

# NORMALIZACION EN LA CATALOGACION Y SU PUESTA EN VALOR, DE LOS INSTRUMENTOS DE TOPOGRAFIA DEL MUSAX.

## **José Juan Sánchez Solís.**

Catedrático de Física y Química Jubilado del IES Alfonso X el Sabio de Murcia.

## **Juan Manuel Casanova García**

Profesor de Enseñanza Secundaria de Geografía e Historia, y Profesor Asociado de la UMU.

## **RESUMEN:**

La presente comunicación constituye una continuidad en la línea de trabajo que venimos realizando de acuerdo a la mejora en la catalogación y el conocimiento de los instrumentos de las Aulas Museos del Instituto Alfonso X el Sabio de Murcia. A su vez pretendemos su puesta en valor, así como el análisis del contexto histórico y los fines que originaron su adquisición.

Nos centraremos en aquellos aparatos pertenecientes a la Cátedra de Topografía y Dibujo Topográfico que formó parte del llamado Instituto Técnico Provincial de Segunda Enseñanza, uno de los primeros nombres que poseyó esta institución a través de su historia.

Debemos poner de manifiesto que la labor emprendida en la revisión de estos instrumentos y la normalización de su catalogación, constituye un ímprobo esfuerzo tanto en revisiones bibliográficas, como en la recopilación de datos al escudriñar en las memorias del centro.

## **Palabras clave:**

-Topografía, -agrimensor, -taquimetría, -eclímetro, -brújula, -limbo, -vernier, -alidada, -pínula, anteojo, nivel.

## **Introducción**

En la actualidad, las Aulas Museos del I.E.S Alfonso X el Sabio gozan de un edificio nuevo anexo al instituto, que fue construido para estos fines, buscando por una parte liberar espacio para el desempeño de su labor docente, así como poder acoplar en ellas el museo consolidado de Ciencias de la Naturaleza, que desde el año de su inauguración en 1965 fue instalado en una de sus salas, gracias a la importante colecciones aportadas por el profesor Cánovas Cobeño. No sucedió así con los instrumentos científicos del Gabinete de Física; éstos se encontraban, abandonados y en el olvido, como consecuencia del maltrato recibido en el traslado de ubicación del centro.

El reencuentro con estos aparatos fue un hallazgo, y su recuperación y limpieza, así como su reconocimiento inicial fue labor de todos los miembros del departamento de Física y Química, situándose en una aula utilizada para este fin. Allí permanecieron en esta fase hasta la creación de las nuevas instalaciones del MusaX. Este proceso permitió la realización de una primera catalogación más precisa, colocándose en vitrinas diseñadas para ellos, gracias a las dotaciones y apoyos recibidos por la Consejería de Educación entre los años 2005 y 2010 en el que fue inaugurado el museo.

Nos encontramos ante una nueva fase de revisión, normalización de su catalogación y la subsanación de pequeños errores que pudieran haberse cometido en el tratamiento inicial de su exposición.

Los instrumentos disponibles en el campo de la Topografía, y tal como aparecen catalogados, quedarían recogidos así: Brújula con anteojo o de agrimensor, Brújula de declinación con anteojo o de limbo cenital, Brújula eclimétrica, Grafómetro de pínulas y Pantómetra con anteojo.

## **Antecedentes**

Si efectuáramos una revisión de la evolución de los útiles empleados en Topografía y Agrimensura a través del tiempo, llegaríamos al convencimiento de que su avance va parejo al de la electrónica. Recogeremos a continuación una serie de referencias que nos lleven a hacer verosímil este aserto.

