

**CATÁLOGO DEL MATERIAL ANTIGUO  
DE FÍSICA Y QUÍMICA DEL MUSEO  
BARTOMÉ COSSIO**

Facultad de Educación. Centro del Profesorado.  
Universidad Complutense de Madrid.

David Varela Somoza  
Maximiliano Rodrigo Vega  
Manuela Martín Sánchez

Madrid, Mayo de 2009



## ÍNDICE

	<b>página</b>
<b>Introducción</b>	<b>4</b>
<b>Estantería A</b>	
• A5	<b>7</b>
• A4	<b>8</b>
• A3	<b>10</b>
• A2	<b>13</b>
• A1	<b>14</b>
<b>Estantería B</b>	
• B5	<b>15</b>
• B4	<b>16</b>
• B3	<b>18</b>
• B2	<b>23</b>
• B1	<b>26</b>
<b>Estantería C</b>	
• C4	<b>27</b>
• C3	<b>29</b>
• C2	<b>31</b>
• C1	<b>36</b>
<b>Estantería D</b>	
• D4	<b>39</b>
• D2	<b>40</b>
• D3	<b>42</b>
• D1	<b>43</b>
<b>Estantería E</b>	
• E5	<b>45</b>
• E4	<b>46</b>

• E3	<b>47</b>
• E2	<b>48</b>
• E1	<b>50</b>
<b>Estantería F</b>	
• F5	<b>51</b>
• F4	<b>52</b>
• F3	<b>53</b>
• F2	<b>55</b>
• F1	<b>58</b>
<b>Estantería G</b>	
• G5	<b>60</b>
• G4	<b>60</b>
• G3	<b>61</b>
• G2	<b>63</b>
• G1	<b>64</b>
<b>Estantería H</b>	
• H4	<b>66</b>
• H3	<b>67</b>
• H2	<b>72</b>
• H1	<b>74</b>
<b>Estantería I</b>	
• I4	<b>75</b>
• I3	<b>76</b>
• I2	<b>79</b>
• I1	<b>82</b>
<b>Estantería J</b>	
• J5	<b>84</b>
• J4	<b>84</b>
• J3	<b>85</b>
• J2	<b>86</b>
• J1	<b>87</b>
<b>Estantería K</b>	
• K5	<b>90</b>
• K4	<b>91</b>
• K3	<b>91</b>
• K2	<b>92</b>
• K1	<b>95</b>
<b>Estantería L</b>	
• L5	
• L4	<b>97</b>
• L3	<b>98</b>
• L2	<b>100</b>

• L1	<b>103</b>
<b>Estantería M</b>	
• M5	
• M4	
• M3	<b>104</b>
• M2	<b>104</b>
• M1	<b>107</b>
<b>Estantería N</b>	
• N4	
• N3	<b>109</b>
• N2	<b>112</b>
• N1	<b>114</b>
<b>Estantería Ñ</b>	
• Ñ4	
• Ñ3	<b>116</b>
• Ñ2	<b>118</b>
• Ñ1	<b>119</b>
<b>Estantería P</b>	
• P5	<b>122</b>
• P4	<b>123</b>
• P3	<b>125</b>
• P2	<b>126</b>
• P1	<b>130</b>
<b>Estantería Q</b>	
• Q5	<b>133</b>
• Q4	<b>134</b>
• Q3	<b>134</b>
• Q2	<b>138</b>
• Q1	<b>139</b>
<b>Estantería R</b>	
• R3	<b>141</b>
• R2	<b>141</b>
<b>Sala del Museo</b>	<b>143</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>145</b>
<b>Índice Alfabético del Material</b>	<b>149</b>

## Introducción

El material relacionado con la enseñanza de la Física y Química que se conserva en el Museo Bartolomé Cossio es el que figura en el Museo Virtual del Departamento de Didáctica de Ciencias Experimentales y que fue el resultado de un Proyecto de Investigación Educativa financiado por la Universidad Complutense de Madrid con el número PIE 2002/42. Y con el título “Elaboración de un Museo Virtual” de materiales históricos para la enseñanza de las Ciencias Experimentales. “En dicho proyecto” trabajaron los profesores Juan Gabriel Morcillo, Antonio Moreno, Pedro Sánchez , Enrique Silván Pobes y Manuela Martín Sánchez. Las fotografías digitales del material inventariado las ha realizado Gema Hebrero Domínguez (Becaria), habiéndolas adaptado para el servidor WWW Juan Gabriel Morcillo.

El diseño y construcción HTML del Proyecto ha estado a cargo de Antonio González Fernández administrativo del Departamento y experto en informática.

Al material del Museo Virtual se le han añadido materiales que han aparecido con posterioridad y que son:

CT/EDU/0741 Péndulo dibujo de ondas (E5)

CT/EDU/0742 Monocorde (D 4)

CT/EDU/0743 Restos de una estación meteorológica (H1)

CT/EDU/0744 Radiómetro Escolar (E2)

CT/EDU/0745 Caja de madera, similar a la de un microscopio Etiqueta: Vda. Amado Laguna de Rins (E2)

CT/EDU/0747 Dispositivo para montar un termómetro (Q3)

CT/EDU/0748 Tubos Thiele (Q3)

CT/EDU/0749 Timbre para campana de vacío (C1)

CT/EDU/0750 Molinete hidráulico (D1)

CT/EDU/0751 Tubos para presión hidráulica (tres tubos) (C4)

CT/EDU/0752 Manómetros de rama abierta (D4)

CT/EDU/0753 Fuente de alimentación del proyector de cine (N3)

CT/EDU/0754 Porta pipetas de madera con pipetas tipo jeringuilla (Ñ2)

CT/EDU/0755 Tubos de seguridad o tubos Thistle (P2)

CT/EDU/0756 Llaves de vidrio (P2)

CT/EDU/0757 Embudo de decantación (P2)

CT/EDU/0758 Trompa de vacío o trompa de agua (P1)

CT/EDU/0759 Matraz redondo con tubuladura lateral (P1)

CT/EDU/0760 Jeringuilla de vidrio (Q2)

CT/EDU/0761 Copas de laboratorio de vidrio (Q3)

CT/EDU/0762 Picnómetros (Q3)

CT/EDU/0763 Tubos en U y en V (Q3)

CT/EDU/0764 Nonius lineal (A3)

CT/EDU/0765 Jeringuilla metálica (C2)

CT/EDU/0766 Matraces de cuello largo (Q2)

CT/EDU/0767 Dispositivo de pila-puente salino (Q2)

CT/EDU/0768 Kitasato (P1)

CT/EDU/0769 Embudo Büchner (P1)

CT/EDU/0770 Matraz redondo de fondo plano ( P1)

CT/EDU/0771 Tubo de vidrio de estructura romboidal (Q2)

CT/EDU/0772 Matraz esférico con un orificio en la zona redonda (Q2)

CT/EDU/0773 Rueda metálica sobre estructura de madera (G3)

CT/EDU/0774 Tubos tipo de ensayo muy grandes (Q3)

CT/EDU/0775 Tubos largos graduados (Q3)

CT/EDU/0776 Tubos sin base graduados (Q3)

CT/EDU/0778 Tubos cortos (Q3)

Por otra parte, de dos de los instrumentos se ha cambiado la ficha porque consideramos que estaban mal identificados:

CT/EDU/0051 que figuraba como Fusil Neumático debe ser una Esfera de Vidrio para determinar el peso específico del aire

CT/EDU/0732 que figuraba como dispositivo para Hervir a Reflujo y que según el catálogo de Max Kohl es una Fuente Intermitente.

En la identificación actual se han utilizado fundamentalmente las ediciones de 1909 de los catálogos de Max Kohl y Leybold que hemos conseguido en la página web de la Fundación Smitsonian (<http://www.si.edu/DigitalCollections/Trade-iterature/Scientific-Instruments>) y el catálogo de la Familia Deyrolle tomado de <http://www.archive.org/details/CatalogueDeMobilierEtMaterielScolairesLesFilsDemileDeyrolle>. Las fotocopias de estos catálogos están en el Museo sobre los armarios Torres Quevedo situados en la Sala. En ese mismo lugar hay unas fotocopias de las páginas del libro Teodoro Rodríguez (1894) Física y Química Modernas, Madrid, Imprenta de D. Luis Aguado Pontejos 8, en las que se explica el funcionamiento de algunos de los aparatos más antiguos del Museo.

Cuando se montó el Museo Virtual se utilizaron esos catálogos pero en las ediciones de 1920 que se conservan en la Biblioteca de la Facultad de Educación procedentes de la Escuela Pablo Montesino y en las que curiosamente algunas de las figuras están recortadas, muy posiblemente porque fue el modelo que se compró en su día y para pedirlo enviaban la figura

La recopilación y colocación del material en su situación actual han sido obra de David Varela Somoza y Lorenzo Sánchez Martín que han añadido a su trabajo de Encargados de los Laboratorios la tarea de una minuciosa identificación de los aparatos según el número del catálogo y los han agrupado siguiendo un orden temático en las estanterías, aunque a veces por el tamaño de los aparatos no se ajusta totalmente a este orden. Asimismo la labor de Coordinación del traslado la ha llevado personalmente Manuela Martín Sánchez debido al gran conocimiento que sobre todo el material expuesto posee al ser la principal artífice de que fuera realidad el Museo Virtual citado al principio de esta introducción.

**Madrid, 2009**

**Maximiliano Rodrigo,**

**Director del Departamento de Didáctica de Ciencias Experimentales**



INVENTARIO DE LA COLECCIÓN DE  
INSTRUMENTOS PARA LA DIDÁCTICA  
DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

**d  
clex**  
Departamento  
didáctica ciencias experimentales

## A5



### CT/EDU/0283 Balanza de precisión

Balanza de precisión con vitrina con marcos de madera y base de mármol que lleva un sello de la casa "Sartorius-Werke //A-G//Gottingen". La caja de pesas está incompleta y también falta el reiter.



### CT/EDU/0285 Balanza

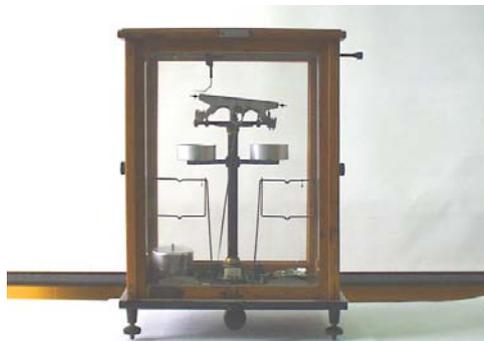
Balanza de precisión. Lleva una etiqueta de "Comercial Anger S.L. Gravina 27 Madrid". La base es de mármol negro sobre tres patas y lleva debajo un mando para levantar los platillos.



## CT/EDU/0522 Péndulos reversibles

Los números CT/EDU/0522, CT/EDU/0523 y CT/EDU/0524 son tres péndulos reversibles tipo Kater. Llevan una etiqueta de Sogeresa. Indicador luminoso con transformador de 6 voltios.

**A4**



## CT/EDU/0286 Balanza

Balanza de precisión. Está en bastante mal estado. Tiene un sello que dice "Sogeresa. Material Pedagógico. San Marcos 43. Madrid".



## CT/EDU/0405 Balanza

Balanza pequeña muy antigua, a juzgar por la forma de los soportes para colgar los platillos.



## CT/EDU/0459 Balanza de Mhor

Se conservan la balanza y el estuche de madera. La parte de conexión está oxidada, lo que impide cerrarla para guardarla. Es una balanza antigua de latón y el flotador es más moderno. Sigue figurando en los catálogos actuales con un diseño diferente. Aparece en el catálogo de los sucesores de Leybold con el número 31607

## A3



### CT/EDU/0764 NONIUS LINEAL DE LA CASA CULTURA

El nonius es un dispositivo que mediante dos regletas con dimensiones de distinto tamaño nos permite obtener más precisión en la medida buscando la coincidencia de dos visiones una de cada regleta.

Lo más frecuente es que nueve divisiones de la regla grande estén divididas en diez en una regleta pequeña que se desliza sobre la grande. De esta forma se pueden apreciar la décima parte del tamaño de las divisiones de la regla grande.

