si se utilizan sustancias oleosas, según los hábitos de los primeros siglos d. C., es muy probable que los pólenes antiguos puedan quedarse todavía adheridos a las fibras.

Las tomas de los polvos en la Sábana Santa se realizaron en los años setenta, con un simple método de contacto de una cinta adhesiva sobre el lienzo; si los pólenes más representados son los entomófilos, éstos no han llegado a la reliquia de una forma aleatoria o con el viento. Es posible que sean las pruebas de contaminantes naturales, debido a los usos o la cercanía de plantas específicas. Es necesaria una causa concreta, un contacto o un uso botánico, que hoy en día se queda por acertar. El resto de los pólenes podría haber llegado con el viento, indicando una contaminación secundaria y una micro huella en grado de destacarse en cualquier momento. Un polen anemófilo, que sí sería una prueba interesante, pero que no se ha encontrado, es el polen de olivo, que es una especie muy difundida en Israel y que florece a partir de marzo (Waisel et al., 1997). La posibilidad que se no hay encontrado podría ser la evidencia que con el tiempo se haya destacado o perdido, siendo un polen anemófilo, o también que no se haya identificado correctamente. En los años noventa parte de las muestras originales de Frei fueron analizadas por Danin e Barauch (Danin et al., 1999) que confirmaron las mismas especies descubiertas por Frei.

Por fin en los años 2000 algunos autores como McCrone (1990), Litt (Danin & Guerra, 2008), Bryant (2000), y Boi (2012), han puesto en tela de juicio las correctas identificaciones de los pólenes. Estas conclusiones han sido objetadas también por el mismo Danin (Danin & Guerra, 2008), que prefiere perseguir sus investigaciones sobre las fantasiosas imágenes de las mismas plantas de la Sábana Santa que ve dibujadas y reflejadas sobre el lienzo. Mi deducción es que los exámenes del polen se han hecho de una manera incoherente, interpretando

los pólenes de manera fantasiosa, y es por eso que, en un segundo momento, Danin abandona los pólenes para concentrarse en la búsqueda de las fotos en negativo de la Sábana Santa partes de las plantas asociadas a los mismos pólenes identificados. Estos resultados son carentes de validez científica y asociados al fenómeno de la pareidolia (Di Lazzaro et al., 2013).

Todos los resultados interpretados sin conocimiento palinológico han llevado a una pista no verdadera; las mismas conclusiones son difíciles para que se sostengan, sea desde el punto de vista de la discusión científica sea por el contexto histórico.

Hacia hace unos años ningún investigador había controlado las exactas identificaciones de los pólenes encontrados. Litt, después la observación de alguna muestra (Danin & Guerra, 2008) e Bryant (2000), analizando las mismas imágenes publicadas, pudieron constatar que el tipo de polen más abundante no pertenece a la especie identificada por Frei y Danin & Baruch como *Gundelia tournefortii*, si no a unas especies de la misma familia Asteraceae. Estas dudas son los primos indicios que informan que las identificaciones de este polen no son reconocidas en el ámbito científico. Puedo confirmar que varias fotos publicadas por Frei con microscopía electrónica, no se corresponden con las especies dichas y tampoco son pólenes originales, quizás de revisión; pocas imágenes de pólenes de la Sábana Santa originales se han publicado. El análisis al microscopio óptico no permite reconocer los pólenes a nivel específico en la mayoría de los casos; por esto Frei realizó también investigaciones con la microscopía electrónica. En el caso de la numerosa familia Asteraceae, a la que pertenece *Gundelia tournefortii*, es necesario un análisis a grandes aumentos para determinar las diferencias entre otros taxa parecidos. Este taxon ha sido fotografiado por Frei con microscopía electrónica a escansión y ha sido identificado erróneamente como *Ridolfia segetum*, perteneciente a la familia de las Apiaceae; es muy probable que este polen pertenezca a muestras de la Sábana Santa por ser un tipo derruido y solitario. Otra falta de identificación es la que se refiere al polen de *Pistacia* spp., identificado como *Anemone coronaria*. Estas falta, unidos a la gran relevancia de la reliquia, son inconcebibles y ofrecen un triste indicio: que Frei non tuviese la suficiente preparación en la asignatura de la Palinología.

