

# ANALES 11

MUSEO DE  AMÉRICA 2003

Artículo

Restauración  
de un globo terráqueo  
inglés del siglo XVIII  
en el Museo de América

Margarita Brañas, Rosa Ibáñez y  
Victoria de las Heras



# RESTAURACIÓN DE UN GLOBO TERRÁQUEO INGLÉS DEL SIGLO XVIII EN EL MUSEO DE AMÉRICA



MARGARITA BRAÑAS, ROSA IBÁÑEZ Y VICTORIA DE LAS HERAS

RESTAURADORAS

ÓRGANO DE INVESTIGACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

**RESUMEN:** EL MUSEO DE AMÉRICA DE MADRID HA COMPLETADO LA RESTAURACIÓN DE LA PAREJA DE GLOBOS CON QUE CUENTA SU COLECCIÓN. EL ÚLTIMO TRABAJO REALIZADO CORRESPONDE AL GLOBO TERRÁQUEO, UNA OBRA CUYA AUTORÍA SE REMONTA A 1793 Y CORRESPONDE A DUDLEY ADAMS BAJO LA INSPIRACIÓN DE JOHN SENEX, DOS DE LOS MÁS AFAMADOS ARTESANOS DE ESTE TIPO DE TRABAJOS. SE TRATA DE UN GLOBO TERRÁQUEO CUYO EJE CENTRAL ES DE MADERA, COMPUESTO POR UNA ESFERA DE PAPEL MACHÉ, RECUBIERTA POR FINAS Y SUCESIVAS CAPAS DE ESTUCO, Y CARTA TERRESTRE DE PAPEL. LA COMPLEJIDAD DE ESTE TIPO DE OBRAS, UNA AUTÉNTICA MEZCLA DE ARTE Y TÉCNICA, HA OBLIGADO DURANTE LA RESTAURACIÓN AL EMPLEO DE UN AMPLIO ABANICO DE RECURSOS PROPIOS, TANTO DE PINTURA COMO DE OBRAS ARQUEOLÓGICAS Y DOCUMENTO GRÁFICO.

**PALABRAS CLAVE:** Museo de América, Globo Terráqueo, Esfera, Globo Celeste, John Senex, Dudley Adams, Cartografía inglesa, Restauración de globos.

**KEY WORDS:** Museo de América, terrestrial globe, sphere, celestial globe, John Senex, Dudley Adams, english cartography, globe restoration.

**ABSTRACT:** Restoration has been completed at the America Museum of Madrid, of a pair of globes in its collection. The latest has been the earth globe made in 1793 by Dudley Adams, upon John Senex's inspiration, who where two of the most famous craftsmen in this speciality.

The earth globe's axis is made of wood and the sphere is based on "papier-mâché" covered by several thin plaster layers and a paper earth map.

The complexity of this type of globes, mixing art and craft, has made the use of a wide range of proper paint, archaeological and graphic documental resources necessary during the restoration work.

## I INTRODUCCIÓN

El hombre ha mantenido un constante interés por representar y dar testimonio del mundo que ha ido descubriendo a su alrededor. Fiel reflejo de esa inquietud son los globos terráqueos y celestes, herramientas de trabajo para navegantes, historiadores, cartógrafos, astrólogos, físicos y matemáticos, y obras de arte capaces de albergar figuras alegóricas y simbólicas del universo terrestre o celestial, dedicatorias, acotaciones sobre los descubrimientos y muchos otros elementos ornamentales.

El Museo de América conserva en su interior una pareja de globos, que próximamente ocuparán su espacio en las salas del museo (fig. 1 y 2). Entre los meses de agosto a diciembre de 2002, se ha llevado a cabo la restauración del globo terráqueo, mientras que la intervención del globo celeste se terminó en 1999 (V. Cordero *et alii*; 2001). Los globos son una representación cartográfica en tres dimensiones de la tierra, en el caso que nos ocupa, y/o de la esfera celestial. Por medio de los astrónomos árabes, familiarizados con el uso y manufactura de los globos celestes, estas representaciones llegaron al este de Europa a finales del siglo X.

Aún así, la manufactura de globos no tomó fuerza hasta finales del siglo XV, coincidiendo con una nueva edición de la *Geografía* de Ptolomeo. El verdadero auge en su producción llegó en el periodo de los Grandes Descubrimientos, cuando se disparó el interés por la geografía, la difusión y representación de los hallazgos. Los globos terrestres, y los mapamundi acompañados de inscripciones, fueron la forma de dar a conocer los descubrimientos de navegantes y viajeros por el mundo.

En el siglo XVI, el creciente interés por conocer el mundo existente más allá de Europa impulsó la producción de globos, especialmente en los Países Bajos. G. Frisius y G. Mercator, cartógrafos, científicos y grabadores realizaron numerosos entre 1541 y 1555, perfeccionando la técnica con la que se venían produciendo.

