

# **DISPOSITIVO PARA REGISTRAR LAS OSCILACIONES DE TENSION EN OBRAS SOBRE SOPORTE TEXTIL.**

**JUAN PÉREZ MIRALLES**

Doctorando en Conservación y Restauración de Bienes Culturales

**FERNANDO J. GARCIA-DIEGO**

Doctor del departamento de Física Aplicada.

Escuela Superior de Ingenieros Agrónomos de la U.P.V.

## **Resumen.**

Esta comunicación pretende dar a conocer los últimos estudios realizados en la tesis doctoral de uno de los autores, la cual ha profundizado en los problemas de restauración de obras de gran formato. Ya en 1996 se diseña un nuevo bastidor al que se incorpora un nuevo sistema de sujeción uniforme de la obra y un mecanismo de tensión automática y constante. Ahora con la ayuda del doctor D. Fernando J. García-Diego del departamento de Física Aplicada de la U.P.V., se ha diseñado un dispositivo, que se incorpora a dicho bastidor, capaz de medir mínimas variaciones en la tensión de una obra bajo cualquier condición de humedad relativa y temperatura. Podemos conocer la tensión en la dirección de la trama y la urdimbre y la tensión total. Además podemos intercalar dichos datos con los valores ambientales obtenidos al mismo tiempo y estudiar las reacciones de las obras bajo condiciones expositivas.

## **Introducción**

El estudio de los problemas relacionados con la pérdida de tensión de los soportes textiles empleados en obras pictóricas de caballete, es uno de los temas que durante años el equipo con el que trabajo ha estado analizando. Como fruto de estas investigaciones se han desarrollado una serie de sistemas y mecanismos encaminados a solucionar muchas de las cuestiones que sobre la pérdida de tensión presentan estas obras.

Existen numerosos estudios que durante años han intentado comprender cuales eran los mecanismos que intervenían y producían las variaciones de tensión en las obras sobre tela y como afectaban a la estructura de la obra. Tenemos que retroceder a principios del siglo XX para encontrar un primer estudio sobre envejecimiento de la película pictórica y como se relaciona éste, no con las características químicas de la propia técnica pictórica sino con características mecánicas (1).

A partir de este momento se continúa realizando estudios que seguirán relacionando los cambios medioambientales con los factores mecánicos que intervienen en el deterioro de las pinturas sobre soporte textil.

Hacia 1967 se comercializa el primer modelo de bastidor auto-expansible realizado por Franco Rigamonti dando solución a los problemas de pérdida de tensión en este tipo de obras.

Será a mediados de los 70 cuando se empiecen a realizar estudios pormenorizados que expliquen las verdaderas causas de las fluctuaciones de tensión y como responden a éstas, tanto los estratos pictóricos como los soportes. Es importante conocer el comportamiento de una tela tensionada con respecto a su entorno motivo por el cual diferentes autores han realizado estudios encaminados a entender dicha relación. Además se valora y se comprende el importante papel que el bastidor desempeña en el envejecimiento mecánico de una pintura (2).

Todas estas investigaciones coinciden en señalar que existe un valor óptimo de tensión. Una tela que se encuentre tensionada dentro de este rango y se consiga mantenerlo el máximo tiempo posible, comportará su estabilización en el tiempo con la consiguiente conservación. Este valor se conoce como tensión máxima sostenible (MST) (3).

Pero en la práctica cuando se realizan operaciones de mantenimiento en obras de caballete que presentan bastidores móviles, mediante el accionamiento de cuñas o tensores angulares, se desconoce la tensión aplicada y a la que se encuentra dicha obra. De la misma manera sucede con los bastidores de tensión automática, aunque algunos tienen limitada su tensión a un valor máximo. Desconocemos por tanto la tensión a la que sometemos las obras sobre soporte textil y cual es el grado de variación con respecto a la situación ambiental que las rodea.