El nombre procede de su inventor Pedro Nunes(1492-1577) en latín Petrus Nonius, astrónomo y geógrafo portugués, del siglo XVI, que lo inventó en 1514. También se llama Vernier porque lo perfeccionó, en 1631, Pierre Vernier ( 1580 - 1637) matemático francés.



### CT/EDU/0031 Metrónomo

Según Bargalló 'metrónomo' proviene del griego *nomos* (ley, regla). Bate intervalos de tiempos iguales, su duración puede variar, para lo cual basta con correr el tope. En el modelo que se conserva la regla está rota y le falta el tope, puede que al correrlo no lo hicieron bien y se rompió la regla y se perdió el tope o contrapeso.

Corresponde al número 587 del Catálogo de Leybold.



## CT/EDU/0323 Balanza monoplate

Balanza monoplate tipo pesacartas. Moderna pero muy oxidada y en mal estado



## CT/EDU/0309 Compás de calibre

Compás de calibre, para medida de orificios y de grosores. Está graduado hasta 80 mm. Corresponde al número 551 del Catálogo de Leybold.



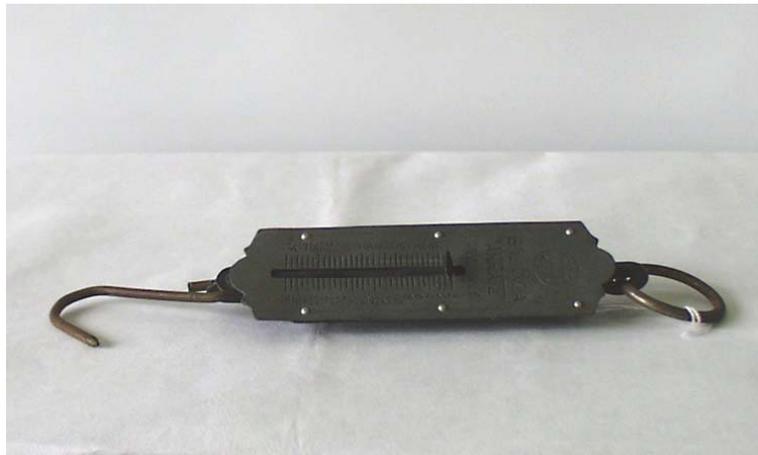
## CT/EDU/0304 Goniómetro

Goniómetro de aplicación de Haüy. Coincide con el número 3802 del catálogo de los hijos de Deyrolle. Se trata de un semicírculo graduado con una regleta giratoria en el centro que debería llevar nonius en el extremo que se apoya sobre el semicírculo pero está casi borrada.



## CT/EDU/0118 Goniómetro

Dispositivo para medir ángulos. Lleva un sello de la casa "Talleres Kelvin de Madrid"



## CT/EDU/0412 Balanza ARRATE

Balanza de tipo resorte. Muy antigua. Pesa de 0 a 30 kilogramos. Los números [CT/EDU/0384](#) y [CT/EDU/0413](#) pesan de 0 a 12 kilogramos. Llevan una marca que es un sello circular y parece como un "A" grande con una "T" superpuesta y una "Y" en la base de la "T".



## CT/EDU/0224 Barómetros aneroides

Se trata de unos barómetros metálicos o aneroides sobre soporte circular de madera. Llevan escala de indicación de posible tiempo. Los números [CT/EDU/0224](#) y [CT/EDU/0341](#) no tienen marca. El [CT/EDU/0366](#) es de la casa ENOSA.

## A2



## CT/EDU/0250 Granatarios

Se conservan varios granatarios, con los siguientes números de inventario:

[CT/EDU/0250](#). La base es una caja de madera con cubierta de mármol y los soportes de latón amarillo.

[CT/EDU/0432](#). Similar pero con soportes de color gris.

[CT/EDU/0431](#). La base es una caja de madera con tapa negra.

[CT/EDU/0433](#). Modelo muy antiguo

# A1



**CT/EDU/0375 Granatario ENOSA** metrología Granatarios ENOSA (ver también CT/ED/0397). Formaban parte de un equipo de los años sesenta del siglo XX.

## B5



### CT/EDU/0284 Nonius circular

Nonius circular de madera de radio 40 cm. En un lateral tiene la leyenda "Cultura - Madrid" (es decir, de la casa Cultura de Madrid).



### CT/EDU/0522 Péndulos reversibles

Los números CT/EDU/0522, CT/EDU/0523 y CT/EDU/0524 son tres péndulos reversibles tipo Kater. Llevan una etiqueta de Sogeresa. Indicador luminoso con transformador de 6 voltios.

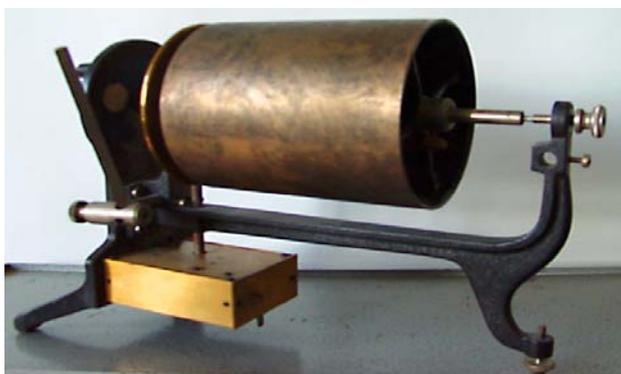


## CT/EDU/0432 Granatarios.

Se conservan varios granatarios, con los siguientes números de inventario:

CT/EDU/0250. La base es una caja de madera con cubierta de mármol y los soportes de latón amarillo. CT/EDU/0432. Similar pero con soportes de color gris y CT/EDU/0431. La base es una caja de madera con tapa negra.

## B4



## CT/EDU/0111 Kimógrafo

Se trata de un tambor giratorio movido por un mecanismo de relojería que se utiliza para grabar curvas. Se puede adaptar a distintos tipos de aparatos como fonoentógrafos para estudiar el sonido, en medicina, etc.

Se puede colocar en posición horizontal y vertical.

Nº53568 Catálogo Max Kohl p. 456



## CT/EDU/0284 Nonius circular

Nonius circular de madera de radio 40 cm. En un lateral tiene la leyenda "Cultura - Madrid" (es decir, de la casa Cultura de Madrid).



**CT/EDU/0352 Reloj de Péndulo** Reloj de péndulo con áncora. Lleva la etiqueta de Max Kohl. El péndulo es de bronce. nº 52427 de Max Kohl p.332



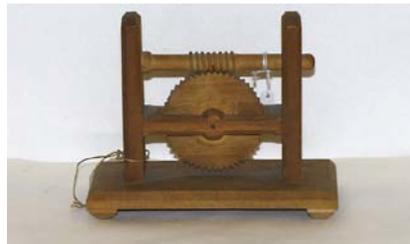
## CT/EDU/0025 Bomba aspirante-impelente

Bomba sujeta a una madera vertical. Se asemeja mucho a la mostrada por Ganot (1868).

La conexión de la bomba con el depósito M hace que la salida sea continua.

Sobre los años 1950 y anteriores se utilizaba en las tiendas de ultramarinos para servir el aceite de cocina que no estaba envasado. Coincide con el número 144 del catálogo de Les Files D'Emilie Deyrolle

## B3



## CT/EDU/0338 Engranajes de madera

Engranajes de madera. Cilíndricos con ruedas dentadas

Nº52333 Max Kohl p.323. Leybold nº279 p.15



## CT/EDU/0383 Engranajes metálicos

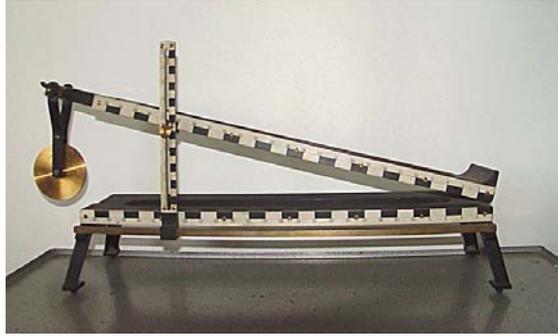
Engranajes metálicos tipo ruedas dentadas. Uno horizontal y otro vertical con manivela.

Nº 52324 Max Kohl p.321



## CT/EDU/0011 Llave fija

Llave fija de color negro



## CT/EDU/0033 Plano inclinado

Se conserva un plano inclinado didáctico similar al del catálogo de Max Kohl. Tiene una fisura a lo largo de la base. N°51868 Max Kohl p.267

E. Leybold's Nachfolger (1920-1930)



## CT/EDU/0062 Máquina rotatoria

Máquina rotatoria, regulador de Watt y aro de aplanamiento. Se conserva una base de madera y una especie de polea en un extremo sobre un soporte y en el otro extremo como un tornillo sobre el que se acopla la rueda que haría girar. Falta la manivela. En modelos que hemos encontrado en otros catálogos va sobre otro soporte de madera.

El aro de aplanamiento para centrifugadora demuestra que al girar como la fuerza centrífuga máxima sería en el ecuador el aro montado sobre un eje se aplasta.

El regulador de Watt, al girar las bolas se separan por acción de la fuerza centrífuga y van subiendo presionando al muelle.

N° 51949 Max Kohl p.278, n° 51982 regulador de Wat p.280, n° 51900 aros de aplanamiento p.281

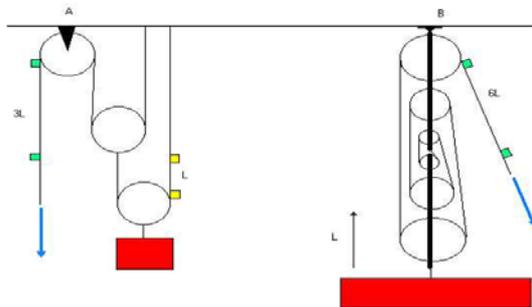
Leybold n° 419 p.22, aros n° 437, regulador de Wat n°433



## CT/EDU/0461 y 0462 Poleas

Se conservan varias poleas:

Estas dos imágenes corresponden a lo que se conoce como polipasto, la superior se cuelga en un soporte en el lugar a donde se quiere subir el objeto, con el ganchito pequeño hacia abajo. En ese ganchito se ata una cuerda que se pasa por la polea pequeña del otro bloque, luego por la polea pequeña del bloque colgado, después por la polea del otro bloque y por último por el bloque colgado. Del segundo bloque es donde se cuelga el objeto a subir. De esta forma al tirar del extremo de la cuerda el objeto va subiendo. A continuación aparece un esquema del polipasto de 6 poleas. Al aumentar el número de poleas aumenta el recorrido de la fuerza y se necesita menos fuerza.



## CT/EDU/0359 polea



## CT/EDU/0464 Poleas

Se conservan varias poleas, con los siguientes números de inventario:

CT/EDU/0460. Polea metálica amarilla con dos ganchos.

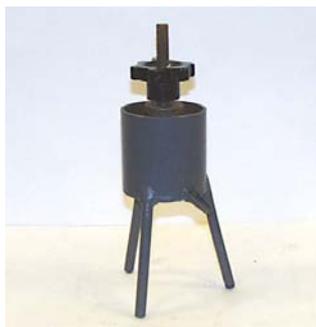
CT/EDU/0389. Polea con un gancho poco corriente de color amarillo.

CT/EDU/0465. Conjunto de tres poleas de madera formando un bloque en horizontal con diámetros distintos.

CT/EDU/0461 y CT/EDU/0462. Conjuntos de poleas montadas sobre una armadura en sentido vertical que tienen ganchos en la parte superior e inferior para colgar.

CT/EDU/0464. Polea sobre un soporte como para sujetar en el extremo de una mesa.

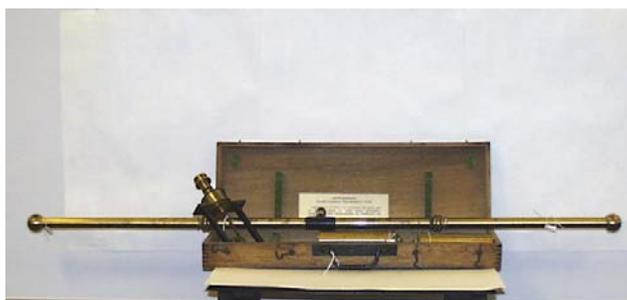
CT/EDU/0463. Dos poleas metálicas de distinto diámetro montadas en horizontal que van unidas mediante una cadena a otra polea más pequeña.