En el siglo XVIII destaca la producción de globos en Inglaterra, aunque inspirados en los constructores de origen holandés como Van Langren, Hondius y Blaeu. En esa época, los viajes del capitán Cook a Taití, Nueva Zelanda, Tasmania, Costa este de Australia, Yakarta (antigua Batabía), Costa Antártica, Círculo Polar Ártico y Hawai servirán para enriquecer los trabajos realizados por uno de los más afamados cartógrafos británicos de la época, John Senex. (National Maritime Museum, Greenwich, [www.nmm.ac.uk](http://www.nmm.ac.uk)).

Aunque se fabricaron en una gran variedad de materiales (metal, cristal, mármol, porcelana, marfil...), el más usado fue el cartón recubierto por una capa de yeso con un esqueleto interior de madera. Los diseños se pintaban en un segmento de papel llamado huso, que se humedecía y se pegaba sobre la superficie del globo, y ofrecían información sobre geografía, etnografía, historia de los descubrimientos, nombre de su creador, personas importantes a las que estaban dedicados y otros datos complementarios.

Tanto la cartografía como la construcción de globos aprovechaban los nuevos métodos geodésicos y las mediciones astronómicas más precisas, convirtiéndolos en herramientas tan bellas como útiles para navegantes y astrónomos, que las emplearon ampliamente hasta el siglo XIX. (K. E. Leyson y E.L. Stevenson, 1971).

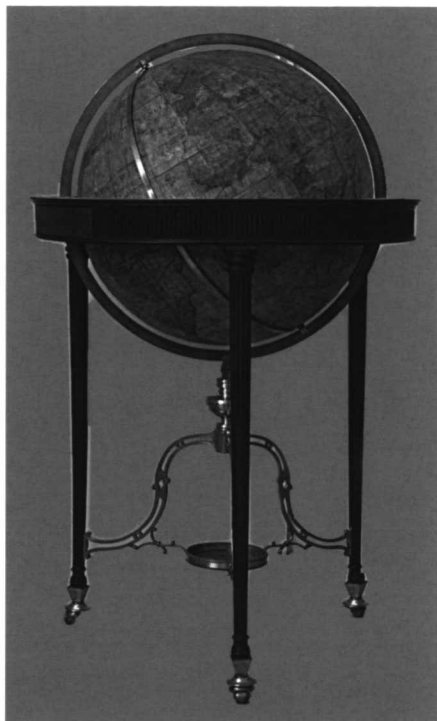


FIGURA 1: GLOBO TERRAQUEO  
DESPUES DE SU RESTAURACION.

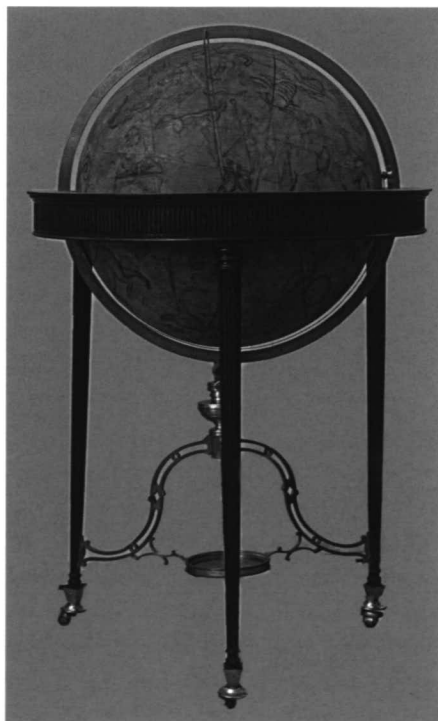


FIGURA 2: GLOBO CELESTE  
DESPUES DE SU RESTAURACION.

Entre los famosos constructores de globos en Londres sobresalen la familia Adams, la familia Bardin, los Cary, James Ferguson y los Johnston (George D. Glazer, 1999). Entre todos ellos destaca J. Senex, grabador y cartógrafo inglés que trabajó en Londres desde 1702.

Senex, inspirador del globo terráqueo al que se refiere este artículo, era hijo de un gentleman de Shropshire, que comenzó su aprendizaje con Robert Clavell, de la *Stationer Company* en 1695. Comenzó como astrónomo, cartógrafo, geógrafo, editor y grabador de la Reina Ana, y de 1706 a 1710 produjo tanto pequeños globos de bolsillo como grandes y, en colaboración con Charles Price, los tuvo a la venta junto con atlas y mapas en su establecimiento de Salisbury Court.

En 1710, J. Senex se asentó en su taller “The Globe”, situado en Fleet Street, una de las más céntricas avenidas de la capital londinense. La primera prueba de su extensa producción de globos la encontramos en un anuncio de la *London Gazette* en mayo de 1706 donde se ofrece un par de 32 cm de diámetro. En 1728 fue nombrado académico de la *Royal Society* de Londres, añadiendo a partir de esa fecha, la abreviatura F.R.S. (*Fellow of the Royal Society*) después de su nombre. Los globos de Senex fueron reeditados por el fabricante Benjamín Martín (1704-1782) en su tienda de instrumentos científicos en Fleet Street, “The Globe and the visual Glasses”, y por otro de los más renombrados fabricantes de globos británicos, Dudley Adams.