### **Antecedentes del dispositivo**

En los últimos años se han realizado una serie de estudios encaminados al conocimiento de las alteraciones que las fluctuaciones de las condiciones ambientales provocan sobre las obras realizadas sobre soporte textil. Las oscilaciones en la temperatura provocan cambios dimensionales en la película pictórica y las variaciones en la humedad relativa causan cambios dimensionales en la tela. Como consecuencia, dichos cambios conducen a una gradual deformación plástica de la pintura y a la pérdida de tensión del soporte textil por debajo de unos valores mínimos apropiados, conocidos como tensión máxima sostenible (MST). La tela en esta situación se ve incapaz de absorber los movimientos de la película pictórica que terminará por romperse.

Esta pérdida de tensión del soporte textil se ve agravada por la ineficacia de algunos bastidores para variar su dimensión porque su diseño no lo permite (bastidores Fijos). En el caso de bastidores móviles, mediante la acción de cuñas o tornillos, el problema será la falta de un adecuado mantenimiento de la tensión de la obra. Por otra parte si es realizada dicha revisión y se acciona los mecanismos que dichos bastidores poseen, se corre el riesgo de aplicar una tensión excesiva a la tela ya que en ningún momento se conoce la presión que se aplica.

Por esta razón a partir de los años 60 irrumpen en el mercado una serie de bastidores capaces de adecuar su tamaño a las necesidades del soporte en un momento dado. Se

trata de los bastidores auto-expansibles o de tensión automática. Regular constantemente el tensado del lienzo bajo cualquier condición de temperatura y humedad relativa. Se da solución a los problemas de pérdida de tensión, pero continuamos desconociendo el valor de la tensión que se ejerce en cualquier momento en la obra pictórica.

Existen una serie de experiencias realizadas por varios investigadores como Gustav A. Berger, William Russell, Franco del Zotto (4) que han estudiado el comportamiento del soporte textil mediante dispositivos mecánicos capaces de registrar las deformaciones producidas por la tensión. Pero son Berger y Russell los que mediante un dispositivo que ellos denominan “medidor Biaxial” han sido capaces de realizar ensayos en laboratorio sobre el comportamiento de diferentes pinturas y soportes textiles con respecto a unas condiciones ambientales determinadas (5). Pero hasta la fecha no había sido posible disponer de un mecanismo de control capaz de medir los cambios de tensión, en un momento dado, de una obra de caballete real colocada en un determinado emplazamiento como un museo, una iglesia, una colección particular. etc.

Como resultado de los estudios realizados para la tesis doctoral de D. Juan Pérez Miralles y la estrecha e inestimable colaboración del Doctor. D. Fernando J. García-Diego se ha diseñado un dispositivo capaz de registrar las fluctuaciones de tensión en obras sobre soporte textil.

Este dispositivo forma parte de un proyecto que comenzó con el diseño de un nuevo sistema de sujeción uniforme del soporte textil de obras de caballete que incorpora un mecanismo de tensión continua y automática (6). Con este nuevo dispositivo de control de la tensión añadido al mecanismo de tensión y sistema de sujeción citados, se pretende introducir mejoras que recaigan en definitiva en una mejor conservación de la obra pictórica.

### **Descripción del dispositivo**

El dispositivo que registra las oscilaciones de tensión en obras sobre soporte textil consta de un aparato electro-mecánico y de un programa informático diseñado para tal fin.

El aparato en cuestión es una resistencia variable colocada en cada dirección del soporte (dirc. horizontal y vertical) con la finalidad de registrar las diferencias de tensión de todo el soporte textil.

Esta resistencia variable ha de ser calibrada cada vez que se coloca en una obra para poder relacionar las diferencias de potencial, que se obtienen con el movimiento del mecanismo de tensión, con la dilatación de los muelles y las cargas que se aplican.

El diseño informático se ha realizado con la ayuda del LabVIEW v.6, Software desarrollado por National Instruments y que es utilizado para el diseño de experiencias en el campo de la electro-física. Consta de dos partes, una encargada de la calibración del dispositivo y la segunda encargada de registrar las oscilaciones de tensión de la obra y almacenar los datos.