Para poder confirmar con seguridad la especie de pólenes de la Sábana Santa es necesario conocer las características de los pólenes de las familia botánicas, que se deben comparar con la flora de Europa, del Asia Menor y del Norte de África; sólo en este modo los pólenes presentes se podrán acertar. Actualmente existen atlas de pólenes que facilitan estas investigaciones, pero, en los años 70, por el hecho de que la Palinología estaba al inicio, no se disponía de material para hacer comparaciones. Habría sido suficiente la recogida de plantas en flor de cada área geográfica, su identificación, preparación de las muestras con el polen conocido (palinoteca), por la falta de atlas geográficos o llaves de identificación. La búsqueda habría tenido que durar decenas de años si unimos también los análisis con la microscopía óptica y electrónica.

La lista de pólenes de la Sábana Santa redacta por Frei, ha sido ilustrada, en la mayoría, con las observaciones a microscopía óptica, logrando los 1000 aumentos. Considerando que los polvos de la Sábana Santa han sido sacado e incluidos en

una común cinta adhesiva, este medio no es adecuado y no permite la visión precisa de particulares y caracteres morfológicos importantes para un completo estudio palinológico. Simplemente el método de recogida utilizado por Frei tiene que ser suficiente para demostrar que es necesario abrir una nueva colección y una nueva búsqueda con técnicas más modernas y menos agresivas. Este análisis tiene también que profundizarse con estudios con microscopía electrónica para confirmar latas exactas especies vegetales existentes.

Después de 40 años desde las investigaciones de Frei, la existencia de los pólenes de la Sábana Santa se queda un misterio, debido en gran parte a las imprecisiones de los escritos, que no siguen los principios y las dinámicas de la ciencia de la Palinología y que en contra sí cumplen los pólenes presentes en la reliquia.

Las muestras originales de Frei encerrados en las cintas pegadas a los cubre objetos, junto a los manuscritos originales, han sido 'ilegalmente' vendidos a el ASSIST en los EEUU, convirtiéndose prácticamente en algo inaccesible, por el que nos encontramos al punto de inicio en los estudios de la Sábana Santa. Para poder seguir los estudio es necesario tener nuevo material original, sea para corroborar las conclusiones que para realizar otros exámenes sobre los tipos de pólenes existentes.

Hace unos años observé las imágenes originales al microscopio electrónico de los pólenes realizadas por el técnico Morano sobre el encargo de Frei, fotos que actualmente se conservan en Italia. La colección se compone mayormente de imágenes de pólenes de revisión, mientras que las imágenes de los pólenes de la reliquia son muy pocas. La prueba útil para identificar los pólenes antiguos sobre las viejas fotos sería que difícilmente éstos se encontrasen en grupo, si no tendrían que ser deteriorados o incluidos en polvos o grasas. En algunas imágenes a microscopía electrónica a escansión publicadas por Frei, existen estos tipos de pólenes, pero extrañamente prefirió insertar en sus trabajos pólenes actuales, casi perfectos en contra a mostrar los pólenes originales; esto puede hacer pensar que estas partículas no existan sobre el lino. Desde el punto de vista científico los pólenes seguramente son presentes, pero los resultados publicados son fruto de especulaciones e incompetencia sea en botánica que en Palinología.

Por fin nos encontramos en una trama de desinformación, con imprecisiones y absurdidades científicas; las pruebas de los pólenes no han sido interpretadas correctamente y su veracidad testimonial se ha derrumbado (apoyada también de las relaciones palinológicas discutidas por los que estudian la Sábana Santa).

Los pólenes existen, pero los investigadores todavía no han entendido el porqué, el cómo y el cuánto hayan podido adherir al lino.

Gran parte de la investigación de los pólenes ha generado críticas porque se evidencian graves lagunas, de las que expongo las más relevantes:

- El método de recogida de las muestras con una cinta adhesiva es agresivo para las fibras de lino y además es difícil para identificar los pólenes específicos.