A la muerte de Senex, su viuda continuará la venta de los mismos con gran éxito hasta 1755. Algún tiempo después, sus planchas de cobre, moldes y herramientas serán comprados por James Ferguson, quien las vendió a la familia Adams posteriormente.

La familia Adams, formada por George Adams y sus hijos George Jr. y Dudley, tuvo gran relevancia en la segunda mitad del siglo XVIII y principios del XIX gracias a la fabricación de instrumentos científicos en su establecimiento de Fleet Street. George El cabeza de familia fue nombrado fabricante de instrumental matemático a cargo de Su Majestad en 1760 y construyó gran cantidad de instrumentos como planetarios y globos celestes y terráneos, de suelo, mesa y también de bolsillo. Como manual de uso de estos instrumentos publicó un tratado en 1766 describiendo y explicando su construcción y modo de empleo.

A su muerte, Dudley Adams se hizo cargo de la tienda junto con su hermano George Jr. Hacia 1790, Dudley se independizó y montó su propio taller en el número 53 de Charing Cross, donde publica una nueva edición de un par de globos de 46 centímetros de diámetro, que se han convertido en referencia histórica de esta especialidad. Precisamente, de la tienda de Charing Cross salieron los dos globos que se encuentran actualmente en el Museo de América de Madrid.

El legado de los Adams fue extenso. A la muerte de su hermano, Dudley Adams regresará al taller de Fleet Street hasta 1817, cuando la bancarrota le obligó a vender las planchas de los globos de bolsillo a la firma Lane, que se convertiría en una de las más afamadas en la capital. Por su parte, George Adams Jr. había publicado en 1789, un tratado sobre astronomía y geografía en el que incluía una parte dedicada al uso de los globos junto con el uso de otros instrumentos científicos (P. Van der Krogt, 1984:35).

## II

### CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS GLOBOS

Los globos, tanto terráqueos como celestes, se componen por lo general de tres elementos principales: la esfera, que contiene la información y los datos que el autor haya decidido incluir; los círculos, que tienen un carácter técnico; y el mueble o soporte.

#### La esfera

El globo terráqueo enseña *“tierras y mares, mostrando todas las regiones exploradas hasta el momento, acorde con las últimas observaciones de los más juiciosos astrónomos, navegantes y viajeros...”* además de, *“costas, océanos, ríos, lagos, ciudades, pueblos, colinas, cabos, mares, tierras, así como los rumbos, meridianos paralelos, y otras líneas y flechas que indican los vientos alisios y monzones...”*, según la definición del matemático, constructor de globos, vendedor de instrumental científico y topógrafo Joseph Moxon (1627-1700)

Los globos se componen de dos semiesferas de papel maché huecas, unidas a lo largo del Ecuador y recubiertas por finas y sucesivas capas de “estuco blanco”. Sobre el papel se adhiere la carta terrestre compuesta por 18 husos (cada uno representando 20°) (véase fig. 1) y dos casquetes polares circulares de papel impreso e iluminado.

Los globos celestes llevan 12 husos sin diferenciación en los polos y suelen llevar una capa de barniz para su protección, probablemente de goma-laca (K.E. Leys-hon, 1988).

La estructura interna se compone de una armadura de madera con un eje axial central. (véase fig. 2).

#### Círculos o anillos

El círculo meridiano es un anillo metálico con una cara graduada con la latitud en cuadrantes I y II (divisiones de 360° con la gradación dividida en doce partes cada cinco minutos) y la distancia polar en los cuadrantes III y IV (Van der Krogt, 1984:215-216). La otra cara, en los terrestres, contiene una graduación a ambos lados del Polo Norte dentro del círculo polar, dando los días de cada mes de acuerdo con la declinación del sol.

El círculo de horizonte contiene información impresa sobre la amplitud y dirección de los vientos, los signos del zodiaco (nombres, símbolos, figuras y longitud) y calendarios gregoriano y juliano. Está realizado en madera o metal de 6 centímetros de ancho en los globos de 31 centímetros de diámetro; y de 7 cm, en los de 46cm, con cuatro secciones graduadas de 90° cada una. En el caso de los círculos de madera, el papel va adherido sobre la madera estucada y se barniza como la esfera.

Por último, el círculo o anillo horario está montado sobre el círculo de meridiano y la esfera.

La esfera esta suspendida dentro del anillo meridiano, éste pasa por el anillo del horizonte y se apoya en la guía meridiana. La esfera gira dentro del anillo meridiano y éste gira dentro de su guía.

En los globos se pueden encontrar también otros accesorios metálicos como la brújula.

George Adams añadió a estos elementos el círculo de meridiano movable o semicírculo de meridiano, el alambre del ecuador, el cuadrante de altitud y el círculo del crepúsculo (Van der Krogt, 1984: 35 y 37).