Así, en los años 3000 a.C. nos encontramos que babilonios y egipcios utilizaban cuerdas y cadenas para la medición de distancias. Hacia el año 550 a.C. no se tienen referencias de nueva instrumentación en esta materia. Anaximandro (610-546 a.C.) aparece como inventor del *gnomon* (parte del

reloj de sol que proyecta la sombra), aunque dicha afirmación es dudosa, puesto que otros lo atribuyen a su maestro Tales de Mileto, filósofo, geómetra y astrónomo, o incluso a los babilonios. La *dioptra* fue un instrumento utilizado por los griegos en el siglo III a.C., y posteriormente por los romanos, utilizado en la fabricación de acueductos, aunque figura como aparato utilizado por Herón de Alejandría (10 d.C-70 d.C.): un plano horizontal para la medición de ángulos y nivelación, tiene su funcionamiento en un tubo en U con agua, o bien una regleta con dos visores sobre dicha plataforma, que sirve para buscar la horizontal de la plataforma (instrumento precursor del teodolito). Otro instrumento de la época fue el *corobates*, que hace las funciones de un nivel. También se utilizaron otros instrumentos: la *groma*, *mira*, *trena*... menos importantes. Hacia el año 150 a.C. Ptolomeo inventa el *cuadrante*, instrumento utilizado como antecesor del teodolito para observaciones astronómicas. Vitrubio en el siglo I a.C. construye la primera escuadra en base al conocimiento del triángulo rectángulo de Pitágoras, y cita el uso de las ruedas medidoras mediante contadores de vueltas para medir distancias (el *odómetro*). Los árabes apoyándose en los conocimientos de griegos y romanos, usaron astrolabios, instrumentos para observar las alturas, lugares y movimientos de los astros.

La brújula desde su nacimiento en China hasta la primera referencia europea en 1187 por Alexander Neckman, llega a ser la precursora del teodolito. Oronzio Fineo, en su libro *Geometría Práctica*, aplica la brújula a un semicírculo graduado con dos alidadas, una fija y otra móvil. El siguiente paso hacia el goniómetro actual fue la mejora introducida por Josué Habernel con el teodolito-brújula que data del 1576. Johannes Praetorius sobre el 1600, perfecciona la plancheta, uno de los primeros instrumentos más utilizado por los topógrafos. El telescopio impulsado por Galileo y Keppler y las mejoras introducidas por Christian Huygens, constituye un avance en la construcción de los teodolitos. En 1610 aparece la cadena de agrimensor y en 1720 Jonathan Sisson construyó el primer teodolito, provisto de cuatro tornillos nivelantes, y en 1730 el primer goniómetro, más tarde mejorado por Jesé Ramsden. Con la aparición del nonius de manos del portugués Pedro Núñez, se logra una mayor precisión de las lecturas para un cuadrante. En 1778, William Green descubrió

un sistema óptico con hilas horizontales para la medida indirecta de distancias, y más tarde Richenbach añadió hilos estadimétricos en su alidada en 1810.

Ignacio Porro en 1823, con ayuda de una lente modificó el ángulo paraláctico, y en 1839 denomina a su instrumento taquímetro, dando paso a la Taquimetría. En la línea de construcción de aparatos autorreductores encontramos en 1886 a Sanguet con su clisímetro o medidor de pendientes.

A finales del siglo XIX aparecen los primeros telémetros de imagen partida dentro del mismo ocular, dando lugar a los telémetros artilleros o de base fija y a los topográficos o de base móvil. Definitivamente el desarrollo y mejora de los instrumentos de topografía adquiere un ritmo vertiginoso a partir del siglo XX y especialmente con la aplicación de las Nuevas Tecnologías.

### Objetivos

Concretamos nuestros objetivos para el trabajo en dos líneas básicas:

- 1.- Normalizar las fichas de catalogación según los modelos utilizados por el Instituto de Astronomía y Geodesia.
- 2.- Puesta en valor de los instrumentos de uso topográficos que abarcan nuestras aulas museos.

#### 1.- Normalización de las fichas de catalogación

El criterio de catalogación correspondiente a los instrumentos que incluyen este trabajo, se ha efectuado en base al modelo propuesto en la ponencia “NORMALIZACION EN LA CATALOGACION Y SU PUESTA EN VALOR, DE LOS INSTRUMENTOS DE GEODESÍA DEL MUSAX”, utilizando el material bibliográfico en él recogido, y que reflejamos en la bibliografía adjunta.