## CT/EDU/0379 Prensa

Pequeña prensa de extracción de líquidos. Se trata de un pequeño recipiente cilíndrico sobre un trípode, con un orificio de salida en la pared lateral junto a la base. En el interior lleva una placa circular, unida a un tornillo sobre la que se desplaza una pesa helicoidal que se hace avanzar con una gran tuerca.

## B2



## CT/EDU/0321 Centrifugadora

Centrifugadora de latón en un estuche de madera. Contiene una 'sirena de Cagniard-Latour', con el número CT/EDU/0321.7



## Sirena de Cagniard-Latour

Sirve para medir la frecuencia del sonido. Tiene un contador que permite medir las vibraciones del sonido. Se la denomina "Sirena" porque puede producir sonidos debajo del agua. Es de cobre. Se hace girar para hacer pasar una corriente de aire. Coincide con el número 15478 del catálogo de Max Kohl.



## CT/EDU/0135 Balanza de resorte para centrifugadora

Se conserva un dinamómetro para demostrar la fuerza centrífuga que por el tipo de material puede coincidir perfectamente con el modelo 904 del catálogo de los sucesores de Leybold.

Nº51985 Max Kohl p.281

E. Leybold's Nachfolger (1920-30), número 904.



## CT/EDU/0087 Hidrómetro de Nicholson

El ejemplar conservado tiene un estuche de latón.

Sirve para medir densidades de líquidos. Tiene un cilindro metálico hueco, que por un extremo termina en una bola y por el otro lleva una plataforma. Esta plataforma queda fuera del líquido al sumergirlo y sobre ella se colocan las pesas que permiten medir la densidad del fluido.

Ganot lo describe para determinar densidades de sólidos cuando lleva un platillo en la parte inferior para colocar el sólido y se mide el empuje al introducirlo en un líquido.

El de líquidos en lugar del platillo lleva una esfera y se llama de Fahrenheit.

Nº52542 Max Kohl, p.346

Ganot (1868) p.73 y 75



## CT/EDU/0034 Tornillo de Arquímedes

Es del catálogo de Max Kohl, según indica el aparato. Se atribuye a Arquímedes pero no lo encontramos descrito en sus obras. Sin embargo, varios autores opinan que no fue él quien lo descubrió, pues se trata de un sistema de elevar agua que ya utilizaban los egipcios, recogiendo Arquímedes la idea y dándola a conocer a la posteridad. Dispositivos de este tipo aún se siguen utilizando, concretamente en la Central de Purificación del Agua del río Llobregat para abastecer a Barcelona en la etapa final tiene varios tornillos de Arquímedes para subir el agua a los depósitos.

Ganot, A. (1868), pp. 57-58. Max Kohl. Nº 52641

E. Leybold's Nachfolger (1920-30), número 1609.

# B1



## CT/EDU/0055 Aparato hidrostático

Parece una evolución del aparato de Haldat, incluyendo dispositivo para estudiar hidrodinámica e hidrostática. Con dicho aparato se podían realizar todo tipo de experimentos:

- Propagación de la presión en todas las direcciones
- Prensa hidráulica
- Experimentos de flotación
- Vsos comunicantes
- Capilaridad
- Fuentes tipo surtidor
- Experimentos de flujo de fluidos
- Disminución de presión en los estrechamientos
- Turbina de Segner ( primera turbina a reacción, 1750)
- Experimentos de Heron
- Diablillo de Descartes

Nº 52434 Max Kohl p.334

## C4



### CT/EDU/0060 Vaso de vidrio para aparato de PASCAL

Vaso de vidrio tronco-cónico con tapa de latón abatible en la base más pequeña. Accesorio para medir presión en fluidos y comprobar que varía con la profundidad. Nº52479 Max Khol p.339



### CT/EDU/0406 Manómetro de mercurio

Manómetro de mercurio de rama abierta con soporte



## CT/EDU/0030 Aparato de Haldat

Sirve para demostrar que la presión es independiente de la forma de la vasija y sólo depende de la altura. Consta de un tubo de cristal doblado en doble ángulo recto en el que se coloca mercurio. En el extremo recto, por medio de una rosca, se van colocando sucesivamente los vasos de formas diferentes. En estos vasos se vierte agua cuya altura se marca con una varilla móvil, se marca la altura del mercurio, con un anillo metálico que se puede desplazar, y se comprueba que al ir sustituyendo los vasos si se mantiene la altura del agua también es igual la altura del mercurio. Dispone de un grifo para sacar el agua con facilidad antes de quitar el tubo. Se conserva también un vaso grande de vidrio, provisto en el fondo de un anillo y una lengüeta metálica que sin duda corresponde a otro aparato de los utilizados con fines similares para medir o comprobar la presión sobre el fondo de un recipiente en función de la altura del líquido.

- Ganot (1868), pp. 57-58
- Rodríguez, E. (1858), pp. 78-79.
- Márquez Chaparro (1895), pp. 81-82.
- N° 52488 Max Kohl p.341
- E. Leybold's Nachfolger (1920-30), modelo número 1236 (aunque es ligeramente diferente).





### CT/EDU/282 Bomba rotatoria de vacío

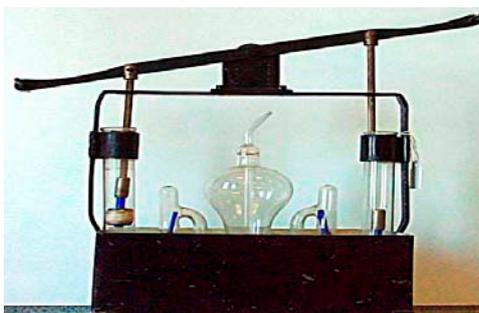
La evolución de la bomba de vacío de Guericke da lugar en el siglo XX a una bomba rotatoria que funciona con un motor eléctrico. El fundamento aparece descrito en Catalá Alemany (1966) Física General, 4ª edi. Edit. Saber, p.197, Bomba rotatoria de Gaede.



### CT/EDU/0333 Bomba de bicicleta

Es una bomba similar a la que se utilizan para introducir el aire en la cámara de las bicicletas. Le falta la válvula.

Nº 1008 Leybold p.53 ?



### CT/EDU/0012 Bomba de incendios

Se trata de una doble bomba con una cámara de aire que estaba diseñada para poder lanzar el chorro de agua muy lejos para combatir los incendios.

Catálogo de Max Kohl ( 1909) nº 52881

Catálogo de Lyebold (1920) nº 997, p.52



### **CT/EDU/0052** Bomba de vacío manual

Bomba de vacío similar a la del catalogo de Leybold n° 1008, p.53 le falta la plataforma (platina) y el sistema de sujeción. También aparece en el catalogo de Max Kohl (1909) con el número 52886, p.386

En el catálogo de Sogeresa es el n° 20810



**CT/EDU/0051** Esferas de vidrio, que se utilizaban para determinar el peso específico de los gases. Se hacía el vacío, se pesaba vacío y después lleno del gas. Se calculaba el volumen por geometría.-53034 y 53033 de Max Kohl p. 402

## **C2**



### **CT/EDU/0732** Fuente intermitente

Max Kohl n° 52861 p.382



## CT/EDU/0032 Vasos comunicantes

Son muy similares a la figura de Ganot (1868). Falta uno de los vasos y el otro está roto. El líquido alcanza en todos la misma altura.

- T.Rodríguez p.61
- Max Kohl n°52496 p.342
- Ganot, A. (1868), p. 63.



## CT/EDU/0050 Fuente de Heron

- Se conserva un modelo de Fuente de Heron para funcionamiento con máquina de vacío que puede corresponder al número 1808 del catálogo de los sucesores de Leybold. Se conserva la fuente del modelo 1493, el plato soporte y parte del tubo de unión. N° 52863 Max Kohl p.382 E. Leybold's Nachfolger (1920-30), números 1493 y 1808

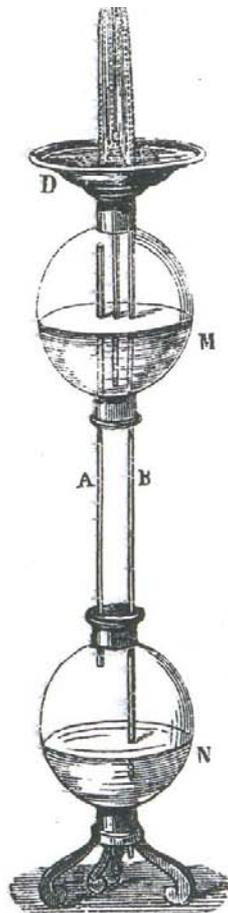


Fig. 120 (a = 65).



Fig. 121 (a = 4m, 17).

al globo inferior espulsando el aire, el cual es repelido al globo superior, en donde reacciona sobre el agua haciéndola saltar, según indica el grabado. Sin la resistencia del aire y el rozamiento, se elevaría el líquido, encima de la cubeta, á una altura igual á la diferencia del nivel existente en los dos globos.

El principio de la fuente de Heron se ha aplicado en las lámparas hidrostáticas de Girard.

Los aparatos que acabamos de describir se fundan en la fuerza elástica del aire, y los que siguen lo están además en la presión atmosférica.

**185. Fuente intermitente.**—La *fente intermitente* se compone de un globo de vidrio C (fig. 121) cerrado herméticamente por un tapon esmerilado, y con dos ó tres tubitos capilares D para la salida del líquido. Un tubo de cristal, abierto por sus dos estremidades, penetra

por la una en el globo C, y por la otra termina cerca del orificio central de una cubeta de cobre B que sostiene todo el aparato.

Estando lleno de agua el globo C hasta los dos tercios, sale primero el líquido por los orificios D, según indica la figura, por ser igual en D la presión interna á la de la atmósfera que se trasmite por la parte inferior del tubo de cristal, más al peso de la columna de agua CD, siendo así que exteriormente, en el mismo punto, solo existe la presión atmosférica. Persisten estas condiciones mientras está abierto el orificio interior del tubo, es decir, en tanto que la tensión del aire en el interior es igual á la presión de la atmósfera, pues el aire entra á medida que fluye el agua; pero como se dispone el aparato de manera que el orificio practicado en el fondo de la cubeta B deje salir menos agua que la que dan los tubitos D, sube el nivel poco á poco en la vasija, hasta que por fin queda sumergido por completo el tubo en el líquido. Como no puede entrar el aire exterior en el globo C, se enrarece en este á medida que continúa la salida, llegando un momento en que la presión de la columna de agua CD y de la tensión del aire encerrado en el aparato es igual á la presión exterior que se ejerce en D, y por consiguiente, cesa la salida. Pero la cubeta, continuando vaciándose, pronto se halla libre la estremidad del tubo, y entonces al entrar el aire, principia de nuevo la salida, y así sucesivamente mientras quede agua en el globo C.

Ilustración 1 Fuente intermitente, Ganot  
p.135-137



## CT/EDU/0081 Martillo de agua

Sirve para demostrar que el agua en el vacío cae de golpe, toda junta sin formar gotas.

Se conoce como martillo porque se trata de un recipiente de vidrio que parece simular un martillo por que se trata de un recipiente de vidrio que parece simular un martillo con mango: ampolla grande unida a un tubo cilíndrico alargado. Se coloca agua y se extrae el aire y se cierra. Se llamaba martillo de agua porque al coger el mango con la mano el agua se evaporaba con el calor de la mano, al llegar a la zona mas amplia que estaba fria se volvía a condensar pero ese flujo intermitente de agua producía un sonido similar al de los martillazos.

El ejemplar que se conserva no tiene ya agua.



## CT/EDU/0765 JERINGUILLA METÁLICA

Es similar al aparato nº 15018 del Museo de la Ciencia de Oxford (<http://emu.mhs.ox.ac.uk>). Forma parte de los accesorios de la máquina neumática de dos cilindros del tipo de CT/EDU/008 que en 1780 se deben a Edward Nairne, fabricante de instrumentos científicos establecido en Londres. Curiosamente a todos los accesorios de esta máquina los llamaba "guineas y plumas", suponemos que se debe a que uno de los experimentos más típicos era hacer el vacío en un largo tubo de vidrio y comprobar que si se dejaban caer una guinea (moneda) y una pluma como no había rozamiento caían las dos al mismo tiempo.

