

**Documento 1: ¿Qué dice la ciencia?**

# EXPOSICIÓN SÁBANA SANTA

## »» ¿POR QUÉ EN LA UNIVERSIDAD?

La **Sábana Santa**, también conocida como Sábana de Turín o Síndone, es un objeto lleno de misterio. Se cree que es la sábana que cubrió a Jesús de Nazaret en su sepultura.

En este lienzo de cuatro metros de ancho hay mensajes, datos e información que solo la ciencia del siglo XX y XXI ha encontrado y que coinciden con el relato del Evangelio.

**El origen y la imagen misma siguen siendo una incógnita sin resolver para la ciencia actual.** De ahí que su presencia en una capilla universitaria sea pertinente.

Junto a la Sábana Santa está el **Sudario de Oviedo**. En los últimos años, estudios forenses han concluido sorprendentemente que ambas telas cubrieron a la misma persona en su entierro.

La exposición quiere poner en diálogo a la ciencia con la filosofía y la teología para la explicación de estos objetos de veneración y la reflexión que suscitan.

Esta web muestra el contenido ampliado de la exposición permanente *La Sábana Santa* (aún en construcción), que se encuentra en la recién inaugurada Capilla de la Universidad Francisco de Vitoria.

# Índice

## 01. Fotografía

- 1.1. Primera fotografía realizada a la Síndone (1898)
- 1.2. Estudios de expertos sobre las fotografías
- 1.3. Segunda fotografía realizada a la Síndone (1934)

## 02. La Síndone es tridimensional

- 2.1. Jornada de observación directa: cuatro días completos para observar el Lienzo
- 2.2. Estudios hematológicos
  - 2.2.1. Características de la impronta
- 2.3. Conclusiones de los estudios

## 03. Estudios recientes

- 3.1. Proceso de restauración de la Síndone
- 3.2. ENEA 2010: un estudio que intenta reproducir la Sábana

## 04. Estudios del Carbono 14: un método superado

- 4.1. Teorías alternativas sobre el fallo del Carbono 14
- 4.2. Tres hipótesis sobre la veracidad de la Sábana Santa a pesar de los resultados del Carbono 14

## 05. Botánica

- 5.1. Palinología – Muestras del Dr. Frei
  - 5.1.1. La información que sacaron a partir del polen
  - 5.1.2. Conclusiones de los doctores Danin y Baruch
- 5.2. Electrofotografías del doctor Oswald Scheuermann
- 5.3. Estudios científicos de Marzia Boi

## 01. Fotografía

### 1.1. PRIMERA FOTOGRAFÍA REALIZADA A LA SÍNDONE (1898)

#### El descubrimiento de la negatividad de la Síndone

El abogado **Secondo Pia** logró la autorización de la Casa Saboya para fotografiarla en la Ostensión de 1898 (las ostensiones son exhibiciones de la Síndone). Fue en esta ocasión cuando la impronta reveló una característica inexplicable: **la negatividad**.

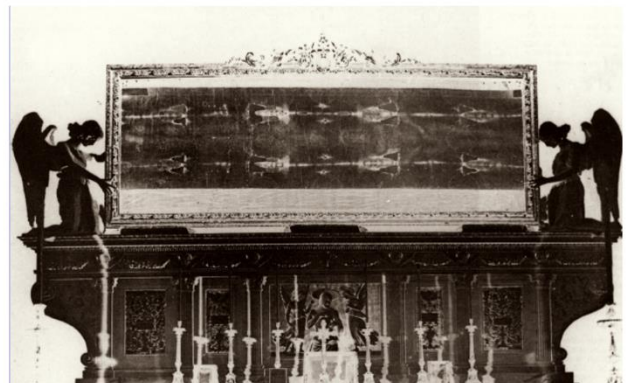
Aunque la foto de 1898 no era aún muy perfecta (la fotografía se había inventado poco tiempo antes) causó un verdadero revuelo, pues en aquella placa fotográfica, donde debería verse una imagen confusa -como en todos los negativos- aparecía el «hombre de la Síndone» con una apariencia totalmente real. Las huellas impresas actúan como un negativo óptico del cuerpo que fue envuelto en ella, por eso, el negativo fotográfico de ese insólito negativo presentaron una imagen comprensible a nuestros ojos.

**El negativo fotográfico de cualquier imagen contiene una doble inversión:** lo que en el positivo aparece blanco, en el negativo aparece negro y viceversa (se invierte el claroscuro); y lo que en el positivo está a la derecha, aparece a la izquierda en el negativo y viceversa (por invertirse la posición). Lo que nunca ocurre es que sea en el negativo y no en el positivo donde veamos la imagen real del sujeto fotografiado. En las fotos en color del rostro el fenómeno de la negatividad de la impronta se produce igualmente. Eso sí, por efecto de la química de la película ortocromática, los tonos amarillos de la Síndone se convierten en tonos azulados (sus complementarios) y las zonas rojizas de la sangre se convierten en blancos.

#### DOS CARTAS DE SECONDO PIA SOBRE LA FOTOGRAFÍA DE LA SÁBANA SANTA



Primera fotografía de la Síndone



Negativo de la fotografía anterior

### 1.3. SEGUNDA FOTOGRAFÍA DE LA SÍNDONE (1934)

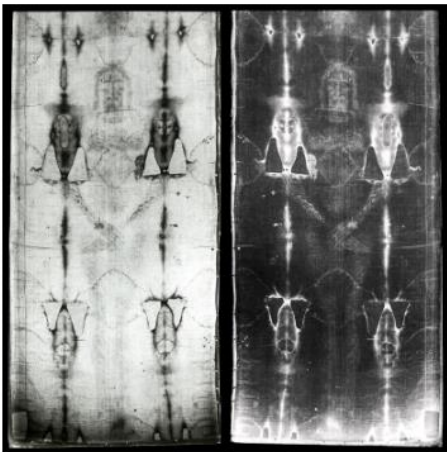
La siguiente fotografía se realizó en la Ostensión de 1934 y contó con un nuevo fotógrafo: **Giuseppe Enrie**.

La confirmación del fenómeno observado en las fotos de Secondo Pia se produjo con la toma de nuevas fotografías. Las fotos en blanco y negro sacadas por Giuseppe Enrie se consideran insuperables para la época.

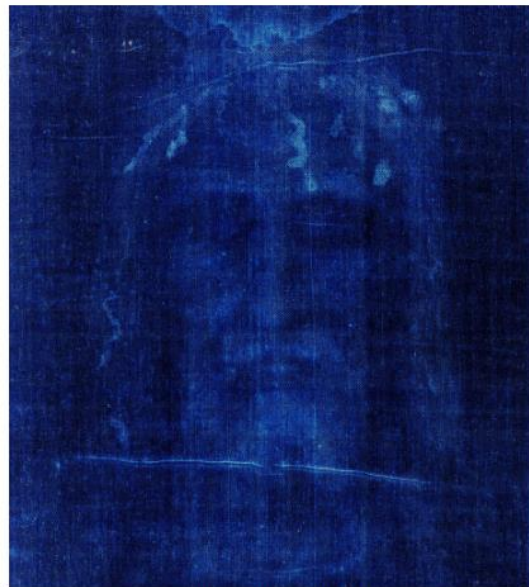
**Se constata nuevamente que el negativo contiene, en realidad, el positivo óptico de la imagen.** Las manchas de sangre se ven claras en el negativo fotográfico porque en el original son manchas oscuras –como la sangre, lógicamente–; por el contrario, la impronta adquiere en el negativo fotográfico su verdadera apariencia.

Esta característica única hace inimaginable una falsificación medieval: hasta la invención de la fotografía se desconocía –y desde luego no se entendía– el concepto mismo de la negatividad. Se distinguen muy bien los dos tipos de huellas presentes en el Lienzo por su diferente intensidad: lo que es propiamente la impronta del cuerpo –de origen aún inexplicado– y las manchas de sangre producidas por contacto.

- Enrie, G. [Detail of the Shroud of Turin](#), May 1931, The Met.



Positivo y negativo fotográfico de la impronta frontal.



Detalle del negativo a color del rostro.