#### Ficha 1 (fig.1 a,b)

Nombre del instrumento	<b>Brújula de agrimensor con antejo.</b>
Área	Topografía
Firmado	Catálogo de Secretan. Fecha adquisición (1854)
Dimensiones	23,5x19x2cm (largoxanchoxalto), peso: 1223 g
Características técnicas	
Brújula contenida en una caja de madera de nogal, dotada de un antejo de 20 cm de longitud y objetivo de 17mm, con un nivel y el limbo circular de latón de 15cm de diámetro. La escala del limbo de la aguja se encuentra dividida en medios grados, de 0° a 360°, la aguja de 12 cm de longitud está en suspensión sobre un eje vertical que le permite girar libremente y orientada al norte magnético, posee un tornillo de sujeción para la aguja. En la parte posterior de	

la caja existe una empuñadura o rodilla.	
Accesorios	No tiene
Situación	Murcia. Aulas Museos MUSAX
Observaciones	Averiadada. Costó 29 FF

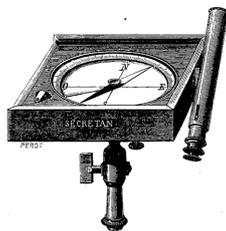


fig.1-a



fig.1-b

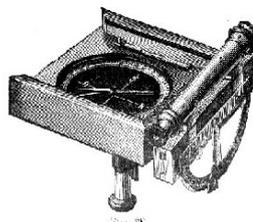


Fig.2 a



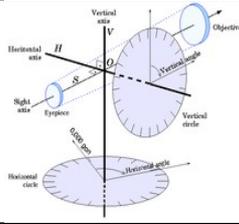
Fig 2 b

**Ficha 2 (fig.2 a,b)**

Nombre del instrumento	<b>Brújula de agrimensor con alidada y anteojo: Brújula taquimétrica</b>
Área	Topografía
Firmado	Catálogo de Secretan. Fecha adquisición (1871-72)
Dimensiones	22x22x26cm (largoxanchoxalto), peso: 6.577,2 g
Características técnicas	
Brújula contenida en una caja de madera de nogal, con dos niveles y fijo con ella un limbo cenital de 15 cm de diámetro. La longitud de la aguja es 12,5 cm. La alidada es un anteojo astronómico de longitud 20 cm y objetivo de 2,3 cm sujeto a una pieza que gira alrededor del eje del limbo graduado en grados, de diámetro 19,5 cm y que lleva acoplado un nonius. Se emplea para medir ángulos tanto horizontales (rumbo) como verticales (pendientes).	
Accesorios	Trípode
Situación	Murcia. Aulas Museos MUSAX
Observaciones	Se conserva en buen estado

**Ficha 3 (fig.3 a,b)**

Nombre del instrumento	<b>Brújula eclimétrica o taquimétrica</b>
Área	Topografía
Firmado	Fabricante Ladois jne fht. Paris. Suministrada por Recarte. Madrid. Registrada también en catálogo de Secretan. Adquisición (1871-72)
Dimensiones	22x25x22cm (largoxanchoxalto), peso: 5.670 g
Características técnicas	Consta de una brújula magnética con aguja de 9 cm de long, que se mueve sobre un limbo de 11 cm de diámetro graduado en 1/2 grados de 0° a 360°, contenido en una caja circular de latón con nivel. La caja es móvil respecto a su unión con el trípode. La alidada es un telescopio astronómico con objetivo de 22 mm que gira alrededor del

	eje sobre un 2º limbo graduado en grados. Mide ángulos horizontales y verticales
Accesorios	No tiene
Situación	Murcia. Aulas Museos MUSAX
Observaciones	Se conserva en buen estado