# C1



## CT/EDU/008 Máquina Neumática de Guericke-Boyle-Hooke siglo XVII.

Fue la primera bomba de vacío fabricada por Guericke y modificada por Hooke. Se puede ver el esquema del funcionamiento en la Física de Ganot (1868) y en el Catalogo de Max Khol nº 53990 p.388 T.Rodríguez pp 90-93



## CT/EDU/0027 Hemisferios de Magdeburgo

Guericke , alcalde de Magdeburgo hizo el vacío dentro de este dispositivo y después atando varios caballos de un lado y de otro fue incapaz de separarlas debido a la fuerza que ejerce la presión atmosférica  
Nº 53055 Max Kohl p.402. T.Rodríguez p. 84



## CT/EDU/053 Baroscopio.

De "baros" peso (presión) y "scopeo" = ver o mirar. Es una balanza que tiene de un lado una pesa y de otro tenía una bola de cristal, que se habrá roto. Se colocaba equilibrada dentro de una campana de vidrio en la que se hacía el vacío y se comprobaba que al ir haciendo el vacío la balanza se inclinaba hacia la bola de cristal porque al desaparecer el aire, desaparece el empuje que recibe la bola por el principio de Arquímedes. Este baroscopio sigue formando parte de los catálogos actuales de material para enseñanza de Física. (T. Rodríguez, pag 32)

120

GLOBOS AEROSTATICOS.

### CAPÍTULO III.

PRESIONES QUE SUFREN LOS CUERPOS SUMERGIDOS EN EL AIRE; GLOBOS AEROSTÁTICOS.

172. Principio de Arquímedes aplicado á los gases.—Sabido es que las presiones que ejercen los gases en virtud de su fuerza elástica y de su peso, se transmiten con igualdad en todos sentidos (142), según se demostró respecto del aire por medio de los hemisferios de Magdeburgo (146). Claro está, pues, que punto por punto podemos aplicar á los cuerpos sumergidos en la atmósfera todo cuanto hemos dicho (95) respecto á los cuerpos introducidos en los líquidos, y deducir que pierden de su peso una cantidad igual al peso del aire que desalojan.

Esta pérdida de peso en el aire se demuestra por medio del *baróscopo*, que consiste en una cruz de balanza que sostiene en su estremidad una pequeña masa de plomo, y en la otra una esfera hueca de cobre que viene á tener cerca de medio decímetro cúbico (fig. 104). En el aire se equilibran ambos cuerpos; pero en el vacío del recipiente de la máquina neumática se inclina la cruz hácia la esfera mayor, lo cual indica que en realidad pesa mas que la pequeña masa de plomo; porque en este caso, ni la primera ni la segunda masa experimentan presión alguna, hallándose espuestas tan solo á la gravedad. Por lo tanto, es evidente que pierde en el aire la esfera cierta parte de su peso. Si se desea comprobar con el auxilio del mismo aparato, que es exactamente igual dicha pérdida al peso del aire desalojado, se mide

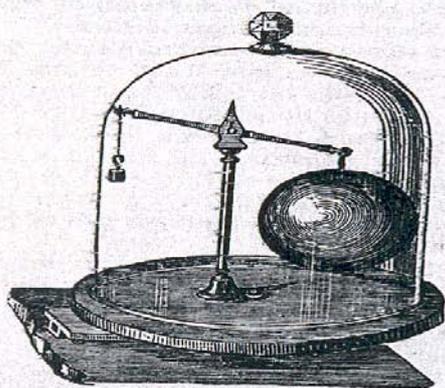


Fig. 104 (a=20).

el volúmen de la esfera, que supondremos igual á un semilitro; y como el peso de un volúmen igual de aire vale 0<sup>gr</sup>,65 (141), se añade este peso á la pequeña masa de plomo, notándose entonces que cesa el equilibrio en el aire para restablecerse en el vacío.

Supuesto que es exacto para los cuerpos sumergidos en el aire, el principio de Arquímedes, se les puede aplicar todo cuanto hemos dicho respecto á los que se sumergen en los líquidos (98), es decir, que cuando un cuerpo es mas pesado que el aire, cae, en virtud del exceso de su peso sobre el empuje del fluido. Si es de la misma densidad que el aire, su peso y el empuje de abajo hácia arriba se equilibran, flotando el cuerpo en la atmósfera. Por último, si el cuerpo es menos denso que el aire, domina el empuje y asciende el cuerpo en la atmósfera hasta llegar á una capa de aire tan densa como el mismo.



### CT/EDU/0280 Bomba rotatoria de vacío

La evolución de la bomba de vacío de Guericke da lugar en el siglo XX a una bomba rotatoria que funciona con un motor eléctrico. El fundamento aparece descrito en Catalá Alemany (1966) Física General , 4ª edi. Edit. Saber, p.197, Bomba rotatoria de Gaede.



**CT/EDU/0749 Timbre Eléctrico** para funcionar en el vacío. Se trata de un timbre que está en el interior de un recipiente de vidrio transparente. Las conexiones están en el exterior del recipiente. Cuando se conecta y funciona si se ha colocado el dispositivo sobre la plataforma de la máquina de vacío se comprueba que no se oye porque el sonido no se transmite en el vacío  
Max Kohl nº 53072 p.405

## D4



### CT/EDU/0742 Monocorde

Son restos de un instrumento similar al número 53429, p.441, del catálogo de Max KOHL titulado MONOCORDE que solo tenía dos cuerdas del mismo tamaño.



### CT/EDU/0752 Manómetros de rama abierta

Se trata de un tubo en U colocado sobre una escala graduada que sirve para medir la presión de un gas que está cerrado en un recipiente. En el tubo normalmente se colocaba mercurio, puede servir agua o cualquier otro líquido si la presión es pequeña. Una de las ramas se adaptaba al recipiente donde está el gas y el mercurio se desplaza hacia esa rama o hacia la otra según que la presión en el recipiente sea mayor o menor que la atmosférica. La presión del gas sería la suma del desnivel de la columna de mercurio más la atmosférica o menos según cada caso.

Este tipo de manómetros son similares a los de mercurio que tienen en algunas gasolineras para medir la presión del aire de las ruedas de los coches



## CT/EDU/0525 Aparato hidrodinámico

Aparato hidrodinámico de nivel constante. Es similar al que figura en el *Catálogo de Instrumentos científicos para la enseñanza de la Física*. Allí se explica que es un diseño del profesor español Tomás Escriche y Mieg, de finales del siglo XIX. Permite mantener una salida constante del líquido. El aparato consta de dos depósitos comunicados por un sifón que no se conserva.

Similar al 52583 Max Kohl p.350

## D3



## CT/EDU/0358 Bocina

Bocina en forma de cono metálico lacado de color naranja.

Max Kohl 53 507 p.409



## CT/EDU/0120 Resonador de bocina

De latón similar al número 358.



## CT/EDU/0274 CT/EDU/0275 Diapasón

Pequeño diapasón montado sobre base de madera

Max Kohl n° 5335



## CT/EDU/0421 Diapasón

Diapasón excitado eléctricamente sobre soporte metálico con sello de la casa Sogeresa. Corresponde al número 20954 del catálogo de 1978 de dicha casa.

Sogeresa (1978), número 20954



**CT/EDU/0119** Xilófono Guardado en un estuche de cartón estropeado

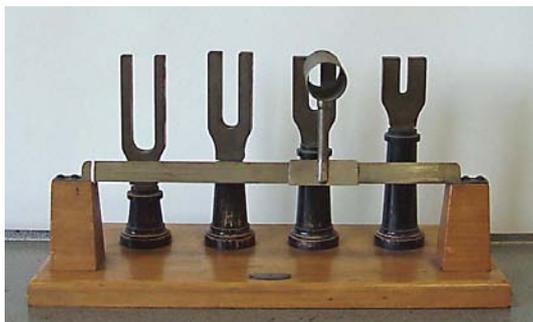
**D2**



**CT/EDU/0395** Gramola

Gramola antigua con una chapa que dice *La Máquina Parlante - Agencia Odeón - Preciados 1 - Madrid.*

Max Kohl n° 53592, p.461



**CT/EDU/0061** Diapasón Cuatro diapasones montados sobre una base de madera. Lleva una regleta sobre la que se puede deslizar un cilindro metálico sobre un soporte para colocarlo frente a uno de los diapasones. Colección de diapasones se supone que están montados para demostrar escalas o límites de audibilidad, similares a Max Kohl n°53327 p434



## CT/EDU/0010 Espejo cúbico giratorio

Espejo cúbico giratorio sin soporte, similar al que figura en el catálogo de los herederos de Leybold ( 1923). En las figuras 2268 y 2269 000 indica que se trata de un espejo para el análisis del sonido. Se puede adaptar a la centrífuga, moverlo a mano o colocarlo sobre un motor eléctrico. En el catálogo de Max Kohl lleva el número 94187 (1923) y se refiere el apartado a demostración gráfica de curvas demostrativas de la corriente eléctrica. Se puede acoplar al mismo soporte del kimógrafo (CT/EDU/0111). (Situado en B4)

- Leybold (1909) n° 454 p.22
- Max Kohl (1909) n° 61494 y n° 53601 p.462 está montado para el análisis.

## D1



## CT/EDU/0428 Gramola

Gramola antigua con el motor debajo, le falta el mueble. Sólo queda el plato lleva un sello que dice *Trade Thomas A. Edison*



### **CT/EDU/0750** Torniquete hidráulico o molinete hidráulico

Es un molinete muy rudimentario que consiste en un depósito de agua con salidas en el fondo situadas de forma simétrica para que el líquido al salir haga girar el dispositivo si está colgado de forma que no tenga mucho rozamiento



### **CT/EDU/0784** CAMPANAS DE VIDRIO

Para adaptar a la platina de la máquina de vacío.  
Una de ellas está cerrada y la otra tiene un orificio para colocar un tapón

## E5



**CT/EDU/0741** Péndulo para demostrar cómo se origina una onda El péndulo lleva un depósito de forma cilíndrico-cónica, perforado en la parte inferior en el que se coloca arena muy fina. Al oscilar el péndulo, según oscila, la arena va dibujando sobre la mesa una línea recta, pero si sobre la mesa se coloca un papel que se desplaza con velocidad uniforme, en dirección perpendicular a esa línea, ya no aparece una línea recta en el papel, lo que aparece es el dibujo de una onda. De esta forma los estudiantes entendían que el movimiento ondulatorio es la suma del movimiento vibratorio del péndulo y la traslación del papel. En definitiva el movimiento ondulatorio es la transmisión de un vibratorio. Salió al mercado sobre 1970 como parte de un equipo que se llamaba ondas Este péndulo es de la casa ENOSA



## CT/EDU/0270 Espejos parabólicos

Se trata de dos espejos parabólicos que se pueden utilizar para demostrar la reflexión de las ondas y la concentración de las mismas en el foco. Sirven para trabajar con ondas sonoras, caloríficas o luminosas

Leybold n°1962 p.90, T, Rodríguez p.124

## E4



### CT/EDU/0115 Aparato de Colladon

Su utilidad consiste en comprobar la reflexión total de la luz en el chorro de agua que sale por el orificio. Tiene una ventana lateral para iluminarlo. Tiene una etiqueta de Max Kohl. No está en el catalogo de Max Kohl de 1909, si en el de 1923 con el número 15637. Es similar al nº 3030 del catálogo de Leybold (1909) p. 145.



### CT/EDU/0128 Fotómetro de Bunsen

La pantalla se ha substituido por dos espejos inclinados en una caja con los dos laterales abiertos. Falta el soporte y un portabujías que debieron existir en el lateral. Max Kohl nº 53637 p.466



## CT/EDU/0394 Disco de Newton

Se trata de un disco giratorio de Newton de colores con soporte, terminado en trípode. Se gira a mano. Sirve para demostrar que al girar muy deprisa parece blanco. Coincide con el número 5333 del catálogo de los hijos de Deyrolle

Les Files D'Emilie Deyrolle (1913), número 5433.

## E3



## CT/EDU/0301CT/EDU382 Banco Óptico

Iguales los dos de la casa Sogeresa de 80 cm de largo.

El 382 está más completo y tiene graduada la regla. Sogeresa (1978).