## 02. La Síndone es Tridimensional

A finales de los años 70, los doctores **John Jackson y Eric Jumper crean el Proyecto de Investigación sobre la Síndone de Turín**, conocido por sus siglas en inglés STURP (*Shroud of Turin Research Project*). El proyecto está compuesto por un equipo de científicos, norteamericanos en su mayoría, y varios de ellos de instituciones dependientes de la NASA.

El interés por la Sábana se originó a partir de un descubrimiento inesperado: investigadores del equipo STURP constataron que la impronta del hombre de la Síndone tenía información tridimensional.

### »» El método VP-8 utilizado por la NASA que descubrió la tridimensionalidad

Al colocar una fotografía del rostro de la Sábana en el analizador de imagen de la NASA VP-8, **apareció ante sus ojos un relieve perfectamente coherente con el de un rostro humano de tres dimensiones.**

En aquellos años la NASA estaba obteniendo las primeras fotografías tridimensionales de Marte. La sonda espacial «Mariner» no realizaba fotografías normales sino tomadas con haces de luz ultravioleta. En estas, el tono de gris de cada punto se corresponde exactamente con el relieve fotografiado: cada punto es más claro u oscuro según esté más próximo o alejado de la máquina. La exactitud del método es tal que el VP-8, empleado por el *Jet Propulsión Laboratory* de la NASA, mostraba en la pantalla del ordenador una imagen con tres dimensiones perfectamente ajustada a la realidad.

Si aplicamos el VP-8 a una foto normal da un relieve irreal. Las fotografías normales no tienen esa información tridimensional. En una foto normal la oscuridad no se corresponde con la profundidad, sino que está relacionada con las sombras arrojadas y la dirección de la luz, por eso el VP-8 produce grandes errores. El relieve aparece aplanado y deforme. Sorprendentemente, la imagen de la Síndone es tridimensional.

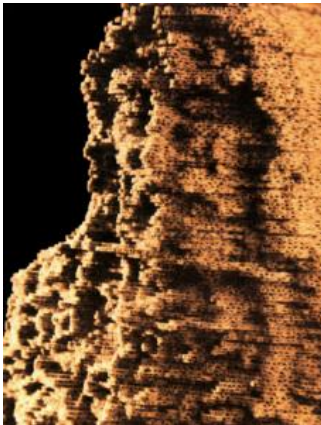
[Listado de los investigadores del Proyecto STURP](#)

### ¿Qué descubrieron?

En la impronta de la Síndone existe en cada punto una relación matemática entre la intensidad de la huella y la distancia del cuerpo al lienzo. Los estudios realizados por los americanos **permitieron conocer que las huellas son más o menos densas según el relieve del cuerpo**; por eso el ordenador puede reconstruir ese relieve dándole la vuelta a la ecuación.

**También descubrieron que no es una imagen hecha por contacto.** Una imagen producida por contacto daría una huella muy intensa, pero plana en los salientes del cuerpo y nula en las zonas entrantes. El hecho de que la intensidad de la imagen no sea cero en los puntos del cuerpo que no han tocado la tela excluye la posibilidad de una huella hecha, simplemente, por contacto. Es claro que las zonas quemadas, los pliegues de la tela y los regueros de sangre o agua producen distorsiones, pero la imagen central parece coherente con el relieve de un cuerpo de tres dimensiones. A continuación, mostramos dos pruebas que se realizaron a partir del descubrimiento de la tridimensionalidad:

- **Relieve:** las zonas quemadas, los pliegues de la tela y los regueros de sangre o agua producen distorsiones, pero la imagen central parece coherente con el relieve de un cuerpo de tres dimensiones.



- **Estatua de cartón:** La estatua de cartón obtenida por ordenador ha podido reproducir una figura completa del hombre de la Síndone siguiendo los datos relativos al relieve del cuerpo que se deducen de las diversas intensidades de la huella. Se ha de tener en cuenta que la imagen de los brazos, quemada en el incendio de 1532, altera considerablemente el conjunto. A través de filtros diversos se ha logrado eliminar manchas y deformaciones del relieve del hombre de la Síndone. El profesor **Giovanni Tamburelli**, de la Universidad de Turín, logró resultados espectaculares.



📌 An Image Resurrection of the Man Of The Shroud, Giovanni Tamburelli

El Dr. Dennis Gabor, físico húngaro, inventó la Holografía en 1947, y en 1960 el Dr. Theodore Mainman desarrolló el primer rayo láser que posteriormente tuvo muchas aplicaciones en la Holografía, ambos científicos recibieron el Premio Nobel.

A partir de estos avances, el profesor **Peter Soons**, médico especialista en tratamientos de imágenes 3D y hologramas, junto a un equipo de expertos, produjeron hologramas de la Sábana Santa basados en la información tridimensional científica en la escala gris de la imagen.

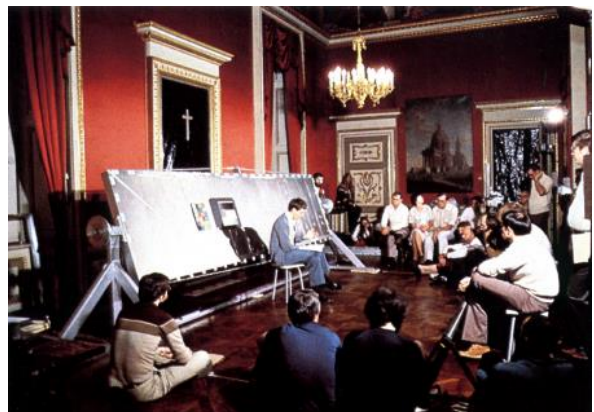
## 2.1. JORNADAS DE OBSERVACIÓN DIRECTA: 4 DÍAS COMPLETOS PARA OBSERVAR EL LIENZO

El equipo STURP logró autorización para examinar durante 120 horas seguidas el Lienzo, del 9 a 13 de octubre de 1978. A tal efecto se desplazaron 72 cajas del material más moderno y sofisticado que se tenía entonces, desde varios laboratorios norteamericanos al Palacio Real de Turín.

La mayoría de los científicos del STURP se desplazó a Turín a las Jornadas de Observación Directa. También se contó con ayuda de otros laboratorios para análisis concretos. En el último momento, **el arzobispado de Turín permitió a un grupo italiano tomar algunas muestras antes de que los americanos empezaran**. Max Frei, fundador del Centro de Investigación Científica de la Policía de Zurich y uno de los más afamados especialistas de la INTERPOL en aquellos años, participó de este primer grupo.

### Una mesa-soporte magnética donde realizaron más de 300 experimentos

El Dr. Jackson, físico, repasa con el resto de su equipo el orden de los análisis extendiendo la tela sobre la mesa-soporte, una mesa magnética, basculante, que había sido realizada expresamente para la ocasión por la *Nuclear Technology Incorporated*. Sobre ella se iniciarían más de 300 experimentos físicos y químicos a los que se sometería el Lienzo.



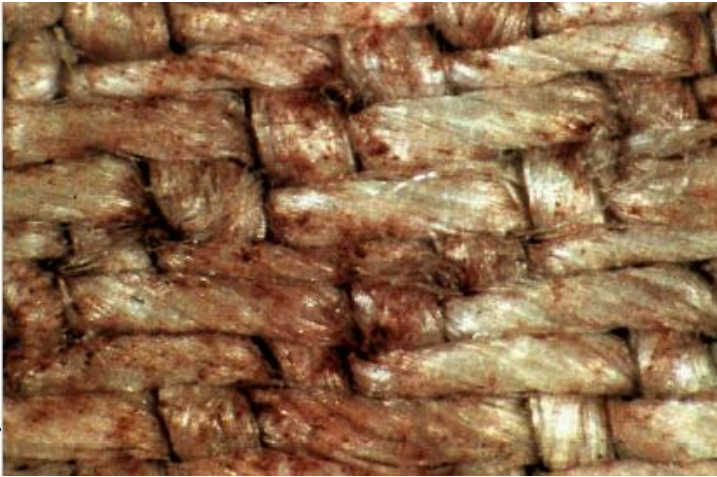
**Samuel Pellicori**, físico óptico del STURP del Instituto de Investigación de Santa Bárbara, realizó un examen del rostro de la Síndone con un microscopio binocular adaptado para visión vertical.