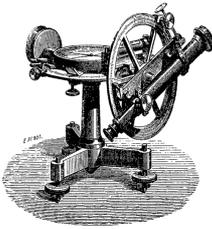


Fig.3 a



Fig 3b

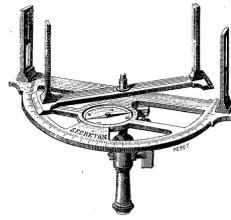


fig. 4-a

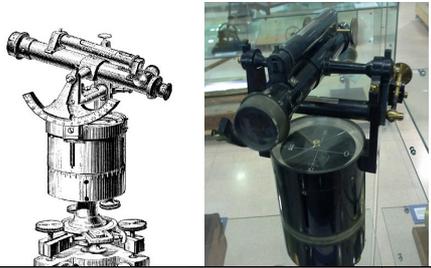


fig. 4-b

**Ficha 4:** (fig. 4 a, b)

Nombre del instrumento		<b>Grafómetro de pínulas y brújula</b>
Área	Topografía	
Firmado	Catálogo de Secretan, G. Fecha adquisición (1854)	
Dimensiones	Diámetro:20 cm; Altura: 18 cm;peso: 780 g	
Características técnicas		
<p>Se compone de un semicírculo graduado de latón, dividido en 180°, de dos reglas de latón, una móvil y la otra fija y de una rodilla. La regla fija constituye el diámetro del semicírculo y la móvil gira por el punto medio de la fija. En los extremos de las reglas hay dos pínulas fijas (tablilla metálica que en los instrumentos topográficos y astronómicos sirve para dirigir visuales por una abertura longitudinal), lo que constituye una alidada. Incorpora una brújula graduada en grados. En los extremos de la alidada móvil hay acoplado un Nonius o Vernier, que proporciona las subdivisiones de los grados. Al fijar la primera alidada fija en una dirección y mover la segunda a otra dirección diferente nos permite conocer el ángulo entre ambas. El grafómetro se emplea para medir los ángulos en el plano de los objetos, y también para los ángulos acimutales, los de elevación y depresión haciendo uso del giro del juego de la rodilla, al colocarlo en posición vertical</p>		
Accesorios	No tiene	
Situación	Murcia. Aulas Museos MUSAX	
Observaciones	Se conserva en buen estado. Costó 38 FF	

**Ficha 5 (fig: 5 a, b)**

Nombre del instrumento		<b>Pantómetra de antejo</b>
Área		Topografía
Firmado		 <p>Fabricado en Francia, Comercializado en España por la conocida casa de instrumentos de precisión Manuel Recarte. Fecha adquisición entre (1871-72). Recogido en el catálogo de Secretan. Paris</p>
Dimensiones		
Características técnicas		
<p>Está constituido por un cilindro que lleva en su parte superior una brújula limbo graduado en grados y tiene acoplado un semicírculo con un limbo graduado en 130° de 0 a +65.y de 0 a -65. Está provisto de un antejo con una alidada móvil dotada de un nonius y un nivel. En su parte inferior posee un sistema de tres tornillos para nivelar y acoplarlo al trípode. Tiene la ventaja de medir toda clase de ángulos, especialmente ángulos azimutales.</p>		
Accesorios		Sin trípode
Situación		Murcia. Aulas Museos MUSAX
Observaciones		Actualmente averiado

**Contexto Histórico y su puesta en valor:**

Procede al igual que hemos tratado con los instrumentos de Magnetismo y Geodesia darle significado a los aparatos de Topografía, contextualizándolos entre los de su grupo y con el resto de elementos del MusaX. También los asociaremos con la evolución de los Institutos Históricas, con las responsables de su adquisición y con las empresas y casas suministradoras de aquellos y con el desarrollo de las disciplinas más vinculadas con el uso al que se dirigen los instrumentos: Topografía, Agrimensura o finalmente la Agricultura como una materia más, al desaparecer la Escuela de Agricultura.

La colección de Topografía en el MusaX

Los 5 aparatos y elementos de Topografía analizados forman parte de los 837 objetos y aparatos adquiridos en los primeros cien años del Instituto. Aparecen catalogados del nº 1 al 5 en la colección de Topografía (nº 2) y agrupados en la Sección de Electricidad y Magnetismo (al igual que los de Magnetismo y Geodesia), formando una de las 7 secciones en las que se

divide el museo: Mecánica, Calor, Electricidad y Magnetismo, Acústica, Química y Observatorio Meteorológico. Como ya hemos visto la Sección correspondiente a Electricidad y Magnetismo (EyM) con 208 adquisiciones se sitúa en 2º lugar, por detrás de Mecánica (285).