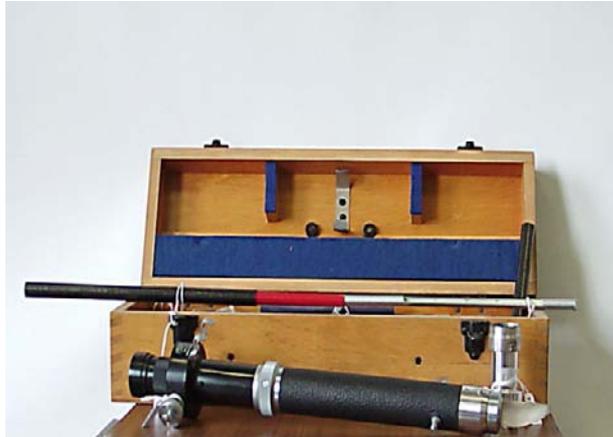
**CT/EDU/0402** Banco óptico Banco óptico metálico sin graduar y sin soporte. Max Kohl nº 51100 p.202



**CT/EDU/0096** Espejos de ángulo variable sobre soporte

Coincide con el número 53738 del catálogo de M. Kohl, p.475. Uno de los espejos no es original.

## E2



### CT/EDU/0141 Refractómetro

Refractómetro de mano de la casa Zeiss con estuche de madera para medir índices de refracción.



**CT/EDU/0098 y CT/EDU/099 Lente convergente** Lente convergente con soporte. Pueden servir para montar un antejo astronómico. Además de utilizarla cada una de forma individual para comprobar la formación de imágenes en una lente convergente según la distancia del objeto.



### CT/EDU/0744 Radiómetro de Fabricación Escolar

Se conserva un radiómetro de fabricación casera, imitación del radiómetro de Crookes, inventado en 1875. Tiene un molinillo de cuatro paletas, una cara de las paletas está ennegrecida, mientras que la otra es de metal pulimentado. Al recibir radiación externa el lado negro de una paleta absorbe más radiación que el lado pulimentado de la paleta opuesta, lo que hace que la primera paleta se aleje de la fuente de radiación. Dicho efecto produce una rotación constante de las paletas, con una velocidad que depende de la intensidad de la energía radiante. En este modelo el molinillo está colgado de un hilo que cuelga del tapón de un frasco de vidrio grueso, sin fondo para poderlo adaptar a la máquina de hacer el vacío con objeto de evitar la fricción con el aire. Solo se hace un vacío parcial. Según demostraron Maxwell y Reynolds el efecto ocurre porque en uno de los bordes de las paletas las moléculas del gas se calientan más y golpean las paletas y por eso se dice que es un arrastramiento termal.

## E1



### CT/EDU/0387 Imágenes para praxinoscopio

Estuche con rollos de imágenes consecutivas para simular movimiento haciéndolas girar en la máquina llamada Praxinoscopio.



## CT/EDU/0453 Polarímetro

Polarímetro marca E. Hartnack. Lleva el sello e indica "Made in Germany". Falta el tubo de vidrio para colocar la disolución que se va a analizar.

Procede de la ETSI: Agrónomos de Madrid, sobre los años 1990 que compraron material nuevo y desecharon el que tenían.

## F5



## CT/EDU/0289 Aparato de Stahlberg

El aparato de Stahlberg sirve para verificar las leyes de la refracción de la luz. Se podía comprobar la refracción aire-vidrio, aire-agua, aire benzol.

Stalberg (Ztschri.f.d. PHYS. U. Chem. 1902 p.69)

Coincide con el número 53878, p.493 del catálogo de Max Kohl. Debía llevar dos tubos de vidrio, faltando uno de ellos.



## CT/EDU/0449 Amplificadora de fotografía

Amplificadora de fotografía marca ENOSA, Madrid. Este tipo de amplificadoras se enviaron con un Equipo de fotografía en los años sesenta a todas las Escuelas de Magisterio y aunque no eran demasiado buenas permitían obtener fotografías en blanco y negro ampliadas como para participar e incluso ganar concursos de fotografía.

## F4



## CT/EDU/0022 Microscopio

Lleva en la caja un sello de la casa "Joaquín Linares - Calle Carretas - Madrid".

Por sus características es de finales del siglo XIX o comienzos del XX. Está hecho de latón, con un sistema de cremallera formado por una barra metálica que se desliza en el interior de otra, lleva en la zona del portaobjetos una lente que se puede cambiar de posición, girar y desplazar para conseguir la iluminación de los objetos cuando son opacos. Esta lente aparece en los microscopios del siglo XVIII, fundamentalmente en el modelo de CUFF. También son originales el sistema de desplazamiento del portaobjetos y la forma de encajar el microscopio en la caja para que no se desplace mediante unos trozos de madera en los que encaja el pie del soporte. No se conserva el juego de lentes.



## CT/EDU/0456 Microscopio

Se trata de un microscopio pequeño, antiguo porque es de latón. Le falta una pieza para ajustar los oculares.



**CT/EDU/0437 Espectroscopio tipo Bunsen** Posee un antejo de observación y colimador. Similar al número 21178 del catálogo de Sogeresa. Similar al número 54097 del catálogo de M. Kohl P.508

**F3**



**CT/EDU/0436 Espectroscopio tipo Bunsen** Posee un antejo de observación y colimador. Similar al número 21178 del catálogo de Sogeresa. Similar al número 54097 del catálogo de M. Kohl P.508



## CT/EDU/0230 Microscopio

En la base lleva la firma "C. Verick - E. Hartnack - Rue de la Parcheminerie 2 - Paris". Verick se estableció por su cuenta en 1877 después de aprender con E. Hartnack. Le sucedió Maurice Stiasmie 1882.

La caja del microscopio y la caja que contiene los objetivos llevan el número 5321. Tiene cuatro objetivos y tres oculares. Se conserva el estuche de madera y funciona bien la cremallera.



## CT/EDU/0232 Microscópio

De la casa Ernst Leitz Wetzlar nº 226732. Se conserva el estuche pero faltan los oculares. También falta un objetivo y tiene estropeada la cremallera. Lleva una nota que dice Wetzlar 20.12.1924. Lo debieron reparar el cuatro de noviembre de 1943 porque indica que falta un ocular al entregarlo el Sr Tello (profesor de Física y Química que se jubiló sobre 1960).



## CT/EDU/0294 Microtomo

Microtomo con una regla vertical exterior



## CT/EDU/0340 Microtomo

Microtomo de la marca "IFA", Instituto de Física Aplicada fue el encargado de fabricar material escolar hasta que comenzó a funcionar la empresa ENOSA (Empresa nacional de óptica)



**CT/EDU/0367 Microtomo.** Microtomo tipo cuchillo grande. Un microtomo igual aparece descrito en <http://www.scientifiques.com/instrument.htm> como fabricado por Wilh. Walb. Heidelberg en un estuche de seda roja. El CT/EDU/0367 es igual pero de la casa C. Reichert de Viena, Austria, y el estuche está cubierto en el interior con seda azul. Reichert es un fabricante de instrumentos ópticos de Viena. Se conservan catálogos de 1901 y 1908.

## F2



## CT/EDU/0451 Refractómetro

Refractómetro incompleto. Le falta la fuente luminosa. Lleva una etiqueta metálica con la inscripción "Officine Galileo, Italia, n° 114732".



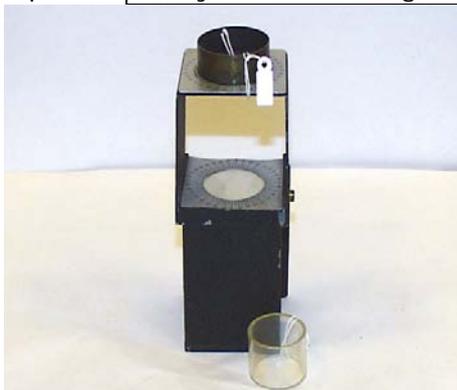
**CT/EDU/0080 Prisma óptico** Posee dos índices de refracción. Coincide con el número 53996 del catálogo de M. Kohl.p.500



### **CT/EDU/0427 Prisma hueco**

Prisma hueco de ángulo variable. Similar al número 4156 del catálogo antiguo de los sucesores de Leybold. Le falta el soporte. Coincide con el número 54033 del catálogo de M. Kohl (falta el soporte). Servía para hacer medidas con distintos líquidos.

Max Kohl, número 54033 p.502. E. Leybold's Nachfolger (1920-30), número 4156



### **CT/EDU/0414 Polarímetro didáctico**

Consta de dos cubos metálicos unidos en forma de columna. El inferior tiene una cara traslúcida y en la base lleva un espejo que de esta forma se ilumina la cara superior que lleva un círculo graduado que es donde se colocaría uno de los polaroides. Al cubo superior le faltan dos de las paredes laterales y lleva en la cara superior otro círculo graduado donde se colocaría el segundo polaroide. Los polaroides no se conservan N°54594 de Max Kohl p.551



## CT/EDU/0273 Proyector de diapositivas

Muy elemental, sin ventilador. Tiene un sello con la leyenda "ifA" (Instituto de Física Aplicada) en el que estaba el Instituto Torres Quevedo encargado de fabricar el material escolar hasta que pasó a ENOSA. Era un proyector con una lente de proyección muy buena y solo tenía el inconveniente de no tener ventilador por lo que era necesario apagarlo cada cierto tiempo para que no se fundiera la lente.



## CT/EDU/0123 Lente convergente

Se trata del resto de otro aparato

# F1



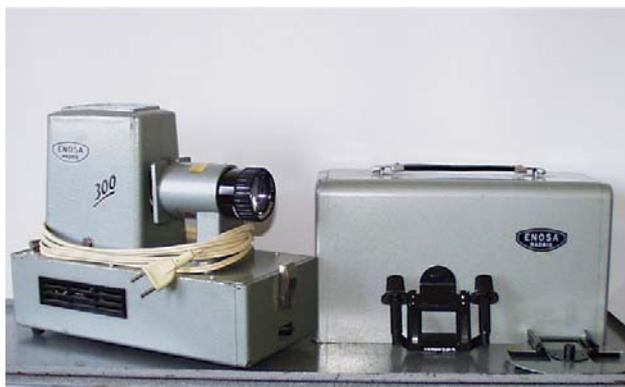
## CT/EDU/0390 Proyector de diapositivas

Muy elemental, sin ventilador. Tiene un sello con la leyenda "ifA". ( Instituto de Física Aplicada) en el que estaba el Instituto Torres Quevedo encargado de fabricar el material escolar hasta que pasó a ENOSA. Era un proyector con una lente de proyección muy buena y solo tenía el inconveniente de no tener ventilador por lo que era necesario apagarlo cada cierto tiempo para que no se fundiera la lente



## CT/EDU/0391 Proyector de diapositivas

Muy elemental, sin ventilador. Marca "Estudio".



## CT/EDU/0520 y CT/EDU/0521 Proyector de diapositivas

Los números CT/EDU/0520 y CT/EDU/0521 son dos proyectores de diapositivas de la marca ENOSA, tipo 300, que están montados dentro de una caja metálica tipo maleta.

A este proyector corresponde la lámpara CT/EDU/0410 situada en L2



## CT/EDU/0296 Lente con montura

Lente con montura similar a la de un proyector antiguo.

## G5

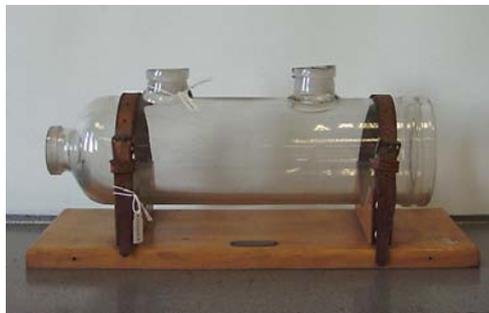


### CT/EDU/0403 Lámpara «Monla»

Ilumina un microscopio. Lleva una resistencia para convertir el voltaje de la red en 12 V. Posee un soporte metálico, con plataforma metálica para colocar la resistencia, se supone que para evitar que pueda llegar a quemarse la mesa. Lleva el sello de la casa Leitz-Wetzlar.

Jochen Schell (comunicación mediante correo electrónico).

## G4



### CT/EDU/0064 Camisa calefactora

Camisa calefactora de vidrio. Sirve para calentar como si fuera un baño con agua. Tiene muchas aplicaciones y se sigue utilizando en la actualidad para calentar jeringuillas, medir calores de combustión, etc.