### Soporte de la esfera

Existen distintos tipos de soporte de globo: con un pilar central; con un trípode dentro del cual se situaría el compás de la brújula; y con una mesa, que puede o no llevar un trípode con la brújula, este último es el más común en los globos de Senex y, concretamente, es el utilizado en el que nos ocupa este artículo (fig. 3).

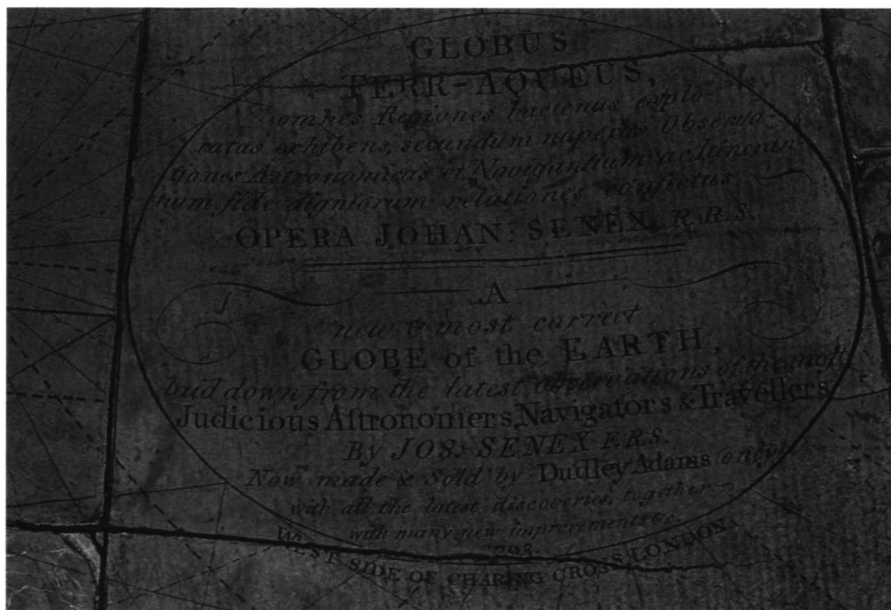


FIGURA 3: CARTELA CON INSCRIPCIÓN.

### III DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

Se trata de un globo terráqueo cuyo eje central es de madera, compuesto por una esfera de papel maché, recubierta por finas y sucesivas capas de estuco, y carta terrestre de papel. La carta está formada por 18 semihusos con hendidura representando 20° cada uno y dos casquetes polares de 27,8 centímetros de diámetro. Todas las piezas de papel están adheridas al soporte con adhesivo de cola de origen animal. El trazado de la cartografía está impreso en tinta negra y perfilado con aguadas de color. Tiene como pareja un globo celeste de similares características. (véase fig. 1 y 2).

#### Inscripciones

El título de la obra aparece en la latitud del cabo Mendoza, sobre la zona del desierto del Sahara aprovechando la falta de noticias sobre el mismo, dentro de una doble cartela. La primera parte, el título original, está en latín; la segunda parte, el título añadido, en inglés. (véase fig. 3)

##### Primer Título:

*GLOBUS / TERR-AQUEUS / omnes regiones hactenus exploratas exhibens / secundum nuperas Observationes Astronomicas et Navigantium ac Itinerantium / fide digniorum relationes confectus / Opera Johan: Senex / R.(egalis) S.(ocietatis) S.(odalis) / [GLOBO TERRÁQUEO / muestra todas las regiones hasta aqui exploradas y según las recientes ? Observaciones Astronómicas y de Navegación (además rutas). Datos representados dignos de confianza. Obra de Johan Senex. Miembro de la Real Sociedad.*

##### Segundo Título:

*A new & most correct / GLOBE of the EARTH, / laid down from the latest observations of the most / Judicious Astronomers, Navigators & Travellers/ by JOS: SENEX. F.(ellow) R.(oyal) S.(ocietate) / Now made & Sold by Dudley Adams (only) / with all the latest discoveries, together / with many new improvements & c./ 1793./ WEST SIDE OF CHARING CROSS, LONDON. [Un nuevo y más correcto Globo de la Tierra,/ de acuerdo con las normas de los más/ Juiciosos Astrónomos, Navegantes y Viajeros/ por J. Senex. Académico de la Real Sociedad/ hecho y vendido por Dudley Adams (solo)/ con todos los últimos descubrimientos/ y muchas mejoras y c./ 1793./ West Side de Charing Cross, Londres]*



## Dimensiones

Diámetro: 68 cm

Perímetro: 213 cm

Edición: Londres, 1793

Autoría: Dudley Adams, reeditando una obra de John Senex de 1740

Procedencia: Desconocida

## Partes que forman la pieza

Eje Central: Realizado en madera. En sus extremos se insertan vástagos de acero que están rodeados por dos filas concéntricas de clavos de hierro de cabeza redonda y puntas de sección triangular (fig. 4a y 4b)

Capa Interior: Cartón de “papelote”.

Capa Principal: Estuco pulimentado.

Capa Exterior: (Carta terrestre) de papel verjurado artesanal (hecho a mano) grabado con tinta de impresión negra e iluminado con acuarela.