## Toma de muestras

La primera vez que se pudo ver el reverso del Lienzo fue en 1978. Al descoser su forro, se comprobó que la imagen es totalmente superficial y que la tela mantenía una elasticidad muy buena. **Las manchas de sangre fueron lo único que traspasó el tejido.**

**Se observan restos de tejido epitelial y partículas de tejido muscular correspondientes a la zona de la espalda.** No se han encontrado indicios de que el cadáver se hubiera corrompido, pero el análisis permite descubrir piel de varón y partículas de carne. El microscopio descubre enorme contaminación (pólenes y todo tipo de restos inorgánicos propios de un lienzo antiguo). Entre los restos de contaminación encontraron entre las muestras que no dejan lugar a dudas: este Lienzo ha servido para amortajar a un hombre.



TIPO DE TÉCNICA	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
<p><b>TÉCNICA DEL FALSO COLOR</b></p>	<p>Se produjo tratamiento de imagen por ordenador aplicando falso color.</p> <p>Esta técnica facilita la identificación de los distintos tipos de marcas e intensidades al dar a cada huella una coloración diferente según su intensidad.</p>	
<p><b>MACRO FOTOGRAFÍA</b></p>	<p>Se hizo una macrofotografía de zona con imagen del cuerpo completo, pero sin sangre u otro pigmento. Se vio que únicamente determinadas fibras, las más superficiales de cada hilo, están ligeramente más oscuras. Esto no quiere decir que tengan algún tipo de colorante sino que es la degradación de la celulosa del lino lo que causa ese tono.</p>	
<p><b>ESPECTROGRAFÍA Y ESPECTROFOTOMETRÍA</b></p>	<p>Se hicieron las primeras fotos de calidad, en color, con luz visible. Entre los muchos experimentos realizados, algunos tan importantes como los análisis químicos exhaustivos de las muestras, hay que resaltar las pruebas de espectrografía y espectrofotometría. <a href="#">Las fotografías tomadas por Vernon Miller</a>, del Instituto Brooks, y por Barrie Schwartz son las mejores realizadas en color hasta hoy. Se tomaron más de 5.000 fotografías con distintas longitudes de onda.</p>	

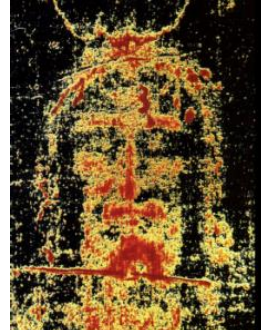
**RAYOS X**

Sobre el examen de rayos X, Mottern y London comprobaron que no existe pigmento en la Sábana que pudiera haber producido la imagen.



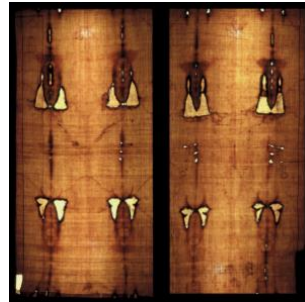
**LUZ INFRARROJA Y ULTRAVIOLETA**

Se fotografió la Síndone con luz ultravioleta y el rostro con luz infrarroja. Se observan numerosos puntos de fluorescencia a la luz infrarroja y, sobre estas líneas, la misma imagen a la que se ha aplicado un tratamiento digital para determinar densidades.



**LUZ TRANSVERSAL**

La luz trasversal hace desaparecer la impronta. Aplicando focos por detrás del Lienzo se comprueba que mientras las manchas de sangre u otros restos se ven opacos a la luz, la huella del cuerpo es transparente. Esto indica que la impronta no está formada por ningún material añadido sobre la tela.



## 2.2. ESTUDIOS HEMATOLÓGICOS

La hematología es la rama de la medicina que se encarga del estudio de las células de la sangre y sus precursores.

Un hematólogo de reconocido prestigio, judío y no perteneciente al STURP, **el Dr. Alan Adler, del *Western Connecticut Institute*, fue tajante tras determinar la naturaleza hemática de las manchas.**

↓ THE ORIGIN AND NATURE OF BLOOD ON THE TURIN SHROUD

↓ CHEMICAL AND PHYSICAL CHARACTERISTICS OF THE BLOOD STAINS

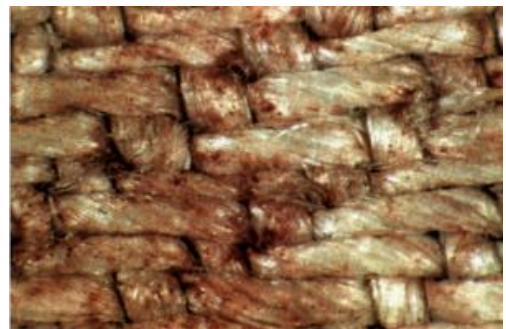
**John Heller**, del Instituto de Nueva Inglaterra, y **J. Janney**, del Laboratorio Científico Nacional de Los Álamos, durante el examen químico de fibras sindónicas realizaron otro examen químico. **Heller fue plenamente coincidente con la opinión de Adler: no había duda, era sangre.**

↓ BLOOD ON THE SHROUD OF TURIN

A continuación, mostramos algunos de los **estudios que se realizaron**:

### ▪ Manchas incrustadas

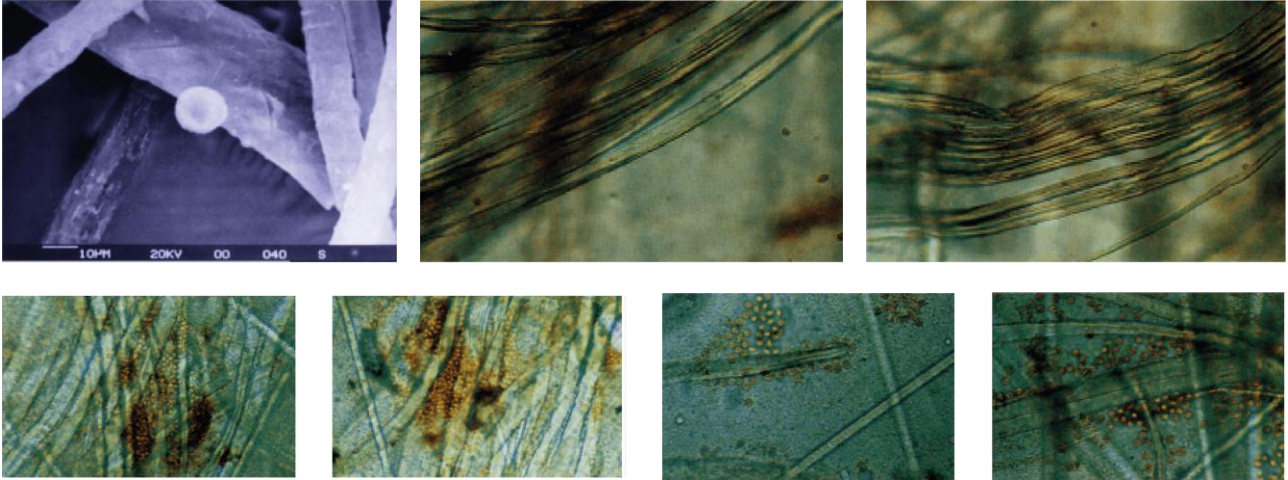
En la macrofotografía de zona manchada de sangre se aprecia a simple vista que, por el fenómeno de capilaridad, las manchas de estas zonas se habían incrustado en el tejido llegando a la otra cara de este. Era fundamental saber si se trataba de sangre humana.



### ▪ La sangre

Los doctores John Heller y Alan Adler sometieron la muestra a 12 test y todos ellos fueron positivos, a pesar de que la sangre fuera antigua y estuviera en parte degradada. Entre los test

destaca la prueba de la albúmina, la de los pigmentos biliares, la de las proteínas, el test hemocromógeno y el fundamental de la fluorescencia de Heller. Otra prueba determinante: la presencia de glóbulos rojos.



El Dr. **Baima Bollone**, catedrático de Medicina Legal de la Universidad de Turín, independientemente de los análisis del STURP, también estudió muestras de la Síndone y llegó a resultados coincidentes. Preciso que es sangre humana del grupo AB utilizando el método de fluorescencia de antígenos. Este es el grupo sanguíneo característico de la raza hebrea y muy poco común en el mundo. Se calcula que solo lo tiene el 3% de la población mundial.

### Estudios:

Research on extremely minute and ancient traces of blood. Spectrum International (11).