Tiene dos orificios en la pared lateral para poder colocar sendos termómetros que permitan medir la temperatura en distintos niveles.



**CT/EDU/0392** Conductibilidad metales:

### **Aparato Ingenhousz**

Consta de una cubeta metálica en una de cuyas paredes laterales lleva orificios en los que se introducen barras de distintos metales. Las barras están ajustadas con tapones de corcho y sobre ellas aparecen los siguientes nombres: «Kupfer, Messing, Zink, Zinn, Eisen, Blei» (cobre, latón, cinc, estaño y plomo, pintadas con yoduro de mercurio. En el recipiente se coloca agua que se calienta y en el extremo exterior de cada una de las barras se echa una gotita de cera. La gotita de cera se irá fundiendo en el orden de la mejor conductividad del metal.

Es exactamente el modelo nº 52289 p.638 de Max Kohl y también está en el catálogo de Leybold en la p.89. En el catálogo actual de Leybold en el nº 38903 las barras están en una cubeta cilíndrica y en posición vertical

Se conoce como aparato Ihenhousz porque fue el fisiólogo y químico holandés Jan Ingenhousz (1730-1799), muy conocido por descubrir la fotosíntesis, el que lo diseñó.

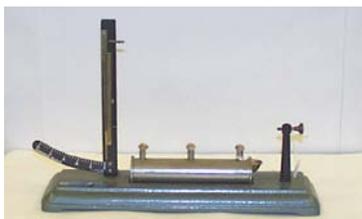
Nº 21 365 del catálogo de Sogeres

## **G3**



**CT/EDU/0007** Dilatación de metales

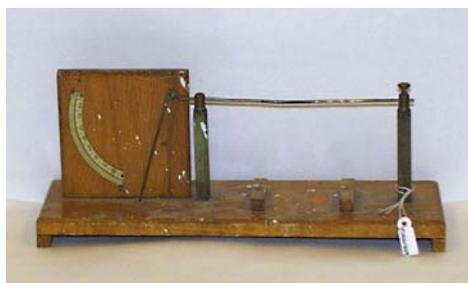
Aparato similar al que figura como número 54799 del catálogo de Max Kohl P.568, aunque no se conserva ninguna de las barras. Dispone de un calentador para adaptar a la entrada de gas.



## CT/EDU/0353 Dilatación de sólidos

Dispositivo para dilatación de sólidos similar al [CT/EDU/0007](#). Es el número 21260 de la casa Sogeresa. Se le conoce también como pirómetro de palanca.

[Sogeresa \(1978\)](#).



## CT/EDU/0329 Dilatómetro

Dilatómetro del tipo de los números [CT/EDU/0353](#) y [CT/EDU/0007](#), pero muy elemental. Está claro que es de fabricación escolar. Montado sobre soporte de madera.



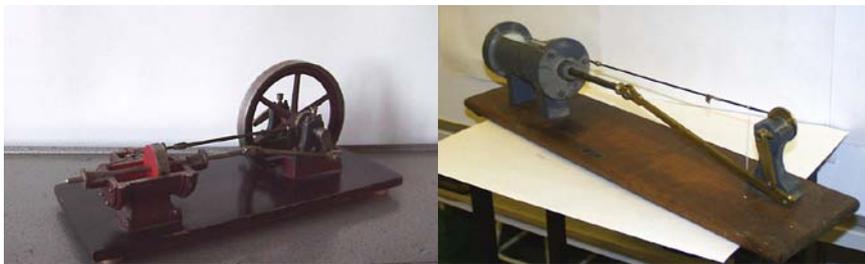
## CT/EDU/0044 Cilindro máquina de vapor

Cilindro de una máquina de vapor catalogada como ([CT/EDU/0056](#)). Debería ir conectado a dicha máquina mediante un tubo para el transporte del vapor. El tubo ha desaparecido y la base sobre la que se apoya está rota, por eso ha aparecido como una pieza separada. Sin duda se trataba de una máquina fabricada con todos los detalles porque lleva unido al cilindro el regulador de Watt. Tiene una etiqueta de la casa "Viuda de Aramburu, Príncipe, 12, Madrid,".



**CT/EDU/0773** Rueda sobre una tabla con el sello “Harting Bank, Utrecht

## G2



**CT/EDU/0288yCT/EDU/0059** Máquinas de vapor

Se conservan dos fragmentos de máquinas de vapor (corte de cilindro y caja de distribución). El [CT/EDU/0059](#) es más pequeño y está más completo. El [CT/EDU/0288](#) es mucho más grande y peor acabado, faltándole el tornillo de conexión entre la biela y la manivela. Este último lleva una etiqueta que dice «R. Prado. Príncipe, 12. Madrid».



**CT/EDU/0386** Máquinas de vapor Se conservan dos máquinas de vapor antiguas. La [CT/EDU/0056](#) es una máquina situada sobre una base de madera que debería ir conectada con un tubo al [CT/EDU/0044](#) (un cilindro con regulador de Watt), que lleva el pistón. Se trata de una caldera bastante grande, con hogar y chimenea que conserva la válvula de seguridad y el manómetro. Lleva un rótulo que dice «Viuda de Aramburu, Príncipe 12. Madrid». La base está rota y aparecen como dos piezas separadas



## CT/EDU/0388 Motor Stirling

Motor con dos cilindros, uno de aire caliente y otro de enfriamiento. Está rota la conexión de la biela unida al cilindro que se calienta.

Sigue apareciendo con un diseño mucho más moderno en el catálogo de Leybold con el número 38817.

## G1



## CT/EDU/0424 y CT/EDU/0332 Maquetas de motores

Se conservan dos maquetas de motores de explosión. La CT/EDU/0424 se trata de una maqueta de un motor de dos tiempos. Está en bastante mal estado. Está rota la base en dos trozos. La [CT/EDU/0332](#) es una maqueta de motor de cuatro tiempos. Se encuentra casi toda cuarteada como si fuera de un aluminio de mala calidad y hubiera sufrido aluminosis. N° 21385 del Catálogo de Sogeresa



## CT/EDU/0380 Mechero

Mechero eléctrico de espejo. Lleva una inscripción que dice "Edmund Bühler SB 29330, 220v corriente alterna, 50 HZ, 300 W, TUBINGEN". Los sucesores de Edmund Bühler son Johanna Otto GmbH de Hechingen (Alemania) y nos han informado de que se trata de un mechero eléctrico de espejo tipo SB 1, que se utilizaba para calentar en el laboratorio por reflexión. Por el número de serie aseguran que se fabricó entre 1950 y 1960. Se han estado fabricando calentadores hasta hace poco. En la actualidad se han sustituido por calentadores de infrarrojos.

## H4



### CT/EDU/0527 Pluviómetros

Con los números de inventario [CT/EDU/0526](#) y CT/EDU/0527 se han conservado dos pluviómetros. El 0527 tiene una inscripción de Max Kohl en letras amarillas y está pintado en color verde oscuro. El depósito de recogida de agua es cilíndrico y está apoyado sobre tres patas. El número [0526](#) está pintado de negro y no tiene marca.



### CT/EDU/0056 Máquinas de vapor

Se conservan dos máquinas de vapor antiguas. La CT/EDU/0056 es una máquina situada sobre una base de madera que debería ir conectada con un tubo al [CT/EDU/0044](#) (un cilindro con regulador de Watt), que lleva el pistón. Se trata de una caldera bastante grande, con hogar y chimenea que conserva la válvula de seguridad y el manómetro. Lleva un rótulo que dice «Viuda de Aramburu, Príncipe 12. Madrid». La base está rota y aparecen como dos piezas separadas. De la [CT/EDU/0386](#) sólo se conserva la caldera, que está bastante deteriorada. El nivel de agua está roto, le faltan el manómetro, la válvula de seguridad y el tapón. En la parte superior lleva un sello romboidal con las letras «GBN».

## H3



### CT/EDU/0331 Termómetros

Estuche para dos termómetros con el final curvado como los de máxima y mínima. Sólo se conserva el de máxima.

Nº 54877 Max Kohl p.578



### CT/EDU/0327 Termómetro

Termómetro de máxima y mínima. Lleva una inscripción «Viuda de Aramburu. Madrid». Es del tipo de los que suelen llevar las casetas de meteorología.

Nº 54879 Max Kohl p.579



## CT/EDU/0326 Termómetro

Termómetro sobre una base de madera y escalas centígrada y Reamur. Tiene dos argollas para colgarlo horizontalmente.



## CT/EDU/0362 Termómetro de Bréguet

Un relojero parisino llamado Abraham Bréguet, fallecido en 1823, ideó un termómetro fundado en la desigual dilatación de los sólidos. Lleva tres láminas de oro, plata y platino soldadas entre sí, de forma que parezca una sola cinta que se arrolla en hélice. La hélice se fija por un extremo en un soporte vertical, en el otro extremo se coloca una aguja muy fina que se puede mover libremente sobre una escala graduada. La plata que es la que más se dilata forma la cara interna de la hélice y el platino que es el que menos se dilata, la externa. Cuando aumenta la temperatura se desenvuelve la hélice y si baja se enrolla de nuevo.

También se puede utilizar como galvanómetro para medir corrientes débiles.

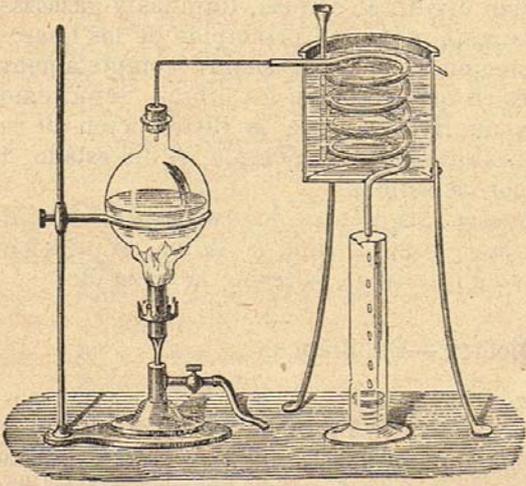
No se conserva la espiral y la armadura es similar al número 2382 del catálogo antiguo de los sucesores de Leybold, y éste lo tiene dentro de una campana de vidrio que tampoco existe

- Ganot, A. (1868), página 189, figura 175.
- E. Leybold's
- n°54896 Max Kohl p.581



**CT/EDU/0360 Alcoholímetro** Parte de un alcoholómetro. Sólo se conservan el serpentín y el baño de refrigeración. Lleva un sello que dice «SAILERON\\ n° 3783\\alcoholómetro\\24 Rue Pavree Aumaris».

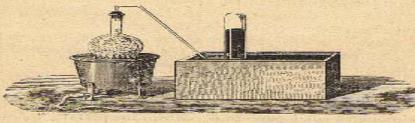
**570. Determinación de la riqueza alcohólica de los líquidos anteriores.**  
 En la Física se estudia un aparato de uso muy cómodo para reconocer las proporciones volumétricas de alcohol contenidas en un líquido formado solo de agua y de dicho espíritu: es el llamado alcoholómetro centesimal de Gay-Lussac. Consiste en un verdadero areómetro, que sumergido en la mezcla nos acusa directamente las proporciones en que ésta última se ha realizado.



De la mayor importancia es para la industria y el comercio el reconocer la riqueza alcohólica del vino especialmente, pues de esa circunstancia depende el precio del artículo. Para llegar al objeto en cuestión, no es posible servirse inmediatamente del alcoholómetro sumergido, porque tanto el vino como los demás líquidos espirituosos enumerados, contienen varias sales, que le comunican mayor densidad. Hay necesidad de destilarlos previamente, lo cual se practica hoy con un alambique especial debido al físico antes citado, y modificado por Salleron. En un matracito de vidrio (fig. 98) se deposita el líquido que cabe en una probeta hasta cierto punto de enrase. Unese el cuello de aquel por un tubo de goma al serpentín, y con una lamparilla se determina la ebullición del vino, cerveza o sidra. Los productos de la destilación se recogen en la misma probeta graduada, hasta que llenen el tercio del volumen ocupado primitivamente por el líquido. Según Gay-Lussac, en ese volumen se halla todo el alcohol del líquido espirituoso. Restablecido, pues, en la probeta por medio de agua destilada el nivel primitivo, el alcoholómetro acusará las proporciones buscadas.