Se está ultimando la incorporación en el dispositivo de sensores, para poder registrar a la vez las diferencias de humedad relativa y temperatura. Esto se realizaría en el mismo intervalo de tiempo que se efectúa la toma en la variación de tensión y de esta forma se podrían estudiar los cambios que se produzcan relacionando los datos.

## **Conclusión**

Este dispositivo puede ser de gran utilidad para la comprensión de los mecanismos que intervienen en la fluctuación de la tensión en una obra sobre soporte textil y realizar una política adecuada de conservación preventiva para la salvaguardia de estos bienes culturales. Podemos comprobar además como responden los bastidores de tensión automática a las variaciones de Humedad y temperatura de los lugares expositivos donde se encuentran dichas obras. Podemos conocer la carga a la que una obra es sometida y programar el mecanismo para que detecte cuando la tensión sobrepasa el valor MST, avisándonos. Con los datos registrados se pretende poder estudiar los motivos que conducen a esta pérdida del valor óptimo e intentar dar solución al problema.

## **Agradecimientos**

Agradecer siempre al equipo del que formo parte porque siempre me han apoyado y ayudado.

Agradecer especialmente a:

Dña. Inma Ribelles por su impecable trabajo en el equipo, su apoyo incondicional y cariño.

Dña Carmen Pérez García por su dirección en la tesis doctoral, sus enseñanzas como profesional y amiga.

Dña M<sup>a</sup> Carmen Millán por su apoyo en el trabajo y su amistad.

D. Ignacio Montava Seguí por su colaboración y ayuda desinteresada en las pruebas de resistencias de tejidos.

## **Notas**

(1). LAURIE, A. P. 1914

“*The pigments and Mediums of the old Masters*”. Ed: MacMillan and Company, Limited, London.

(2). ROCHE, Alain. 1993

“*Influence du type de sur le vieillissement mecanique d’une peinture sur toile*”. en: *Studies in Conservation*, 38.

(3). BERGER, Gustav A. & RUSSELL, William. 1988

“*An evolutions of the preparation of canvas paintings using stress measurement*” en: *Studies in Conservation*, 33, n<sup>o</sup>4.

(4). DEL ZOTTO, Franco. 1990

*"Tensionamento dei dipinti su tela: contributo per una ricerca metodologica applicata."* en. Kermes, Año III, nº9.

(5). BERGER, Gustav A. & RUSSELL, William. 1987

*"Some conservation treatments in the light of the latest stress measurements."* en: 8º Triennial Meeting, Sidney.

BERGER, Gustav A. & RUSSELL, William. 1990

*"Changes in resistance of canvas to deformation and cracking (modulus of elasticity "E") as caused by sizing and lining"* .en: 9º Triennial Meeting, Dresdes.

BERGER, Gustav A. & RUSSELL, William. 1994

*"Interaction between canvas and paint film in response to environmental changes"* en: Studies in Conservation, 39.

(6). PÉREZ MIRALLES, Juan & RIBELLES ALBORS, Inma. 1995

*"Estudios entorno a la restauración de dos lienzos del pintor napolitano Paolo de Matthei"*. en: Alberri, nº8. ed.: Centre d'Estudis Contestans.

PÉREZ MIRALLES, Juan & RIBELLES ALBORS, Inma. 1998

*"Diseño de un bastidor de tensión constante para obras de gran formato sobre soporte textil"*. En: XII Congreso de Conservación y restauración de Bienes Culturales. Alicante

PÉREZ MIRALLES, Juan & RIBELLES ALBORS, Inma. & PÉREZ GARCÍA, Mª. Carmen. 2001

*"Nuevas tecnologías aplicadas a la colección del Ateneo Mercantil de Valencia"* en: R&R Restauración y Rehabilitación, nº 49.

PÉREZ MIRALLES, Juan & PÉREZ GARCÍA, Mª. Carmen. 2001

*"Aplicación de los mecanismos de tensión automática a formatos no convencionales"*. En: 5º Congreso Internacional. Patrimonio Cultural: Contexto y conservación. La Habana (Cuba).