Demostration of blood, aloes and myrrh on the holy shroud with immunofluorescence techniques. Spectrum International (13).

### 2.2.1. CARACTERÍSTICAS DE LA IMPRONTA

Características	Teorías				
	Pintura, tinte o polvo	Contacto directo	Vapori-gráfica	Vapor y contacto	Radiación (Calor, luz o ...)
Superficialidad	NO	NO	NO	NO	SI
Pormenorización	NO	NO	NO	Posible	Posible
Estabilidad térmica	NO	Posible	NO	Posible	SI
Ausencia de pigmento	NO	Posible	SI	SI	SI
Tridimensionalidad	NO	NO	NO	NO	SI
Negatividad	SI	Posible	Posible	Posible	SI
No direccionalidad	Posible	Posible	SI	SI	SI
Estabilidad química	Posible	Posible	NO	NO	SI
Estabilidad al agua	Posible	Posible	NO	NO	SI

- **Superficialidad.** La imagen está esencialmente constituida por una degradación de la parte más extrema y somerísima de las fibras del lino en el tejido de la Síndone. No ha penetrado ni siquiera un tercio del grosor de los hilos.
- **Ausencia de pigmentación.** No hay traza alguna de pigmento en la imagen. El origen de su formación no es ni tinte ni pigmento. Está comprobado, por tanto, que no es una pintura.
- **Ausencia de direccionalidad.** El proceso responsable de la formación de la imagen actuó de una forma no direccional, es decir, no aparece aquí esa inevitable marca personal de dirección que imprime una mano en sus pinceladas.
- **Negatividad.** La imagen de la Síndone es un negativo óptico y por ello resulta comprensible a nuestros ojos cuando se invierte su claroscuro en el negativo fotográfico (negativo fotográfico de un negativo = positivo visual). Solo entonces adquiere la impronta un aspecto real y detallado.
- **Tridimensionalidad.** Es la más sorprendente de todas las características. La intensidad de la imagen varía en función de la distancia de la tela al cuerpo. Su relación matemática es tan precisa que resulta imposible a los científicos construir una réplica tridimensional del hombre de la Síndone.
- **Pormenorización.** La impronta es extraordinariamente detallada según el estudio médico legal de las heridas. Así, por ejemplo, no solo son perfectamente identificables las contusiones producidas por los azotes, sino que dentro de estas contusiones se pueden apreciar también diminutos arañazos desgarradores dejados por el *flagrum* romano.

- **Estabilidad térmica.** La imagen no ha sido alterada por el calor. La porción de la misma que estuvo más cerca de las quemaduras producidas por el incendio de 1532 presenta un colorido idéntico al de la imagen presente en las porciones más alejadas de las llamas.
- **Estabilidad hidrológica.** La Síndone quedó empapada de agua durante la extinción del incendio de 1532, pero la imagen no parece haber sido afectada por ella. No hay diferencia con las porciones que no se mojaron.
- **Estabilidad química.** El colorido pardo-amarillo que forma la imagen no puede disolverse, decolorarse o alterarse mediante reactivos químicos. Esto es consecuencia de que el color es fruto de la degradación de la celulosa.

### 2.3. CONCLUSIONES DE LOS ESTUDIOS

Hasta ahora ninguna de las teorías científicas pueden explicar todas esas características. Los miembros del equipo STURP, antes de publicar en 1981 el informe final sobre la imagen, dedicaron más de 150.000 horas de estudio al tema y cotejaron las diversas teorías formuladas con las características citadas.

Si pudiéramos hacer que un cadáver emitiera en una fracción de segundo una radiación de altísima energía y que esta pudiera ser perfectamente controlada obtendríamos una huella con todas las características requeridas. Sin embargo, esto no se ha logrado, la conclusión desde el punto de vista científico es que estamos ante una imagen que no se ha podido explicar ni por causas naturales ni artificiales.

- [PHYSICS AND CHEMISTRY OF THE SHROUD OF TURIN A Summary of the 1978 Investigation](#)

INFORME FINAL DEL EQUIPO STURP

PUBLICACIONES CIENTÍFICAS DEL EQUIPO STURP

## 03. Estudios recientes

### 3.1. PROCESO DE RESTAURACIÓN DE LA SÍNDONE

Fue una comisión de científicos quien sugirió la restauración de la Síndone, así como su preservación extendida, no ya enrollada. Un trabajo considerado necesario porque, con el paso del tiempo, las tensiones de las costuras estaban haciendo que los pliegues de la tela fueran cada vez más profundos. También porque los residuos orgánicos podían convertirse en elementos de riesgo para la conservación de la tela.

Entre los meses de junio y julio de 2002, en la sacristía nueva de la Catedral de Turín, la profesora Metchild Flury-Lemberg, experta en textil, y su equipo, llevaron a cabo un **proceso de restauración de la Síndone**. Incluyó distintos procedimientos:

- Descosido de la tela de su anterior tela de soporte.
- Eliminación de los “parches” o remiendos aplicados por las clarisas sobre las quemaduras causadas por el incendio de Chambéry (1532).
- Sustitución de la “tela de holanda”, a la cual se había fijado la Síndone en 1534, por una nueva. La tela de holanda fue una tela que pusieron las Hermanas Clarisas para darle mayor consistencia después de las quemaduras que sufrió en el incendio de 1532 en Chambéry.
- Grabación de espectros de reflectancia UV-VIS, espectros de fluorescencia y espectros de Raman.
- Escaneo digital completo del lienzo por ambos lados.
- Realización de una nueva serie completa de fotografías por Giancarlo Durante.

Todos los elementos eliminados, así como los elementos depositados en los bordes de las quemaduras, fueron recogidos, catalogados, registrados y entregados al Custodio Pontificio. También los resultados de las medidas llevadas a cabo.

Gracias al trabajo de restauración puede decirse que las condiciones de conservación de la tela han mejorado notablemente.

Puedes consultar el [documento original en italiano que explica todo el proceso](#).

[En este video](#), la profesora **Metchild Flury-Lemberg**, experta textil que coordinó los trabajos de restauración de la Síndone, explica el proceso de restauración.



### 3.2. ENEA 2010: UN ESTUDIO QUE INTENTA REPRODUCIR LA SÁBANA

La Agencia Nacional para las Nuevas Tecnologías, la Energía y el Desarrollo Económico Sostenible italiana (ENEA), llevó a cabo un nuevo estudio científico de la Sábana para intentar reproducirla.

El investigador principal, Paolo Di Lazzaro, junto a los científicos D. Murra, A. Santoni, E. Nichelatti y G. Baldacchini, concluyeron que el Lienzo no era falsificación medieval.

Efectuaron numerosas mediciones no destructivas de espectroscopia infrarroja, visible y ultravioleta, de fluorescencia de rayos X, de termografía y pirólisis, de espectrometría de masa, de análisis micro Raman, fotografía en transmisión, microscopía, extracción de fibrillas y test microquímicos.

En el centro de la imagen, Paolo di Lazzaro, flanqueado por otros investigadores del grupo.



#### CONCLUSIONES DEL ESTUDIO

- La doble imagen (frontal y dorsal) de un hombre flagelado y crucificado, que aparece a duras penas en el paño de lino de la Sábana Santa de Turín, presenta unas características físicas y químicas tan peculiares que actualmente hacen imposible obtener en el laboratorio una coloración idéntica en todos sus componentes.
- La primera forma adquiere valor por el hecho de que existe una relación precisa entre intensidad (esfumado) de la imagen y la distancia entre cuerpo y tela.
- Además, la imagen está presente también en las zonas del cuerpo que no estaban en contacto con la tela, por ejemplo, justo encima de las manos, alrededor de la punta de la nariz.
- La segunda modalidad es menos probable porque faltan las deformaciones geométricas típicas de un cuerpo en tres dimensiones en contacto con una sábana bidimensional. También falta la huella lateral del cuerpo.
- Como consecuencia se deduce que la imagen no se ha formado por el contacto del lino con el cuerpo.
- Faltan señales que indiquen putrefacción en las partes correspondientes a los orificios, que se manifiestan en torno a las 40 horas de la muerte. Como consecuencia, la imagen no depende de los gases de la putrefacción y el cadáver no permaneció más de dos días.
- La imagen de la Sábana Santa presenta algunas características que no han conseguido todavía reproducir, por ejemplo, el difuminado de la imagen debido a una diversa concentración de fibrillas en color amarillo que se alternan con fibras sin color.