**Fig. 98. Alambique de Salleron.**

NOCIONES  
 DE  
**QUÍMICA GENERAL**  
 INORGÁNICA Y ORGÁNICA,  
 con aplicaciones á la ciencia, á la industria y á las artes,  
 para uso de las  
 Facultades, Institutos y Escuelas especiales, etc.  
 POR EL  
**DR. D. BARTOLOMÉ FELIÚ Y PÉREZ,**  
 CATEDRÁTICO DE FÍSICA SUPERIOR EN LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA.  
**OCTAVA EDICIÓN**  
 COMPLETAMENTE REFUENDADA, E ILUSTRADA CON 98 FIGURAS  
 INTRICADAS EN EL TEXTO



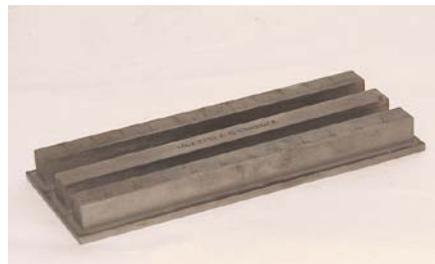
ZARAGOZA  
 TIPOGRAFÍA DE COMAS HERMANOS, PILAR, NÚMS. 4 Y 40  
 1890



## CT/EDU/0409 Generador de vapor

Recipiente cilíndrico (7 cm de altura y 5,5 cm de diámetro) que lleva en la tapa superior dos orificios, uno en el centro que tiene un tapón a rosca, y el otro casi en el borde que llevaría algo para adaptar porque tiene rosca. Va apoyado sobre tres patas, cada una de las cuales lleva un orificio en la zona de apoyar, como si se pudieran sujetar mediante tornillos a una base.

Lo más parecido que hemos encontrado en libros de finales del XIX y comienzos del XX lo denominan 'generador de vapor'. Lo utilizaban para demostrar a los alumnos que de una cantidad de agua que ocupaba un volumen pequeño salía vapor suficiente como para llenar un recinto muy grande.

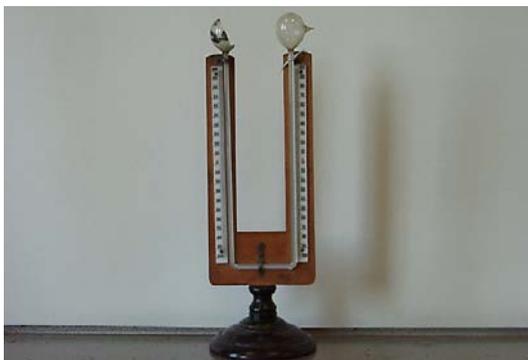


## CT/EDU/0302 Pirómetro de Wedgwood

Similar al número 2384 del catálogo antiguo de los sucesores de Leybold, aunque lleva la marca Max Kohl.

Sirve para medir temperaturas muy altas. La idea de Wedgwood, fabricante de la porcelana inglesa conocida con su nombre, ideó este pirómetro que se funda en la disminución de tamaño de la arcilla al calentarla a temperaturas muy altas. Es una plancha metálica con tres listones también metálicos que parecen casi paralelos. La medida se hace con cilindritos de porcelana que se introducen entre los listones metálicos. Después de haberla tenido en el horno y haberla dejado enfriar. Como al calentar el cilindro de arcilla disminuye de tamaño, se mide la temperatura por el espacio que avanza el cilindro entre los listones.

- Ganot, A. (1868), página 193, figura 179.
- , número 2384.
- N°54945 Max Kohl p.587 E. Leybold's Nachfolger (1920-30)



## CT/EDU/0009 Termómetro de Leslie

El termómetro diferencial de Leslie o termómetro de presión está formado por dos esferas de vidrio llenas de aire unidas por un tubo encorvado de pequeño diámetro y fijado sobre un soporte. Se introduce en el aparato antes de cerrarlo un líquido que ocupa la rama horizontal del tubo y parte de las laterales. Como líquido se debe utilizar sulfúrico coloreado porque se debe elegir un líquido que no origine vapores a la temperatura ordinaria. Para graduarlo después de cerrado se hace pasar aire de una esfera a otra calentándolas desigualmente hasta que después de tanteos poseyendo la misma temperatura tengan los dos el mismo nivel, en cuyo caso se marca el cero en cada uno de los extremos del líquido. Se termina la graduación dando a una esfera una temperatura 10 grados más alta que la otra, con lo cual se desplaza el aire por dilatación y cuando se equilibra la zona que separa del nivel del líquido se divide en 10 partes. Es similar al modelo 2525 del catálogo de los herederos de Leybold y al número 911135 del catálogo de Max Kohl. Tiene una de las bolas rotas y no tiene nada en su interior. En el catálogo se describe como un termómetro lleno de sulfúrico con las bolas sin pintar de negro.

Ganot (1868:188), Rodríguez (1858:187) y Márquez (1895:243) lo describen como una idea del físico escocés Leslie, muerto en 1832, que construyó un termómetro de aire que permitía conocer la diferencia de temperatura de dos lugares inmediatos por lo que se llamó diferencial.

Similar a éste existe otra variante que se debe al conde americano Rumford, muerto en Auteuil, cerca de París en 1814 (sin duda, Benjamin Thompson) y que se llama termoscopio de Rumford. Se diferencia del anterior en que tiene las esferas más grandes, las ramas laterales más cortas y la horizontal más larga, y sólo contiene en esta rama larga un índice de líquido de unos dos centímetros de longitud o incluso más pequeño.

- Ganot, A. (1868), página 188.
- Rodríguez, E. (1858), página 187.
- Márquez Chaparro (1895), página 243.
- Max Kohl n° 54952 p.588

## H2



### CT/EDU/0018 Higrómetro de Aullard

Se trata de un higrómetro de condensación que se funda en determinar el punto de rocío para conocer la tensión de vapor en un momento dado, como además se conoce la tensión máxima de vapor de agua a esa temperatura, buscándola en las tablas correspondientes se obtendría la humedad relativa dividiendo las dos tensiones: la tensión máxima a la temperatura de rocío entre la tensión máxima a la temperatura ambiente. Consta de una caja metálica en la que se evapora rápidamente éter, haciendo borbotear una corriente de aire. Dicha caja lleva un termómetro en su interior para medir la temperatura. Una de las caras de la caja está pulimentada como si fuera un espejo, y a su vez va rodeada de un marco metálico también pulimentado, que sirve para apreciar, por contraste, el momento en que se empaña la citada cara, en el cual se debe leer el termómetro interior. Después se deja que adquiera la temperatura ambiente y se toma la temperatura cuando vuelve a quedar la superficie brillante. El higrómetro debe llevar una pera de goma para insuflar aire que no se conserva.

Corresponde al número 55447 del Catálogo de Max Kohl.

- García Hidalgo, A. (1948), página 142.
- Lemoine, J. et Vincent, G. (1925).
- Max Kohl n° 55447 p.653
- Palacios, J. (1959).
- Knowles, W.E., Middleton (1969).



## CT/EDU/0019 Higrómetro de Daniell

Lleva incorporado un anillo dorado según Bohnenberger. El fundamento consiste en condensar el éter que existe en el interior del aparato enfriando la bolita que va recubierta de una muselina, para lo cual se vierte algún líquido que se evapore fácilmente. Se utilizaba éter, totalmente prohibido en este momento por el carácter anestésico que hizo que alguna vez tuvieran problemas los alumnos. De esta forma se evapora el éter de la bolita que tiene el anillo dorado por lo que se va enfriando y llega un momento en que se comienzan a depositar gotitas de agua sobre el anillo. El termómetro interior indicará la temperatura a la cual esa habitación está saturada. El termómetro exterior marca la temperatura de la habitación por lo que la humedad relativa será la relación entre las tensiones de vapor de agua a saturación a esas dos temperaturas.

- Corresponde al número 55439 del Catálogo de Max Kohl (1909) p.652
- [Ganot, A. \(1868\)](#).
- Marquez Chaparro (1895)
- Rodríguez, E. (1858)



## CT/EDU/0013, CT/EDU/005 y CT/EDU/006 Higrómetros de Saussure

El principio de los higrómetros de cabello o de Saussure consiste en fijar un cabello desengrasado en la parte superior, mientras que por otro lado se enrolla manteniéndolo tenso en un tambor que lleva un aguja indicadora.

Se conservan tres. El [CT/EDU/0013](#) tiene la armadura metálica y corresponde con el descrito con el número 3185 del catálogo de los Sucesores de Leybold. Los números [CT/EDU/0005](#) y [CT/EDU/0006](#) son más sencillos y con marcos de madera.



## CT/EDU/0017 Barógrafo

Barógrafo en caja de madera, muy similar al del catálogo de Max Kohl.

Nº 52808 p.377



## CT/EDU/0341 Barómetros aneroides

Se trata de unos barómetros metálicos o aneroides sobre soporte circular de madera. Llevan escala de indicación de posible tiempo.

Los números [CT/EDU/0224](#) y [CT/EDU/0341](#) no tienen marca. El [CT/EDU/0366](#) es de la casa ENOSA. Los otros están situados en A3

## H1



**CT/EDU/0743** Restos de una estación meteorológica: quedan parte de la veleta y del anemómetro. Es parte de un equipo de la casa ENOSA que tenía una pequeña caseta que se colocaba sobre unas patas de madera en el exterior de los centros escolares

# I4



## CT/EDU/0655 Alambique

Alambique de latón sobre un soporte de hierro de tipo cilíndrico, con un orificio de ventilación que termina en tres patas que sería donde se colocaría sobre un hogar para calentar. La forma del alambique es bastante curiosa: se trata de un recipiente cilíndrico separado en dos sectores por un cono metálico. La parte inferior que sería la caldera termina en el cono metálico y tiene un tubo de salida del vapor. En la parte superior se debería de añadir líquido que al mismo tiempo que actuaba de refrigerante se calentaba y tenía un rebosadero que permitía mediante una conducción introducirlo en la caldera. Esa conducción de entrada a la caldera tiene una salida de forma que nunca la caldera se pueda llenar demasiado.

Es similar a los que se conocen como alquitara (del árabe al-gattara, la que destila).

Lleva una etiqueta que dice "Establecimientos JODRA, Industria, análisis, instalación general, productos químicos puros. Príncipe 8. Madrid".



## CT/EDU/0526 Pluviómetro

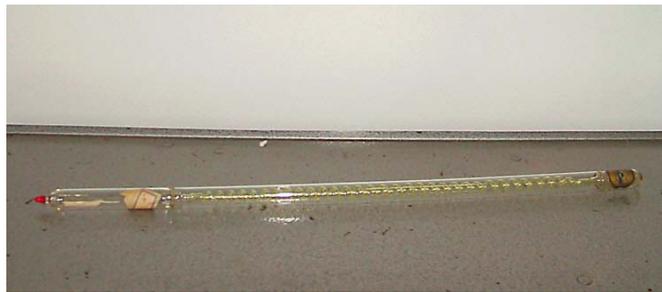
No tiene marca, está pintado de negro y se parece mucho al n° 53469 p.656 de Max Kohl

## I3



### CT/EDU/0425 Tubo centelleante

Se trata de unos tubos de vidrio centelleantes, que tienen a lo largo rombos de metal dispuesto en hélice, de forma que queden entre ellos pequeñas distancias. En los extremos llevan dos casquillos de latón y al conectarlos con la máquina de frotamiento saltan chispas a lo largo de todo el tubo. Están catalogados como CT/EDU/0425 y [CT/EDU/0028](#). Catalogo de Leybold n°5211,p.172 , T. Rodríguez p.98



### CT/EDU/0029 Tubos de Geissler

Tubo de vidrio con gas a baja presión, al someterlo a una alta tensión eléctrica salta una chispa a través del gas. Similar al [CT/EDU/0381](#).



### CT/EDU/0088 Varillas metálicas

Varillas metálicas colocadas sobre una tapa metálica con aislante. Debe tratarse de restos de aparatos de electrostática



## CT/EDU/0089 Botella de Leyden

Se trata de unos condensadores eléctricos tipo Botella de Leyden. Números de catálogo CT/EDU/0089, [CT/EDU/0292](#), [CT/EDU/0356](#), [CT/EDU/0357](#). El número 0089 en lugar de una botella es como un tubo de ensayo grande



## CT/EDU/0100 Soporte de piezas

Soporte de piezas cargadas eléctricamente por frotamiento. Es como una horquilla metálica sobre una columna de vidrio que está apoyada sobre un pie metálico.