Husos: 18 semi-husos con hendiduras y dos casquetes polares, todos ellos en papel verjurado.

Circulo Meridiano: Latón de 75,3 cm de diámetro y 2,5 cm de ancho

Circulo de Horizonte: Madera, pieza circular de 9,8 cm. de ancho y 89 cm. de diámetro. La lámina de papel pegado sobre la madera contiene la siguiente información: amplitud, direcciones de viento, los nombres y signos del zodiaco, las longitudes y el calendario con los santos del día.

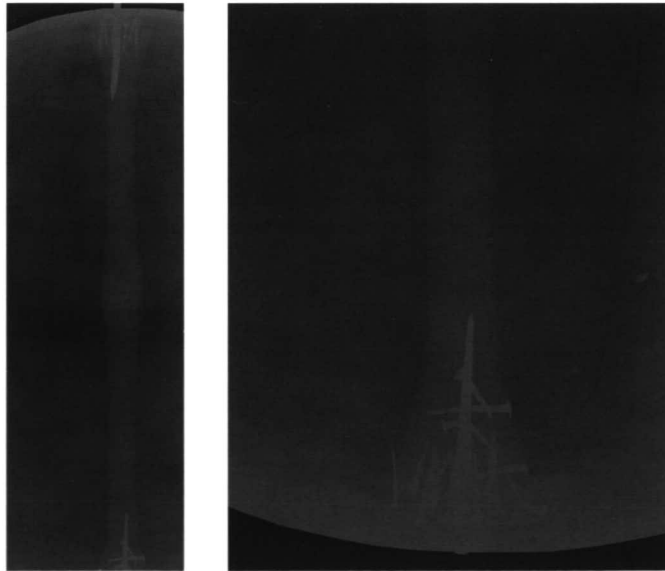


FIGURA 4A Y 4B: RADIOGRAFIAS DEL INTERIOR DE LA ESFERA, VÁSTAGO DE MADERA Y ELEMENTOS METÁLICOS.

Semicírculo Meridiano móvil: Semicírculo de latón de 1,2 cm de ancho que va sujeto a los polos.

Peana: Soporte de madera inglés estilo Chippendal con tres patas. La altura es de 99 cm. Madera de caoba caribeña para las patas y las partes vistas de la mesa y de conífera para el armazón interior.

Brújula: Pieza circular de latón de 19,5 cm. de diámetro sujeta a los pies de la mesa por tres brazos de latón curvados, que por su parte superior rematan en una guía meridiana que sirve para que apoye y gire el Círculo Meridiano.

Guía meridiana: Hendidura con rueda donde gira el Círculo Meridiano.

Abrazaderas: 2 anillas de latón de 2,7 cm. de diámetro que evitan el roce de los pivotes con el papel.

Pivote: Vástagos de acero que rematan el eje central del globo.

Alambre de Ecuador: Se ha perdido, aunque este elemento –un alambre de latón sujeto dentro del Círculo del Horizonte– es una característica propia del fabricante. (véase fig.3) y fig 5).



FIGURA 5: ESTADO DE CONSERVACION ANTES DE LA RESTAURACION. LA ESFERA CON EL CIRCULO MERIDIANO ESTA DESMONTADA Y APOYADA EN EL CIRCULO DEL HORIZONTE.

### Estado de Conservación

En el globo en estudio se observa una acumulación de suciedad y barniz oxidado en el hemisferio norte, que dificulta la lectura de la información, y un hemisferio sur muy deteriorado y con amplias zonas de barrido de tintas y acumulaciones de suciedad (fig. 6).

Esto es así porque en algún momento de su historia, la esfera de este globo debió estar expuesta a fuertes humedades por filtración en algún lugar con malas condiciones de almacenaje. Al caer sobre ella, el agua arrastró parte de la suciedad acumulada y de la policromía dando lugar al corrimiento de las tintas y a acumulaciones de suciedad, principalmente en el hemisferio sur, en el que se observan, bajo la capa de suciedad superficial y en sentido longitudinal, manchas muy incrustadas en el papel y extensas zonas sin color (fig. 7).

Esta circunstancia varía el aspecto típico que presentan las esferas de los globos con esta antigüedad, ya que por lo general el hemisferio norte se encuentra bastante más deteriorado que el hemisferio sur. Esto es así porque los globos solían utilizarse o exponerse en habitaciones iluminadas con velas o fuegos de chimenea que con el paso del tiempo provocaban una gruesa capa de suciedad formada por sucesivos estratos de barniz, grasa de manos y humo del ambiente. Y todo ello unido al hecho de que suele ser la parte más expuesta a la luz natural que deteriora el barniz.