## ¿POR QUÉ NO ES POSIBLE SU REPRODUCCIÓN?

La potencia total de la radiación UV necesaria para colorar de manera instantánea la superficie de un lino que corresponda a un cuerpo humano de estatura media equivale a 2.000 MW/cm<sup>2</sup>, es decir, 34.000 miles de millones de vatios para 17.000 cm<sup>2</sup>, lo cual hace que hoy sea prácticamente irrealizable la reproducción de la totalidad de la imagen usando un solo láser excimer. **Esta potencia no puede ser creada por ninguna otra fuente de luz U.V. construida hasta hoy.** Las más potentes que se pueden encontrar en el mercado llegan a algunos miles de millones de Watt.

### INFORME DE ENEA (2010)

Ha habido otros estudios posteriores, como el de Rayos X de 2022 que dató la antigüedad del material textil de la Sábana en el siglo I, pero cuya credibilidad ha sido muy discutida por la comunidad científica porque tiene más margen de error que el C14.

### 3.3. REVISTA HERITAGE 2022: UNA NUEVA TÉCNICA DE RAYOS X

Este estudio, el más reciente sobre Rayos X a día de hoy, muestra un nuevo método de datación de hilos de lino antiguos mediante la inspección de su degradación estructural por medio de la dispersión gran angular de rayos X (WAXS). El método de datación por rayos X se aplicó a una muestra de la Sábana: un hilo tomado en las proximidades de la zona de 1988/radiocarbono (esquina de la Sábana correspondiente a la zona de los pies de la imagen frontal, cerca de la llamada muestra Raes).

El tamaño de la muestra de lino era de aproximadamente 0,5 mm × 1 mm. Obtuvieron perfiles de datos WAXS integrados unidimensionales para la muestra, que eran totalmente compatibles con las mediciones análogas obtenidas en una muestra de lino cuya datación, según los registros históricos, es 55-74 d.C., Asedio de Masada (Israel). El grado de envejecimiento natural de la celulosa que constituye el lino de la muestra investigada, obtenido mediante análisis de rayos X, demostró que el tejido de la Sábana es mucho más antiguo que los siete siglos propuestos por la datación por radiocarbono de 1988. Los resultados experimentales son compatibles con la hipótesis de que la Sábana de Turín sea una reliquia de 2000 años de antigüedad, como supone la tradición cristiana, bajo la condición de que se mantuviera a niveles adecuados de temperatura media secular -20,0-22,5 °C- y humedad relativa correlacionada -75-55%- durante 13 siglos de historia desconocida, además de los siete siglos de historia conocida en Europa. Para que el resultado actual sea compatible con el de la prueba de radiocarbono de 1988, la Síndone debería haberse conservado durante sus hipotéticos siete siglos de vida a una temperatura ambiente secular muy próxima a los valores máximos registrados en la Tierra.

ARTÍCULO EN PREENSA, EL DEBATE

ARTÍCULO CIENTÍFICO DE LA REVISTA HERITAGE

## 04. Estudios del Carbono 14: un método superado

Willard Frank Libby fue el inventor del método de datación por Carbono 14, cuyo desarrollo le valió el Premio Nobel de Química en 1960. Este método consiste en determinar la antigüedad de los restos orgánicos y atribuirles una fecha según la cantidad de carbono radiactivo que quede en las muestras analizadas. Se utiliza habitualmente en arqueología con buenos resultados. En su día, Libby fue el primero que pensó en aplicar su original descubrimiento a la Sábana de Turín, pero los resultados no fueron exitosos.

A continuación, se explicará **cómo funciona el Carbono 14 y por qué no fue determinante en el caso de la Síndone**.

### » ¿Cómo funciona el Carbono 14?

El C14 (isótopo radioactivo del C12, que es el más frecuente) se produce en las capas altas de la atmósfera por efecto de los rayos cósmicos y pasa a todos los seres vivos a través de la respiración o la alimentación. Las plantas y los animales tienen una proporción constante de C14 a lo largo de su vida. Cuando mueren el C14 se desintegra a una velocidad conocida: se reduce a la mitad en 5.730 años, a la cuarta parte en otros 5.730 años y así sucesivamente. Conociendo cuántos átomos de C14 quedan en la muestra analizada, y por comparación con los que tendría que tener de estar vivo, se puede deducir cuánto tiempo hace que murió el ser que se analiza (en el caso de la Síndone el tiempo en que se cortó el lino con el que se hizo la tela).

En esta toma de la muestra del Carbono 14 de 1988 puede verse cómo se conservaba la Síndone enrollada sobre sí misma. Así permaneció hasta 1998.

### » La datación con Carbono 14 de 1988 atribuyó el Lienzo al siglo XIII

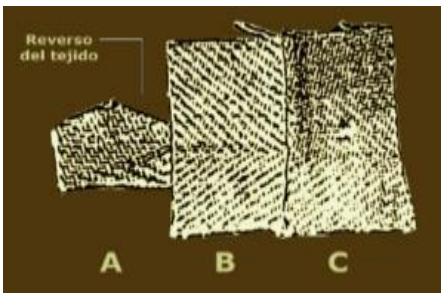
En 1988 la Síndone fue sometida a una datación con el método del C14. Tras realizar el corte oportuno, el profesor Testore pesó en una balanza de precisión la tela retirada. Esta pequeña tira se dividió posteriormente en varios fragmentos y se envió a tres laboratorios. **Sorprendentemente existieron cuatro versiones oficiales diferentes de los pesos y medidas de cada fragmento**, lo que alentó en su día rumores sobre un posible fraude en la actuación de los laboratorios.

Se ofrecieron a hacer gratuitamente el análisis de la Síndone los laboratorios de Tucson (Arizona-A), Zurich (Suiza-B) y Oxford (Inglaterra-C) y se usó el método –entonces recién descubierto– del **acelerador de partículas para la espectrometría de masa (AMS)**. Se había acordado que cada laboratorio recibiera tres cilindros metálicos con las muestras: una de la Síndone, y las otras dos de control, pero no fue así. Se entregó, una vez que el cardenal de Turín dejó la capilla y fuera de protocolo, una cuarta muestra obtenida de una capa pluvial de san Luis de Anjou.

Inicialmente se pensó en hacer una prueba ciega y que cada laboratorio recibiera, junto al fragmento de la Sábana, otros dos de telas diferentes sin que supieran a qué lienzo pertenecía cada trocito; sin embargo, la prueba no fue ciega porque como el tejido de la Síndone es tan característico, todos supieron cuál era la tela que habían observado en Turín.

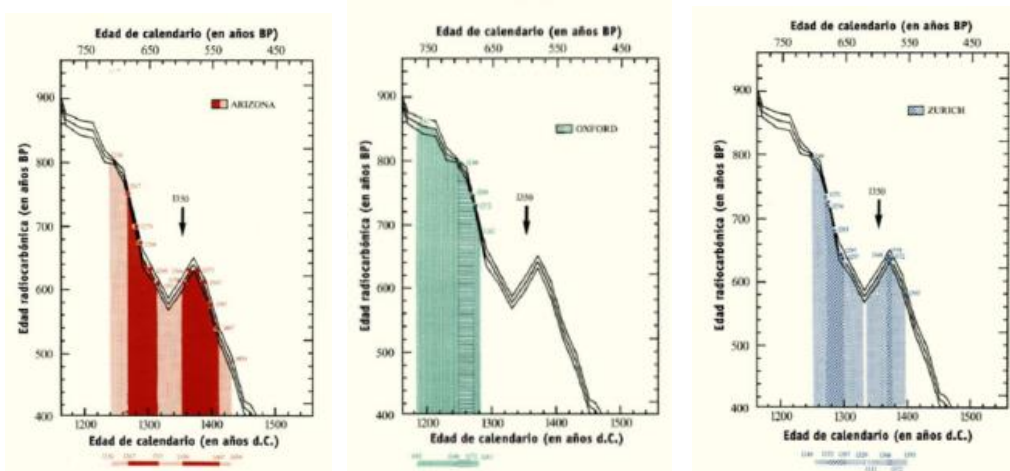
### Resultados de la datación

En la rueda de prensa del 13 de octubre de 1988, el cardenal Ballestrero en una sala de abarrotada de periodistas relató que, según el telegrama recibido, la muestra de la Síndone tiene una cantidad de C14 equivalente al de un lienzo del s. XIII o XIV. En concreto, con **un margen estadístico del 95%, se le atribuía una fecha entre 1260 y 1390 d.C.**



El 16 de febrero de 1989, cinco meses después de que se realizara la rueda de prensa de Turín, se publicó el informe científico del análisis realizado en la revista *Nature*. Este retraso hizo que la valoración de los resultados por la comunidad científica internacional pasara casi completamente desapercibida. Para los medios de comunicación el tema estaba ya zanjado, no así para los investigadores.