- El método de investigación y los resultados no han sido expuestos y razonados de manera científicamente correcta; los resultados parecen poco razonados y apresurados, apoyados en otros estudios bibliográficos antecedentes.
- La falta de un método científico válido, el escaso material de referencia y el entusiasmo no han sido suficientes para identificar correctamente los pólenes.
- Los análisis realizados con microscopía óptica no permiten. En la gran mayoría de los casos, definir la especie vegetal exacta siendo posible determinar el género o la familia botánica; así es lógico cometer faltas en las determinaciones.
- Los resultados mencionan el encuentro de pólenes de plantas extintas; dos miles de años en la evolución de los vegetales no es un tiempo largo, también si puede que haya alterado el área de distribución de algunas plantas.
- En los trabajos publicados se ha mostrado esencialmente imágenes de pólenes modernos, posiblemente recientes y de revisión, ofreciendo la posibilidad que no se hayan encontrado pólenes en las fibras.
- Existen graves faltas de identificación de los pólenes, confusiones a nivel de familia y aún más confusión entre esporas funginas y pólenes, pruebas que inducen a confirmar que no se haya tenido la competencia necesaria para realizar estas delicadas investigaciones.
- No se ha dilucidado por qué los pólenes entomófilos son los tipos más abundantes, y cómo hayan acabado sobre la reliquia.
- Las investigaciones palinológicas sobre la Sábana Santa no son científicamente claras, explícitas y definidas; dudo que las especies se hayan identificado correctamente.
- La investigación antecedente a las conclusiones del estudio de los pólenes sería la recogida de muestras de plantas, su identificación y la espera a la floración para la recogida del polen, práctica que hoy es simplificada gracias a la presencia de material de referencia.
- Los resultados que aluden a la presencia de polen según el viaje de la Sábana Santa son demasiado precisos para que sea confirmados esencialmente sólo con el uso de la microscopía óptica; la mayoría de los

palinomorfos, quedados invertidos en adhesivo, difícilmente ofrecen resultados de relevo absoluto.

- La especulación hecha con las muestras que se han vendido al ASSIST, ha sido una acción equivocada; las muestras originales son pruebas que pertenecen a la Sábana Santa, a la comunidad científica y no son propiedad de los investigadores.
- Las conclusiones basadas en hipótesis han llegado a cometer errores de estimación, por eso creo que las investigaciones non se pueden dar por acabadas.

## Consideraciones sobre los estudios palinológicos del Sudario de Oviedo

En 1978 Frei saca, con el mismo simple método de segmentos de cinta adhesiva, partículas microscópicas desde la superficie del Sudario de Oviedo, con las que se logran conclusiones parciales y ambiguas (Ricci, 1985).

El Centro Español de Sindonología (CES), en los años 90 hace nuevas tomas no invasoras de polvos obteniendo nuevas muestras que actualmente se están estudiando. Un primer resultado, fruto del análisis con microscopía óptica, ha sido presentado por la palinóloga Gómez Ferreras (1994), en el que se identifican 141 pólenes que pertenecen a taxa mediterráneos. Actualmente los estudios están persiguiendo, analizando el polvo inspirado con la microscopía electrónica. Los pólenes no son abundantes, pero llama a la atención la presencia de tipos esencialmente entomófilos, que aparecen englobados en resinas e incienso disuelto, y por eso a veces el reconocimiento específico es muy difícil; en cambio otros pólenes anemófilos no poseen estos revestimientos. Estas pruebas inducen a reflexionar sobre el hecho que también el Sudario de Oviedo probablemente haya sido sometido un tratamiento a base de aceites y esencias para su purificación y para contener los fluidos corporales del difunto. Sorprendentemente en el análisis de las manchas de sangre, el doctor Sánchez Hermosilla ha descubierto un polen entomófilo de Asteraceae, posiblemente *Helichrysum*, sumergido en sangre. Este hallazgo, de hace unos meses, determina que el polen adhirió cuando el fluido todavía estaba fresco y todavía no solidificado, demostrando una presencia originaria, existente desde el primer momento en el que la sangre tomó contacto con las fibras del lino. Este polen sería presente en aceites y ungüentos por que sólo así se produce desde el estrujamiento de las flores frescas (aceite de *Helichrysum*). El hallazgo clarifica y justifica la presencia de particulares pólenes que se están encontrando en el Sudario, y que confirman la presencia de sustancias botánicas utilizadas en antiguos rituales fúnebres, juntos a la *Férula* y a la *Pistacia*. Los ritos culturales con sustancias botánicas, por razones históricas, han sido usados exclusivamente durante algunos siglos a.C. y hasta el siglo III d. C.