En cuanto al registro de profesores responsables de la adquisición de instrumentos, los aparatos analizados de Topografía fueron adquiridos entre 1854 y 1872, como así aparecen en las Memorias anuales del Centro. Estas adquisiciones se corresponden a dos momentos distintos: 1854 (la brújula con anteojo de agrimensor y el grafómetro de pínulas, junto con otros 3 aparatos de EyM) y 1871-72 (brújula eclimétrica, brújula de declinación y pantómetra, los únicos de EyM adquiridos) y lo hacen por el mismo orden por los catedráticos D. Ramón Baquero López y D. Olayo Díaz Giménez, quienes desde el curso 1851 a 1854 y desde 1862 a 1885 fueron, respectivamente, los responsables de compras de material científico del Gabinete de Física. D. Olayo fue el profesor que más adquisiciones hizo (384), hecho que coincide con la época de mayor bonanza económica del Instituto, así como ser el catedrático que más tiempo ejerció su responsabilidad (22 años y 9 meses). De D. Ramón también aparece un buen nº de adquisiciones (164), ocupando el 2º lugar en cuanto a compras y en un período que abarca de 1843 a 1854 (10 años y 5 meses). Si analizamos más a fondo este tema la proporción en cuanto a adquisiciones es sólo ligeramente superior en tiempos de D. Olayo al haber ejercido durante un período 2,18 veces mayor que D. Ramón. Nos centraremos en la figura de D. Ramón Baquero al haber centrado nuestro análisis ya en la figura de D. Olayo.

#### Ramón Baquero López

Natural de Aranjuez en Madrid (1812) estudia Bachiller en Filosofía y Farmacia. Es miembro de la Sociedad Económica de Amigos del País de Murcia y más tarde de la Diputación Arqueológica de la Provincia. Nombrado catedrático de Química Aplicada a las Artes en el Conservatorio de Artes de Murcia en 1833 y con un sueldo de 6.000 reales, cambia en 1843 a la cátedra de Física en el Instituto de Murcia, donde sustituye por enfermedad al titular D. Isidro Marín Fardet. Desde 1851 con la cátedra en propiedad y con un sueldo anual de 9.000 reales, ejerce hasta su muerte en 1854. Hombre polifacético, en su primera etapa funda en 1839 el periódico El Segura, de carácter político y orientación monárquica constitucional. También escribió una biografía del

escultor Salzillo en 1840. Fue padre de Andrés Baquero Almansa, catedrático, alcalde de Murcia, director del centro y primer rector de la Universidad.

#### Importancia de los aparatos de Topografía en el Instituto Provincial. Contexto histórico en torno a las adquisiciones

Estos aparatos y la inversión tan importante que se hizo van unidos de la mano por la propia evolución histórica del centro. Inicialmente se adquirieron para la Cátedra de Matemáticas (la brújula con anteojo y el grafómetro de pínulas en 1854) y más tarde, en 1871-72 los restantes. En 1869 se había creado la Escuela de Agricultura, derivada de la cátedra del mismo nombre, que pertenecía a la Sociedad Económica de Amigos del País. La sede se encontraba en el propio Instituto, puesto que ya se había incorporado la Cátedra al mismo, con una dotación de 400 ducados y un huerto de 7 u 8 tahúllas en 1835. La creación de esta Escuela, junto al rango de la misma, había propiciado la necesidad de una mayor dotación técnica en cuanto a aparataje. La asignatura de Topografía y Dibujo Topográfico, y la de Agrimensura así lo requerían, siendo claves para la obtención del Título de Perito Agrimensor y Tasador de Tierras. De la precisión y calidad en la delimitación, medida de superficies y rectificación de áreas, dan cuenta la brújula de declinación, la eclimétrica y la pantómetra. Finalmente, al desaparecer dichos estudios en 1879, e incorporarse la Agricultura como una asignatura más en el Plan de Estudios del Bachillerato, ello determinó la suficiencia de los instrumentos adquiridos. Es de destacar que el Título de Perito y Tasador desapareció ya en 1876, atribuyéndose como causa la escasez de fondos del Instituto y los resultados no muy halagüeños de estas enseñanzas (Hernández Pina, 1983, 42).