El nivel de significación de la datación de la Síndone es excepcionalmente bajo (se ha redondeado en un 5%, pero es aún inferior). Como afirma expresamente [el artículo de la revista Nature](#), en el caso de la muestra de la Síndone (muestra 1), “la dispersión de las medidas de los tres laboratorios es más grande de lo que podría esperarse de los errores citados”, es decir, ha habido alguna circunstancia no tenida en cuenta entre los errores posibles que produce una dispersión anormal en los resultados.



## »» Los límites de la datación del Carbono 14

El profesor Willard Frank Libby, creador del método de datación del Carbono 14, a pesar de su idea inicial, había rechazado someter la Síndone a su análisis. Entendía que las condiciones específicas del Lienzo (entre otras, la abundante contaminación orgánica debida a su manipulación continua) lo hacían inaplicable. En un artículo en prensa afirma que se han cometido «fallos garrafales».

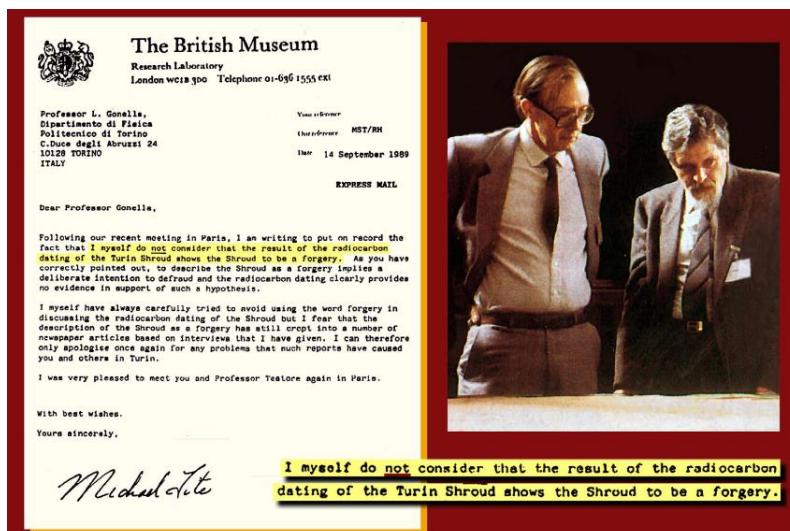
W.F. Libby murió antes de que se datara la Síndone con su método, pero al conocer el resultado de la radiodatación, otros científicos retomaron sus palabras para advertir contra una supuesta infalibilidad del resultado.

Llama la atención que el laboratorio de Oxford, que aplicó un método de limpieza superior, le atribuya un siglo más de antigüedad. Una dispersión así se da en menos de un 5% de los análisis realizados con radiocarbono.

Otro caso conocido es el caso de una momia egipcia datada en Oxford con vendas 1.000 años más jóvenes que los huesos a los que estaban unidos. Las revistas científicas especializadas recogen con frecuencia curiosos errores debidos a factores que no se tienen en cuenta a la hora de utilizar este método.

### ¿Entonces, la Síndone es falsa?

El coordinador de la prueba y director del laboratorio de investigación del Museo Británico, Michael Tite, reconoció –tras la publicación del informe completo en NATURE– que la datación por C14 no era suficiente para establecer que la Síndone fuera falsa. Recordó que tal afirmación excede del ámbito probatorio del resultado obtenido y envió una carta al asesor científico del arzobispo de Turín para pedir disculpas. Especificaba que él mismo no creía que la Sábana fuera falsa.

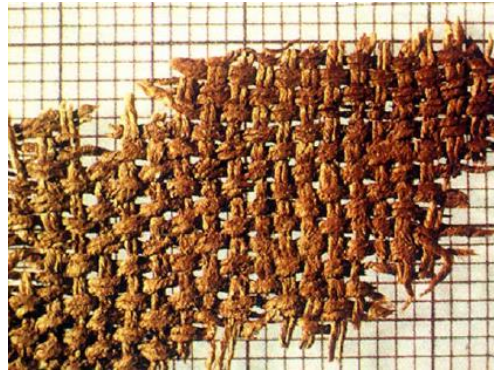


#### 4.1. TEORÍAS ALTERNATIVAS SOBRE EL FALLO DEL CARBONO 14

##### La datación fue alterada por el incendio – Dr. Dimitri Kouznetsov

Basándose en los cálculos del Dr. John Jackson, este premio Lenin de Ciencias y exdirector del Laboratorio «E. A. Sedov» de Moscú, Dimitri Kouznetsov, realizó una interesante experiencia.

- Sometió una tela del siglo I, datada correctamente por los laboratorios de Tucson, a un simulacro del incendio sufrido por la Sábana en 1532.
- Una segunda datación atribuyó al Lienzo una fecha mucho más reciente. La combustión parcial del lienzo en un ambiente cerrado había alterado el Carbono 14 de la muestra.

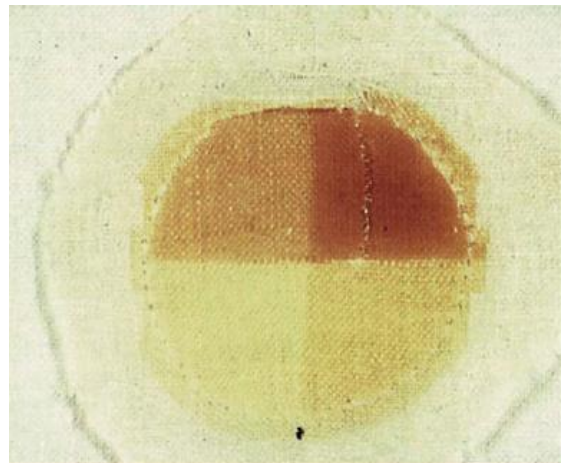


##### Protones y neutrones alteran el carbono 14 – Dr. Jean-Bautise Rinaudo

El investigador de Medicina Nuclear en Montpellier, Jean-Bautise Rinaudo, atribuye el origen de la imagen sindónica a una irradiación instantánea de protones emitidos por el cuerpo, bajo el efecto de una energía desconocida.

Rinaudo considera que los átomos implicados en este fenómeno -que ha podido reproducir experimentalmente- son los del deuterio, presentes en la materia orgánica, y formados por un protón y un neutrón.

En sus experimentos ha comprobado que los protones forman la imagen y los neutrones enriquecen el Carbono 14 falseando la datación.

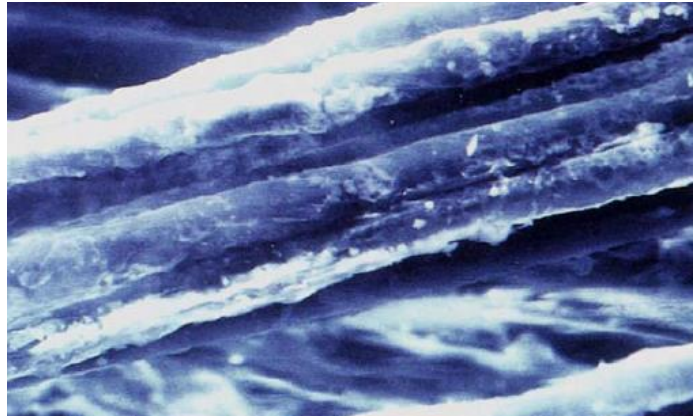


- Rinaudo, J., «Protonic Model of Image Formation», Third International Congress on the Shroud of Turin, Turin, Italy, 5-7 June, 1998.

### Contaminación no correctamente extraída – Dres. Garza y Mattingly

Los Dres. Garza Valdés y Mattingly, del Instituto de Microbiología de la Universidad de San Antonio de Texas, consiguieron uno de los fragmentos de la Síndone que no se llegó a usar en 1988.