Existen además faltas de tamaño considerable de papel impreso alrededor del eje de rotación de los polos y de manera generalizada en el resto de la superficie. Se observan también injertos de papel adheridos con cola blanca y que no siguen la verjura del papel original, que en algunos casos no cubren totalmente la laguna y en otros invaden el original (fig. 8). Esto unido a numerosos repintes de desigual calidad (los mejores se encuentran en la zona del Ecuador realizados sobre papel continuo y los más burdos son los realizados directamente sobre la capa de estuco), nos hacen pensar en una o más restauraciones anteriores. (fig.9)

En algunas zonas el papel está levantado, especialmente en los bordes de las grietas, formando ampollas. En otros casos, está agrietado y erosionado por el desgaste que produce el uso y la deficiente conservación.

La capa de estuco forma una red de profundas grietas generalizadas por toda la superficie, mucho mayor que en el caso del globo celeste con el que forma pareja, con diferente tamaño de ancho según las zonas. Algunas están rellenas de cola blanca de una restauración anterior, lo que indica que existían ya, pues aparecen bajo los injertos de papel colocados sobre algunas de ellas. Lo que no podemos precisar es si se han producido grietas nuevas.

La estructura interna sólo es accesible mediante rayos X (véase fig. 4a y 4b). Esta prueba fue realizada con el equipo portátil de rayos X que posee el Museo de América bajo la supervisión del jefe de laboratorio, Andrés Escalera. Se realizaron radiografías en las que se observa el eje central con dos vástagos y otros elementos metálicos de sujeción, en perfecto estado de conservación.

En lo que respecta al Círculo del Horizonte, este presenta una espesa capa de barniz amarillento que dificulta la lectura de la información impresa. El papel está su-



FIGURA 6: DETALLE. ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL H.N. ACUMULACIÓN DE SUCIEDAD Y BARNIZ OXIDADO. PÉRDIDAS Y DESGASTES DEL PAPEL.

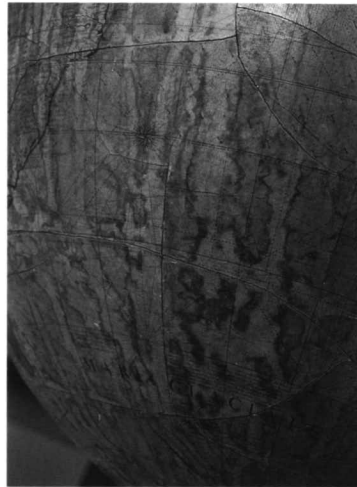


FIGURA 7: DETALLE. ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL HS. MANCHAS DE HUMEDAD Y BARRIDOS DE POLICROMÍA.



FIGURA 8: DETALLE DE INJERTOS DE ANTIGUAS RESTAURACIONES.



FIGURA 9: DETALLE DEL POLO SUR. PÉRDIDAS DE PAPEL. REPINTES SOBRE EL ESTUCO.



FIGURA 10: CÍRCULO DEL HORIZONTE (MARCA DE VASO MOJADO).

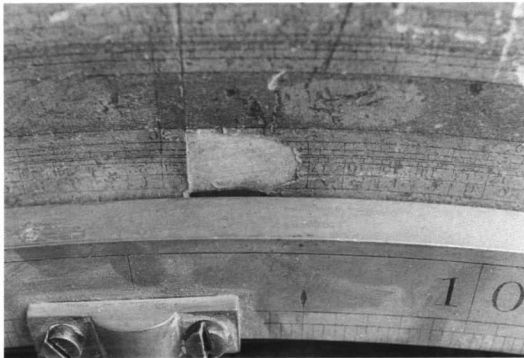


FIGURA 11: CÍRCULO DEL HORIZONTE. PÉRDIDA DE PAPEL Y ESTUCO. AMARILLEAMIENTO DEL BARNIZ.



FIGURA 12: DETALLE DE FOCOS DE CORROSIÓN ACTIVA, GRASA Y SUCIEDAD ACUMULADA. PROCESO DE LIMPIEZA DE LA BRÚJULA.

cio y deteriorado y aparece una zona de pérdida de la capa de protección y desgaste del soporte de forma circular. Este deterioro se debe, tal vez, a haber apoyado un vaso mojado. Además, se observan pequeñas pérdidas de papel generalizadas (fig. 10 y 11).

Las piezas de metal, por su parte, presentan en superficie una capa de suciedad generalizada de por polvo, restos de productos de limpiezas inadecuados, cera –acumulada especialmente en las ruedas–, y grasa en la brújula. (véase fig. 5)

Muy importantes son los focos de corrosión activa de los elementos de hierro, más intensa en el interior del mecanismo de las ruedas, donde ha sido activada probablemente por productos de limpieza de base acuosa o por las humedades a las que estuvo expuesto. Los elementos de aleación de cobre presentan corrosión superficial, activada por los depósitos de productos de limpieza no retirados convenientemente. La manipulación sin guantes ha producido depósitos grasos y ácidos en el metal con la forma de huellas digitales.

Encontramos también, manchas de productos de corrosión de hierro sobre elementos de aleación de cobre, en ruedas, brújulas y zonas de contacto o proximidad entre ambos metales (fig. 12).

La capa de protección está muy degradada, oxidada, erosionada y de apariencia muy desigual.