Parece mentira que un polen pueda ofrecer tantas informaciones, pero es el único elemento que con certidumbre ha llegado a nuestros días sin ser destruido completamente y que puede ser identificado correctamente.

Las actuales investigaciones que se hacen con los polvos del Sudario pueden ser ampliadas a la Sábana Santa de Torino, unificando los métodos de estudio de modo que se puedan descubrir las posibles relaciones, contrastarlas con otras pruebas, y encontrar contacto con los hechos históricos y los hábitos antiguos.

## **Premisas para los estudios que se realizarán sobre la Sábana Santa**

- a)** Construir una comisión de palinólogos que prepare un protocolo de recogida de las muestras y de otras micro huellas presentes.
- b)** Realizar un control microscópico que sirva para determinar el estado de conservación y degradación de la fibras de lino.
- c)** Debido a las tomas anteriores y al cambio de posición de la reliquia, es probable que se haya perdido gran parte de las micro huellas más antiguas; de todas maneras se trata de proceder a un examen atento para encontrar todas las partículas adheridas aún. Por el hecho de que la reliquia ha entrado en contacto con el aire, y que ha sido examinada por científicos sin utilizar medidas para evitar su contaminación, se puede suponer que se encuentren también pólenes y esporas recientes.
- d)** Proceder a la recogida de nuevas muestras, por medio de métodos no evasivos que comprometan el estado de las fibras, como la aspiración controlada.
- e)** La aparición de un sólo polen encostrado a las manchas de fluido biológico podría demostrar su presencia más antigua, así como las micro huellas que aparecen más deterioradas y cubiertas por concreciones.
- f)** Considerar el riesgo de la presencia de esporas que, si desarrollan hifas funginas, podrían comprometer el estado actual de las fibras de lino, así como de otras micro huellas.
- g)** Realizar una toma de polvos de los remiendos cocidos en el siglo XVI sobre las partes quemadas del lienzo original; el encuentro de posibles pólenes podría ayudar a datar el periodo de tiempo histórico de la Sábana Santa más reciente; se podrán confrontar los tipos de pólenes, sea entomófilos que anemófilos, con los presentes en el lienzo original.
- h)** Los polvos pueden ser analizados con la microscopía electrónica sin efectuar más tratamientos químicos preparatorios.
- i)** Crear una base de datos e imágenes a grandes aumentos de todas las partículas encontradas, identificando también la zona donde se han recogido.
- j)** Las tomas antecedentes impiden que se pueda crear un espectro de pólenes completo; todos los palinomorfos que se encuentran tienen que ser confrontados con las de especies botánicas actuales.

- k)** Gracias a los resultados obtenidos será posible asociar los pólenes para usos culturales o para áreas geográficas concretas, permitiendo comparar la Sábana Santa de Torino con el Sudario de Oviedo.
  
- l)** En la Palinología es indispensable la paciencia y la perseverancia; en general se confirma que es una ciencia válida, además que por la extraordinaria certidumbre que logra, también para no utilizar métodos invasivos.
  
- m)** La microscopía a grandes aumentos es una aliada para descubrir las micro huellas presentes. La indagación de los pólenes no aleja la Sábana Santa de su historia, si no colabora para demostrar, a través estudios científicamente precisos, la historia de la reliquia.