Pudieron comprobar que sobre el Lienzo abunda un compuesto biológico formado por hongos y bacterias que no se pueden eliminar con los tratamientos de limpieza que se aplicaron. Esto hace que la datación del Carbono 14 se vea alterada.



🕒 La datación por el método del Carbono 14. Rodríguez Almenar, presidente del Centro Español de Sindología.

## 4.2. TRES POSIBLES HIPÓTESIS SOBRE LA VERACIDAD DE LA SÁBANA SANTA A PESAR DE LOS RESULTADOS DEL CARBONO 14

### ▪ Error en la datación

La prueba del Carbono 14 no fue ciega: conocían cuál era la porción de tela de la Síndone y conocían la fecha exacta de las muestras de control que la acompañaron por haberlas publicado, entre otros, en el periódico *L'Osservatore Romano*. La entrega clandestina de una cuarta muestra era exactamente de la misma fecha que la atribuida a la Síndone (entre 1260 y 1390).

Pese a lo convenido, realizaron un único informe de resultados en lugar de tres, poniéndose de acuerdo previamente. Hubo contradicción en relación con los pesos y medidas de los fragmentos cortados. La revista *Nature* dice que se cortó una muestra de 10 x 70 mm de la que se hicieron tres fragmentos de 50 mgs de peso y en el anuario del laboratorio ETH de Zurich el fragmento fotografiado mide 18 x 14 mm y pesa 52 mgs.

### ▪ Contaminación en la Sábana

Esta es la postura defendida en vida por el inventor del método de datación por radiocarbono reiterada por sus sucesores después de la datación de la Síndone.

La esquina de donde se han tomado las muestras era uno de los puntos más contaminados de toda la tela.

Durante siglos se ha sostenido este lugar con las manos para mostrarla en público. Para aumentar la fiabilidad del resultado debería haberse hecho un muestreo estadístico de toda la superficie de la tela y no tomar todas las muestras del mismo lugar.

El incendio de 1532 es una fuente alta de contaminación: combustión de la arqueta de madera recubierta de plata, agua empleada en apagar el incendio, etc. Por otra parte, el Dr. Garza-Valdés ha probado que existe una alta contaminación orgánica en esa zona del Lienzo. La cubierta bioplástica no se ha tenido en cuenta.

El Dr. Gove, tercer firmante del artículo de Nature y descubridor del método moderno de datación (AMS) ha aceptado como perfectamente válida esta observación y admite que tendría que volverse a datar la Síndone. Ya en 1982 se hizo una datación clandestina con C14 y no se hicieron públicos los resultados por resultar totalmente contradictorios entre sí los de las dos porciones analizadas.

#### ▪ Falsificación de la Sábana

No existe método natural o artificial de producción de una imagen con esas características:

**“ En base a los procesos fisicoquímicos conocidos hasta hoy, tendríamos motivos para decir que la imagen de la Síndone no puede existir; pero es real, aunque no consigamos explicarnos cómo se ha formado.**

*Dr. Jackson, físico de la U.S. Air Force Academy*

Se planteó como hipótesis si científicamente sería posible acercarse a la producción de unas huellas con las características de las de la impronta de la Síndone: fruto de una radiación emanada de un cuerpo. No obstante, parece imposible de verificar, por tratarse de un fenómeno irreproducible y que no puede obtenerse natural ni artificialmente. Esta hipótesis ha sido propuesta oficialmente y de forma simultánea por los Dres. Tomas J. Phillips del *High Energy Physics Laboratory* de la Universidad de Harvard, y Eberhar Lindner, físico de la Universidad de Karlsruhe (Alemania).

Para llevarla a cabo, habría que reconocer que una radiación podría transformar una parte del C13 en C14 provocando un aparente rejuvenecimiento de la tela al incrementar la proporción de C14 presente en el lino. Así lo ha demostrado experimentalmente Rinaudo. Sería suficiente un incremento del 18% de C14 para que un lienzo del siglo I diera un resultado medieval.



## 05. BOTÁNICA

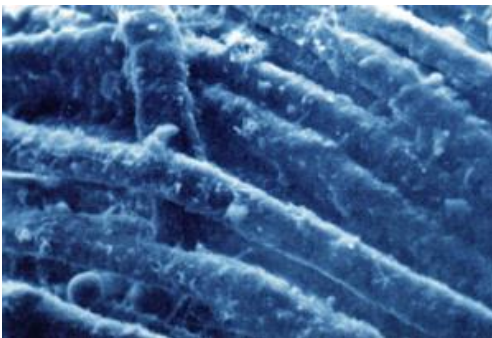
La importancia de estudiar los restos materiales del Lienzo se debe a que los restos botánicos pertenecen a una zona geográfica determinada. También ayudan a datar la época, ya que hay ciertos tipos que solo se dieron en un periodo histórico concreto.

### 5.1. PALINOLOGÍA – MUESTRAS DEL DR. FREI

El Dr. Max Frei fue fundador del Centro de Investigación Científica de la Policía de Zurich y uno de los más afamados especialistas de la INTERPOL en aquellos años. Su especialidad era la palinología, una rama auxiliar de la Botánica que estudia el polen de las plantas.

Aunque era escéptico sobre las reliquias u objetos de veneración, el criminólogo y botánico suizo, el Dr. Max Frei, se interesó por la Sábana de Turín cuando en 1973 fue llamado a autenticar unas fotografías del Lienzo y tomó muestras del polvo de la tela.

El tejido de la Síndone muestra en sus fibras la típica apariencia sucia de una tela con muchos siglos de antigüedad. Las impurezas están adheridas íntimamente a las fibras. Se sabe que el 10% del peso de la Síndone corresponde a esa suciedad que tiene una valiosísima información. En la esquina inferior izquierda de la imagen se puede ver claramente una esfera; es uno de los granos de polen que han quedado, a lo largo de muchas primaveras, prendidos del lino.



[En este video](#), Max Frei expone algunas de las conclusiones de sus análisis de las muestras de polen que tomó de la Síndone.

Documental *The silent witness* (R. Wolfe, 1978).

#### 5.1.1. LA INFORMACIÓN QUE SACARON A PARTIR DEL POLEN

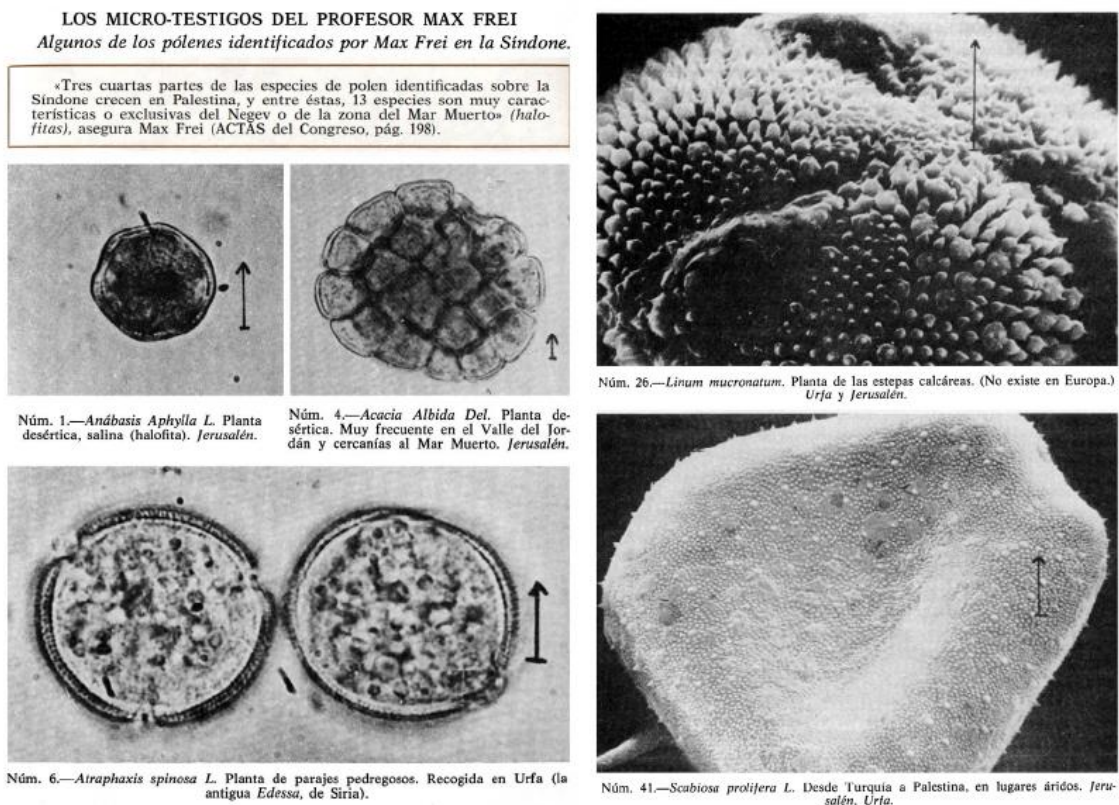
Cada especie botánica produce un polen diferente, por eso, **se pueden identificar las especies de plantas que han dejado su polen sobre el objeto que se investiga** (en este caso un lienzo). Comparando las muestras analizadas con las plantas endémicas de diversas zonas geográficas es posible, en algunos casos, conocer los lugares por los que dicho objeto ha pasado. El polen encontrado en la Sábana Santa parece excluir que se trate de una falsificación medieval. Si la Síndone fuera del siglo XIV sería inconcebible que las 3/4 partes de las especies identificadas por