Por último, hemos encontrado una fractura del vástago roscado que fija una de las ruedas locas a una de las patas de madera (véase fig. 4).

En cuanto a los elementos típicos de las producciones de este autor que han desaparecido con el paso del tiempo se encontrarían la aguja inmantada, el vidrio de protección y la arandela metálica de fijación del vidrio en la brújula. Se echa también en falta el Alambre de Ecuador, el Anillo Horario y varios tornillos (en la pletina de sujeción del círculo meridiano al eje del globo en su extremo del Polo Norte, en la unión del soporte de la brújula al trípode metálico a una de sus patas y en la fijación de los extremos del trípode metálico a las patas de madera (véase fig. 5).

Cabe destacar también que el mueble de madera está recubierto de una gruesa capa de suciedad superficial con abundancia de restos de cera. El barniz está de-

teriorado, envejecido y oscurecido y existe una zona de pérdida material de piezas decorativas en el friso, que ha sido sustituida con anterioridad por piezas lisas de madera de caoba (véase fig. 5).

#### IV TRATAMIENTO DE RESTAURACIÓN

Las labores de restauración realizadas han tenido que adecuarse en todo momento a las heterogeneidad de materiales empleados en la producción de este globo, lo que ha llevado a la utilización de un amplio abanico de técnicas y recursos propios tanto de la restauración de pintura como de obras arqueológicas y de documento gráfico.

Antes de comenzar los trabajos se realizaron los exámenes necesarios para poder acometer la restauración de la pieza contando con la mayor información posible. El análisis realizado mediante la técnica radiográfica, revela un eje central de madera en cuyos extremos se insertan vástagos de acero rodeados por dos filas concéntricas de clavos. No se observa la presencia de contrapesos, algo habitual y que sí estaba presente en el globo celeste de este mismo autor en el Museo. También se estudió minuciosamente la obra para detectar las alteraciones presentes y determinar sus causas. (véase fig. 4a y 4b)

En la esfera del globo se realizó una primera limpieza del polvo y depósitos superficiales de suciedad mediante brocha suave. Más tarde se eliminó el barniz mediante una limpieza química y mecánica. Este proceso realizado con una mezcla de disolventes orgánicos (etanol + hidróxido de amonio 90:10), se completó con la utilización de papetas impregnadas para acentuar la acción del disolvente (alcohol) en diversos puntos especialmente alterados por acumulación de suciedad y el corrimiento de la tinta empleada (fig. 13 y 14).

Este trabajo aparentemente sencillo ha constituido un proceso complicado debido al precario estado en el que se encontraba la esfera y la gran cantidad de suciedad acumulada que en algunos casos había penetrado tiñendo el papel.

Tras la limpieza, se procedió a eliminar los injertos y estucos procedentes de antiguas intervenciones, así como los repintes que en diversos puntos llegaban a cubrir la cartografía original. Para ablandar los adhesivos y eliminar estas desagradables reintegraciones sin dañar el original se emplearon disolventes orgánicos (véase fig. 12).

Para nivelar las lagunas –faltas de papel– aplicamos un estuco a base de colas animales y sulfato cálcico. De esta forma, preparamos una superficie adecuada para implantar los injertos de papel verjurado y reintegrar el conjunto de la esfera. Para conseguir que se integrasen correctamente, elegimos un papel del mismo grosor que el original y al colocarlo en el globo se siguió fielmente la dirección de la verjura en cada huso. Para adherir estas piezas de papel empleamos una mezcla de carboximetil-celulosa al que añadimos mowilith DM-5 para aumentar su poder adhesivo.

FIGURA 13: PROCESO DE LIMPIEZA DE LA ESFERA. HEMISFERIO NORTE.

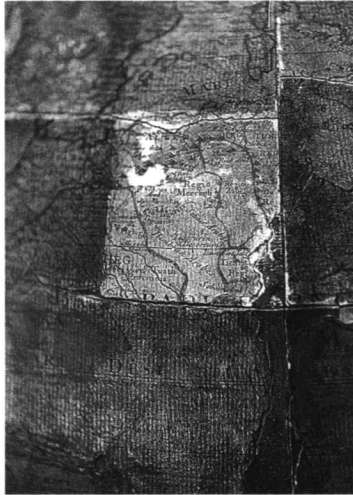


FIGURA 14: TESTIGO DE LIMPIEZA Y ELIMINACIÓN DE ANTIGUOS INJERTOS.



FIGURA 15: REINTEGRACIÓN LAGUNAS QUE APARECEN EN LA FOTO 14. ZONA SUPERIOR.

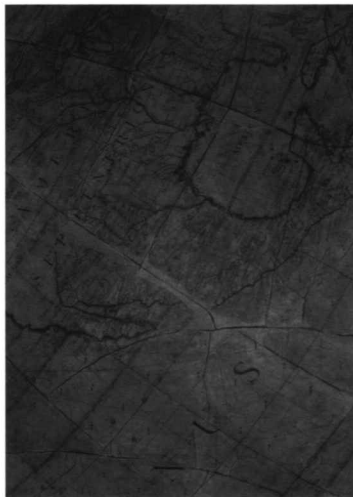


FIGURA 16: REINTEGRACIÓN DE LAGUNAS QUE APARECEN EN LA FOTO 14. ZONA INFERIOR.