## Bibliografía

- Boi, M. (2012). *The ethnocultural significance for the use of plants in ancient funerary rituals and its possible implications with pollens found on the Shroud of Turin*, www.shroud.com, doi: 10.13140/2.1.3690.3682.
- Buosi, C., Pittau, P., Del Rio, M., Mureddu, D., Locci, M. C. (2013). A palynological investigation of funerary urn contents from the Roman Imperial age necropolis in Sardinia, Italy. *Palynology*, 37(1), 130-142.
- Bryant, Jr. V., M. (2000). Does pollen prove the Shroud authentic? *Biblical Archaeology Review*, 26(6), 36-44.
- Ciuffarella L. (1998). Palynological analyses of resinuous materials from the roman mummy of Grottarossa, second century A.D.: a new hypothesis about the site of mummification. *Review of Palaeobotany and Palynology* 103, 201-208
- Danin, A., Guerra, H. (2008). *L'uomo della Sindone*. Un botanico ebreo identifica immagini di piante della Terra Santa sulla Sacra Sindone, Edizioni Art, Roma, pp. 88.
- Danin, A., Whanger, A. D., Baruch, U., Whanger, M. (1999). *Flora of the Shroud of Turin*. Missouri Botanical Garden Press, pp. 51.
- Di Lazzaro, P., Murra, D., Schwartz, B. (2013). Pattern recognition after image processing of low-contrast images, the case of the Shroud of Turin. *Pattern Recognition*, 46(7), 1964-1970.
- Frei, M. (1976). Note a seguito dei primi studi sui prelievi di polvere aderente al lenzuolo della S. Sindone. *Sindon* 23.
- Frei, M. (1979a). *Il passato della Sindone alla luce della palinologia*, in *La Sindone e la scienza*. Bilanci e programmi. Atti del II Congresso Internazionale di Sindonologia, Torino 1978, P. Coero Borga, Centro Internazionale di Sindonologia - Edizioni Paoline, Torino, 370-378, pp.191-200.
- Frei, M. (1979b). Wissenschaftliche Probleme um das Grabtuch von Turin. *Naturwissenschaftliche Rundschau*, 32 (4), 133-135.
- Frei, M. (1982). Nine years of palynological studies on the Shroud. *Shroud Spectrum International*, 1(3), 2-7.
- Frei, M. (1983). *Identificazione e classificazione dei nuovi pollini della Sindone*. La Sindone, Scienza e fede. Atti del II Convegno Nazionale di Sindonologia. Bologna, 27-29 novembre 1981, cur. L. Coppini & F. Cavazzutti, Editrice Clueb, Bologna, pp. 277-284.
- Frei, M. (1985). Lettera del Pr. Max Frei in riferimento all'incarico avuto di un esame

palinologico da effettuare sul «Sudario» di Oviedo, in G. Ricci, L'uomo della Sindone è Gesù, Milano, 1981, pp. 233- 238.

Ghio, A. (1986). *I pollini della Sindone dalle ricerche di Max Frei*. La Sindone, la Storia, la Scienza. Ed. Centrostampa, Leinì (Turin), pp. 115-118.

Gòmez Ferreras C. (1994). *El Sudario de Oviedo y la palinología*. Actas del I Congreso Internacional sobre El Sudario de Oviedo. Oviedo.

Giuffra V., Fornaciari A., Marvelli S., Marchesini M., Caramella D., Fornaciari G. (2011). Embalming methods and plants in Renaissance Italy: two artificial mummies from

Siena (central Italy). *Journal of Archaeological Science* 38, 1949-1956.

McCrone W.C. (1990). The Shroud of Turin: blood or artist's pigment. *Accounts of chemical research* Accounts of chemical research, 23, 77-83.

Ricci G. (1985). L'uomo della Sindone è Gesù. Roma.

Scannerini, S., Caramiello, R. (1989). *Il problema dei pollini*, in *Sindon Nuova Serie* 1, pp. 107-111.

Waisel Y., Ganor E., Glikman M., Epstein V., Brenner S. (1997). Seasonal distribution of airborne pollen in the coastal plain of Israel. *Aerobiologia*, 13(2), 127-134.