el Dr. Frei sean de plantas alofitas (de zonas desérticas) ajenas a Europa, pues desde esa fecha se sabe que el Lienzo no ha salido de nuestro continente.

El Dr. Frei murió antes de completar sus estudios y de publicar un informe final. Sin embargo, su trabajo ha sido continuado por dos expertos israelíes de la Universidad Hebrea de Jerusalén, los **Dres. Avinoan Danin y Uri Baruch**.

Como se puede ver en la imagen a continuación, **encontraron varios tipos de pólenes:**

- *Anábasis Aphylla* L. Planta desértica que se encuentra en la zona de Jerusalén.
- *Acacia Albida*. Planta desértica del Valle del Jordán y cercanías al Mar Muerto.
- *Atraphaxis spinosa*. Planta de parajes pedregosos recogida en Urfa (la antigua Edesa, en Siria).
- *Linum mucronatum*. Planta de las estepas cacáreas proveniente de Urfa y Jerusalén. No existe en Europa.
- *Scabiosa prolifera*. Planta de lugares áridos encontrada en Jerusalén y Urfa.



### 5.1.2. CONCLUSIONES DE LOS DOCTORES DANIN Y BARUCH

En 1999, aunque de modo provisional, los autores Avinonam Danin y Uri Baruch publican un primer avance de sus conclusiones y afirman que, en lo esencial, se puede confirmar lo apuntado por Frei en su día. Es muy difícil establecer con total certeza la especie de los granos de polen encontrados, pero parece claro que muchos de ellos proceden de plantas orientales. Algunas flores dejaron también sus huellas sobre el Lienzo e identifican varias especies que crecen en Israel y florecen entre marzo y abril:

1. El *Zygophyllum dumosum* es una planta endémica de Israel, Jordania y Sinaí. Han sido identificadas en la Sábana dos tipos de imágenes de hoja, así como de la flor de esta planta. El diseño de la hoja posee características originales que son visibles en la Sábana. Otras especies de *Zygophyllum* no poseen la misma morfología.
2. El grano de polen de *Gundelia Tournefortii* se ha identificado con un microscopio electrónico de barrido. El tipo de espina y su localización en el hombro derecho coinciden con imágenes vistas en la Sábana.
3. Otro indicador geográfico es el *Cistus creticus*. Se trataría de indicadores muy importantes sobre su origen, pues son plantas que únicamente coinciden en el área geográfica de Medio Oriente. Y, en todo caso, los pólenes hasta ahora identificados permiten mantener como trayectoria histórica de la Síndone la que tradicionalmente se le ha atribuido.  
\*Fuente para consulta: Whanger, A. D. (1999). Flora of the Shroud of Turin. Missouri Botanical Garden Press: MO.



Zygophyllum dumosum

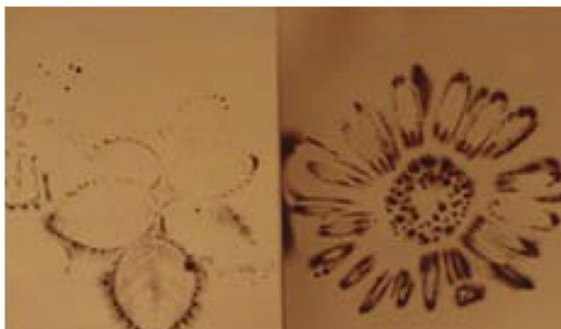
📺 Documental "In pursuit of the Shroud" (R. Aaronson, 1998).

📖 Danin, A. y Baruch, U. (1998). Floristic indicators for the origin of the Shroud of Turin. 1998 Turin Symposium.

## 5.2. ELECTROFOTOGRAFÍAS DEL DOCTOR OSWALD SCHEUERMANN

Estudios experimentales con cargas eléctricas efectuados por el físico Oswald Scheuermann han permitido obtener imágenes de flores similares a las encontradas en la Sábana.

Usó el generador Van de Graaff como fuente de alto voltaje para crear una impresión electrofotográfica por emisión electrónica sobre papel fotográfico. La hoja de la flor muestra dientes prominentes en los márgenes de la hoja impresa y un centro casi blanco. En la inflorescencia del *Chrysanthemum coronarium*, los flósculos del rayo están claramente desplegados, cada uno con un margen oscuro, como en la hoja impresa de la flor. Los flósculos centrales tubulares se ven como puntos en el centro. El cerco blanco que les rodea corresponde a la depresión entre los dos tipos de flósculo. Las marcas de las plantas sobre la Sábana se asemejan a la impresión de una electrofotografía (o fotografía Kirlian).



Imágenes de flores similares a las encontradas en la Sábana.



Imagen de un *Chrysanthemum coronarium* obtenida por el Prof. O. Scheuermann.

## 5.3. ESTUDIOS CIENTÍFICOS DE MARZIA BOI

El trabajo [\*Pollen on the Shroud of Turin: the probable trace left by anointing and embalming\*](#) de la profesora Marzia Boi sobre la presencia de pólenes en la Síndone fue publicado en la revista científica *Archaeometry* en 2017 con los siguientes resultados:

- Los pólenes más abundantes en la Síndone indican un ritual funerario según los usos de hace 2000 años en Asia Menor. Son los componentes de los ungüentos y aceites más preciosos de la época, que han quedado impregnando la tela. El estudio palinológico es coherente con testimonios históricos del siglo primero, como los de Plinio el Viejo y Dioscórides.
- Los descubrimientos y rectificaciones realizados se apoyan en el control de fotos a microscopía óptica y electrónica, y parecen indicar que tanto la Síndone como el cuerpo se habrían untado con aceite de *Helichrysum* y con bálsamos y ungüentos de Láudano, Cistus, Lentisco, Terebinto y posiblemente con Gálbano aromático. Los porcentajes de presencia de estos pólenes concuerdan con el uso de las sustancias.

- El aceite de *Helichrysum* se hace únicamente de sus flores, y esto explicaría por qué su polen aparece con valores más altos que los de las otras resinas, que derivan de otras partes de las plantas.
- Haber identificado correctamente el polen de *Helichrysum*, anteriormente llamado «*Gundelia*», confirma y autentifica la importante personalidad del cuerpo que fue envuelto en la Sábana.
- Los aceites y ungüentos han hecho que la tela amarillee, porque son sustancias que se oxidan al entrar en contacto con el aire; pero, al mismo tiempo, han contribuido a una preservación excepcional de la tela hasta el presente, ya que han protegido el lino actuando como poderosos repelentes de insectos y hongos. Tales productos solo podrán ser identificados a través de sus pólenes.
- La atenta revisión por parte de especialistas palinólogos de todos los pólenes de la Síndone ayudaría a identificarlos correctamente, aportando así más información sobre la historia de la misma.

**Documental Los secretos del Santo Sepulcro (L. Trovellesi, 2013).**

**➕ Boi, M. (2012). El significado etnocultural del empleo de plantas en rituales funerarios**