Finalmente se realizó la reintegración cromática de las lagunas. Sobre los injertos de papel ya colocados previamente se aplicó una base de acuarela a fin de alcanzar la tonalidad adecuada. Sobre esa base, se completó la reintegración con la utilización de lápices acuarelables (fig. 15 y 16).

A continuación, se aplicó a toda la superficie del globo una protección de barniz elaborado con resina acrílica, aplicado con aerógrafo para conseguir una fina capa uniforme.

En el Círculo del Horizonte, se realizó el mismo tratamiento que en la esfera terrestre. El resto de los elementos del globo fueron tratados por separado según la naturaleza del material:

*El mueble o soporte de madera*, se limpió con una mezcla de alcohol y acetona y con ayuda de lana de acero. Las antiguas reintegraciones del friso, confeccionadas con madera de caoba, se tiñeron para igualarlas a la tonalidad del mueble. Para finalizar, se aplicó al mueble goma-laca a muñequilla como protección.

*Las piezas de metal* se trataron después de su desmontaje, destacando la presencia de una gruesa capa de barniz presente en algunas piezas que ha dificultado el proceso de limpieza por su difícil eliminación. Estructuralmente, el vástago roscado roto que une la rueda a una de las patas del soporte, fue eliminado y en su lugar se confeccionó, mediante terrajas, otro del mismo diámetro y paso de rosca (latón o acero inoxidable) (véase fig.4). Se limpiaron las cabezas de los tornillos antes del desmontaje, ablandando los depósitos de suciedad mediante mezclas de disolventes, para posteriormente retirarlos mecánicamente con ayuda de cepillos y palillos de madera

Posteriormente se procedió a realizar una limpieza general superficial combinando la utilización de abrasivos finos con las siguientes mezclas de disolventes:

White Spirit + detergente aniónico

Metanol y agua desmineralizada + hidróxido de amonio

Se realizó un aclarado con etanol, para que no quedasen sobre el metal restos de los productos de limpieza utilizados. Los focos de corrosión se eliminaron mecánicamente con ayuda de bisturí, lápiz de fibra de vidrio, cepillos metálicos y mediante torno dental.

Por fin, se aplicó a los elementos de hierro (pletinas circulares, ruedas), varias capas de taninos, como producto inhibidor de la corrosión. Y para terminar se lavaron cuidadosamente todas las piezas con agua desmineralizada y Vulpex, secándolas sistemáticamente en un horno de aire caliente. Tras el secado se aplicó a las piezas, una protección de barniz de resina acrílica. Una vez tratadas todas las piezas del globo, por separado, se procedió a su montaje (véase fig.1)<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> El trabajo fue realizado en el taller de restauración del Museo de América por el equipo de restauradores formado por: Margarita Brañas, Fernando Gilabert, Rosa Ibáñez y Victoria de las Heras y gracias a la colaboración de las restauradoras del propio museo Carmen Cerezo y Dolores Medina, el jefe de laboratorio Andrés Escalera, el subdirector Juan Zozaya y el apoyo de las conservadoras y responsables de preservar el patrimonio cultural de este museo. Las fotografías han sido realizadas por Joaquín Otero.



## BIBLIOGRAFÍA

BENY, A; BARBACHANO, P. et alii. (1990): "Restauración de globos terráqueos y celestes con soporte de papel". *VIII Congrès de Conservació de bens culturals*. pp. 547-555. Valencia.

CORDERO, V.; DE LAS HERAS, V.; SUELA, L. B. (2001): "Restauración de un globo Celeste inglés del siglo XVIII del Museo de América de Madrid". en *Pátina (E.S.C.B.C. de Madrid)*. Septiembre. Época II, 10 y 11: 12-22, Madrid

DEKKER, E. Y P. VAN DER KROGHT (1993): *Globes from the western world*. Zwemmer, Londres.

DEKKER, E. (1999): *Globes at Greenwich: a catalogue of the globes and armillary spheres in the National Maritime Museum*, Oxford University Press, Londres.

LEYSHON, K. E. (1988): "The restauration of a pair of Senex Globes". *The Paper Conservator*, 12:13-20, IPC, Londres.

LEWIS, G. Y SUMIRA, A.L. Y S. (1988): "Globe conservation at the National Maritime Museum, London". *The Paper Conservator*, 12:3-12, IPC, Londres.

MARTÍN-MERÁS, LUISA (2000): "La cartografía de los descubrimientos en la época de Carlos V". *Carlos V. La náutica y la navegación*. Lunweg Editores, Madrid.

VAN DER KROGT, P. (1984): *Old globes in the Netherlands*, H&S Publishers, Utrecht.

VAN DER REYDEN, D. (1988): "Technology and treatment of a nineteenth-century time globe". *The Paper Conservator*, 12: 21-30, IPC, Londres.