#### Fabricantes y suministradores de aparatos

No consta, una vez analizados los aparatos existentes, como también sucede con los aparatos de Magnetismo y Geodesia el nombre de la empresa fabricante o casa suministradora y/o distribuidora en casi todos los aparatos. Queda por establecer, a través de los catálogos existentes de la época y por la presencia de similares ejemplares en el Instituto Geográfico Nacional (IGN) u otras instituciones, una cierta aproximación a fabricantes franceses como Lerebours-Secretan o Morín (París), aunque el precio de compra, reflejado en

las fichas, expresado en la mayoría de los casos en francos (FF), puede aproximarnos a su procedencia gala (como hemos tratado en Geodesia)

El único aparato donde, en el interior de su limbo aparece claramente el nombre del fabricante es la Brújula de Declinación (1871-72). El fabricante es Ladois jne fht.à Paris, suministrada por Recarte en Madrid. Registrada también en catálogo de Secretan. Los datos disponibles son los siguientes: *LADOIS*, antigua empresa francesa de material e instrumentos de Topografía que desarrolló su actividad desde mediados del siglo XIX hasta comienzos del siglo XX, siendo su dirección. 69, rue Gambetta, Malakoff / Paris. Comprada por la francesa Doignon ([http://www.compassmuseum.com/diverstext/profiles\\_f.htm](http://www.compassmuseum.com/diverstext/profiles_f.htm)). En cuanto a RECARTE (Casa Recarte Hijo), disponemos de catálogos de 1860, 1884, 1890, 1901... Empresa con sede en Madrid (con almacenes en C/ Echegaray 8 y venta al por menor en Carrera de S Jerónimo, 15) y que distribuyó productos de casas francesas, siendo su actividad la venta de instrumentos de Topografía, Geodesia, Óptica, Electricidad, Guera y Marina... Fue comprada por la Sociedad Española de Papelería, junto a otras, de tal modo que la adquiriente diversificó su negocio y asumió la venta y distribución de los instrumentos referenciados (Diario ABC, 25-04-1909, 13).

Queda, pues abierto un trabajo más profundo que nos permita ampliar las fuentes hacia un el conocimiento más exhaustivo de los aparatos de Topografía analizados y sus posibilidades de aplicación a los herederos naturales de los Institutos de 2ª Enseñanza.

#### **Bibliografía:**

Colección de Instrumentos de Topographie et Géodésie del CNAM-MUSEE.fr.

En <http://cnum.cnam.fr/>

Colección de Instrumentos del Instituto Geográfico Nacional de España –IGN.

Madrid. En <http://www.ign.es/>

Colección del Museo de Instrumentos Topográficos de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros en Topografía, Geodesia y Cartografía. Universidad Politécnica. Madrid. En <http://www.upm.es/ETSITopografia/LaEscuela/Museo>.

Cruz González, J.L., Mesa Mingorance, J.L. y Cuartero Sáez, A. (1998), Evolución Histórica de la instrumentación topográfica. *Boletín del Instituto de Estudios Giennenses*, 169, pp. 637-646. Jaen.

- Gómez, J.P. et alii (2009) *Museo Musax Alfonso X de Murcia*. Murcia: Consejería de Educación, Formación y Empleo
- Hernández Pina, F. (1983). *El primer centro oficial de segunda enseñanza en Murcia*. Murcia: Universidad de Murcia
- Morin, H. (1927). *Catalogue general des fabrications. Instruments de precision de mesure et de dessin*. Paris
- Recarte Hijo. (1890). *Instrumentos*. Nuevo Catálogo Ilustrado. Madrid: Imprenta de José Perales y Martínez
- Secretan, G. (1846) y (1874) *Instruments de Sciences. Géodésie*. Extrait de Catalogue. Supplément au Catalogue de 1846, (1850). Contenant les Appareils les plus nouveaux de Lerebours et Secretan. Paris
- Vidal de Labra, J. A. (2008). *El Museo de Física y su contexto histórico-docente- Instituto Alfonso X el sabio*. Murcia: I.E.S. Alfonso X el Sabio.
- Vidal de Labra, J. A. (2009). *Recorrido histórico-docente por el gabinete de Física del antiguo Instituto Provincial de 2ª Enseñanza de Murcia*. Murcia: Consejería de Educación, Formación y Empleo