## CT/EDU/0134 Lámina de electróforo

Círculo metálico de latón con mango aislante. Puede ser una lámina de un electróforo.



## CT/EDU/0137 Electroscopio

Tubo cilíndrico de vidrio de 35 cm longitud, pie metálico y tapa metálica terminada en una bola. Dentro del tubo, unido al pie mediante un vástago metálico, hay una bola. De la tapa, mediante un hilo que está roto, cuelga otra bola. Sería un tipo de electroscopio que al cargarlo subiría más o menos la bola colgada del hilo por repulsión.



## CT/EDU/0138 Conductor eléctrico

Conductor cilíndrico para demostrar la distribución de la electricidad. Es de latón sobre soporte de vidrio y sujeto a un pie de latón.



## CT/EDU/0139 Accesorios máquinas electrización

- Se trata de una serie de accesorios para máquinas de electrización por frotamiento. Se conservan dos estuches de cartón con accesorios, números [CT/EDU/0073](#) y [CT/EDU/0074](#). Éste último es más grande y lleva el sello de la casa Sogeresa.
- Con los números [CT/EDU/0291](#) y [CT/EDU/0139](#) se conservan unos soportes con base aislante y cadena de conexión para estas máquinas

## I2



### CT/EDU/0381 Tubos de Geissler

Tubo de vidrio con gas a baja presión. Al someterlo a una tensión eléctrica alta salta una chispa a través del gas. Similar al [CT/EDU/0381](#)



### CT/EDU/0291 Accesorios máquinas electrización

Se trata de una serie de accesorios para máquinas de electrización por frotamiento. Se conservan dos estuches de cartón con accesorios, números [CT/EDU/0073](#) y [CT/EDU/0074](#). Éste último es más grande y lleva el sello de la casa Sogeresa.

Con los números [CT/EDU/0291](#) y CT/EDU/0139 se conservan unos soportes con base aislante y cadena de conexión para estas máquinas.



## CT/EDU/0299 Péndulo eléctrico

Muy simple, de fabricación casera. Base de madera y bolitas de médula de saúco. (T. Rodríguez p.198)



## CT/EDU/0293 Botella para granizo de Volta

Se trata de un condensador formado por un botellín de vidrio con base metálica y en el interior otra lámina metálica de tamaño ligeramente inferior que está sujeta al tapón mediante un vástago metálico que permite acercarla o alejarla a la base.

Si se colocan bolitas de plástico o incluso papelitos entre las dos láminas se puede conseguir que se muevan de una lámina a otra porque se cargan de un signo las atrae la lámina contraria al entrar en contacto se carga del mismo signo y las repele. Las bolitas se mueven como si estuviera granizando.

T.Rodríguez p.219

Daniel Giroux.



**CT/EDU/0132** **Electrómetro condensador** Se trata de un electrómetro condensador muy antiguo y original. Hay uno similar en el Museo de Historia de la Ciencia de Oxford



## **CT/EDU/0130** **Semiesferas de Biot**

Se trata de un aparato que sirve para demostrar que las cargas eléctricas se colocan en la superficie, y es conocido como "Semiesferas de Biot".

Consta de una esfera de latón sobre un pie de latón sujeto con un soporte aislante (el soporte es lo más moderno) y dos semiesferas del mismo material con mangos aislantes. Se puede comprobar que si se carga la esfera y se aproximan las dos semiesferas estas últimas quedan con la misma carga de la esfera y la esfera queda descargada.

Sigue estando en el catálogo actual de Leybold con los números 54302 y 54305. Tal vez se corresponda con el número 922555 del catálogo de M. Kohl.

Max Kohl, número60244 p.807

T. Rodríguez p 98.

E. Leybold's Nachfolger (1920-30).



**CT/EDU/0108** Parte de un equipo de electrostática Por el aspecto pertenecería a un equipo de electrostática bastante antiguo. Para descargar condensadores, máquinas electrostáticas, etc. Horquilla metálica con soporte de vidrio.

## I1



**CT/EDU/0292** Botella de Leyden

Se trata de unos condensadores eléctricos tipo Botella de Leyden. Números de catálogo CT/EDU/0292, [CT/EDU/0356](#), [CT/EDU/0357](#), [CT/EDU/0089](#). El número 0089 en lugar de una botella es como un tubo de ensayo grande.



## CT/EDU/0370 Taladra cristal

Lo describe Ganot (1868). Se compone de dos columnas de vidrio que sostienen por medio de un eje horizontal un conductor terminado en punta. La lámina que se va a agujerear se apoya sobre un pequeño cilindro que hay en la base y que lleva otro conductor terminado en punta. Se conectan los dos conductores a las armaduras de una botella de Leyden (ver números [CT/EDU/0292](#), [CT/EDU/0356](#), [CT/EDU/0357](#), [CT/EDU/0089](#)), y al saltar una chispa se perfora el vidrio (figura 455 de Ganot).

Le faltan dos de las patas de la base y los conductores en punta.

[Ganot, A. \(1868\)](#), página 471 y figura 455.



## CT/EDU/0272 Generador de Van der Graaf

Generador de la casa Sogeresa. La tensión aproximada es de 150.000 V y de 160 mm. de diámetro. Es el número 54171 del catálogo de Sogeresa. Forma parte del catálogo actual de Leybold número 54171.

## J5



### CT/EDU/0440 Puentes de hilo

Los puentes de hilo sirven para medir resistencias, representando una variante del puente de Wheatstone (1802-1875).

El número [CT/EDU/0330](#) es muy sencillo. Sobre una base de madera sólo tiene el hilo y las conexiones. El [CT/EDU/0114](#) es un poco más amplio pero igual: hilo, regleta y conexiones. El [CT/EDU/0298](#) tiene una base de madera, resistencia de comparación y galvanómetro. Etiqueta de la casa Cultura. Con los números [CT/EDU/0440](#), [CT/EDU/0441](#), [CT/EDU/0442](#), [CT/EDU/0443](#), [CT/EDU/0444](#), [CT/EDU/0445](#) y [CT/EDU/0446](#) hay siete puentes de la casa Sogeresa sobre base metálica, que corresponden al número 21980 de su catálogo. [Sogeresa \(1978\)](#).

## J4



### CT/EDU/0003 Máquina de electrización

Máquina de electrización por frotamiento tipo Winshurt. Hay dos máquinas, la número [CT/EDU/0003](#) está casi entera, aunque le falta la manivela y sería necesario restaurar sobre todo las escobillas. En la base de madera lleva un sello de Sogeresa. De la otra máquina ([CT/EDU/0347](#)) quedan varios restos: el soporte, la rueda de baquelita, la estructura donde están las escobillas y las bolas de contacto.

Este tipo de máquina sigue formando parte de los catálogos actuales, aunque la rueda es de un plástico transparente. En el catálogo actual de la casa Leybold tiene el número 54165.

[E. Leybold's Nachfolger \(1920-30\)](#), número 54165. Sogeresa n°21685

## J3



### CT/EDU/0073 Accesorios máquinas

**electrización** Se trata de una serie de accesorios para máquinas de electrización por frotamiento. Se conservan dos estuches de cartón con accesorios, números [CT/EDU/0073](#) y [CT/EDU/0074](#). Éste último es más grande y lleva el sello de la casa Sogeresa. Con los números [CT/EDU/0291](#) y [CT/EDU/0139](#) se conservan unos soportes con base aislante y cadena de conexión para estas máquinas.



### CT/EDU/0074 Accesorios máquinas electrización

Se trata de una serie de accesorios para máquinas de electrización por frotamiento. Se conservan dos estuches de cartón con accesorios, números [CT/EDU/0073](#) y [CT/EDU/0074](#). Éste último es más grande y lleva el sello de la casa Sogeresa.

Con los números [CT/EDU/0291](#) y [CT/EDU/0139](#) se conservan unos soportes con base aislante y cadena de conexión para estas máquinas.

## J2



### CT/EDU/0117 Y CT/EDU/0070 Pirograbadores

Se utiliza para escribir sobre la madera. Lleva un reostato que permite que el extremo de la aguja se caliente más o menos. Se ha conservado el soporte de la aguja pero falta el extremo.

Tiene como estuche una caja de madera.



### CT/EDU/0344 Aguja pirograbador

Aguja de pirograbador en caja de cartón con un sello que dice «Manuel Salvador. Plaza del Ángel, 15. Horno de San José. Madrid».



## CT/EDU/0418 voltímetros

Voltímetros en cajas redondas de 6 cm de diámetro como para encajar en otro aparato. El [CT/EDU/0415](#) y el [CT/EDU/0417](#) tienen la caja negra y el [CT/EDU/0418](#), metálica.

## J1



## CT/EDU/0419 Amperímetros

Amperímetros en cajas redondas de 6 cm de diámetro. El 0419 tiene la caja negra y el [0416](#), metálica.



**CT/EDU/0140 Polímetros** Polímetros didácticos procedentes de los armarios de experimentos de Física del Torres Quevedo. Poseen una bobina móvil y tienen una caja de madera con aguja vertical. Ver [CT/EDU/0278](#) y [CT/EDU/0279](#).



## CT/EDU/0278 Polímetros

Polímetros didácticos procedentes de los armarios de experimentos de Física del Torres Quevedo. Poseen una bobina móvil y tienen una caja de madera con aguja vertical. Ver [CT/EDU/0140](#) y [CT/EDU/0279](#).



## CT/EDU/0364 voltímetro

En caja redonda metálica de 12 cm de diámetro



**CT/EDU/0376 Galvanoscopio** Galvanómetro de bobina fija colocada en una base de madera y enrollada sobre un soporte metálico. Este soporte sostiene también la escala en posición vertical. Lleva una etiqueta que dice "Galvanoscopio vertical\\Concepción Cerezo 119\\Mª Pilar López nº 122". ¿Será la última la fabricante y Concepción Cerezo la calle. Le falta la aguja.



## CT/EDU/0371 Galvanómetro

Galvanómetros de aguja vertical y bobina fija montados sobre base de madera con escala sobre soportes verticales.



## CT/EDU/0361 Galvanómetro miliamperímetro

De la casa Cultura. Circular, montado sobre un soporte rectangular que lo mantiene en posición vertical.



## CT/EDU/0415 voltímetros

Voltímetros en cajas redondas de 6 cm de diámetro como para encajar en otro aparato. El CT/EDU/0415 y el CT/EDU/0417 tienen la caja negra y el CT/EDU/0418, metálica.

## K5



### CT/EDU/0443 Puentes de hilo

Los puentes de hilo sirven para medir resistencias, representando una variante del puente de Wheatstone (1802-1875).

El número [CT/EDU/0330](#) es muy sencillo. Sobre una base de madera sólo tiene el hilo y las conexiones. El [CT/EDU/0114](#) es un poco más amplio pero igual: hilo, regleta y conexiones. El [CT/EDU/0298](#) tiene una base de madera, resistencia de comparación y galvanómetro. Etiqueta de la casa Cultura. Con los números [CT/EDU/0440](#), [CT/EDU/0441](#), [CT/EDU/0442](#), [CT/EDU/0444](#), [CT/EDU/0445](#) y [CT/EDU/0446](#) hay siete puentes de la casa Sogeresa sobre base metálica, que corresponden al número 21980 de su catálogo. [Sogeresa \(1978\)](#)

## K4



### CT/EDU/0346 Ley de Ohm

Aparato para explicar la Ley de Ohm con instrumentos de precisión: un amperímetro, un voltímetro, un ohmiómetro y un reóstato de manivela. Similar al número 94750 del Catálogo de Max Kohl. Max Kohl, número 94750.

## K3



### CT/EDU/0404 Circuito eléctrico

Tiene una base de madera que en uno de los lados lleva 11 bornes colocados en una tira en la que aparece un letrero que dice: «corriente bifásica trifásica v35 derivación v35 serie». Lleva 4 portalámparas, 3 interruptores de palanca, 3 bases circulares de conexión con regletas movibles y una serie de conductores por toda la base que conectan los distintos dispositivos.

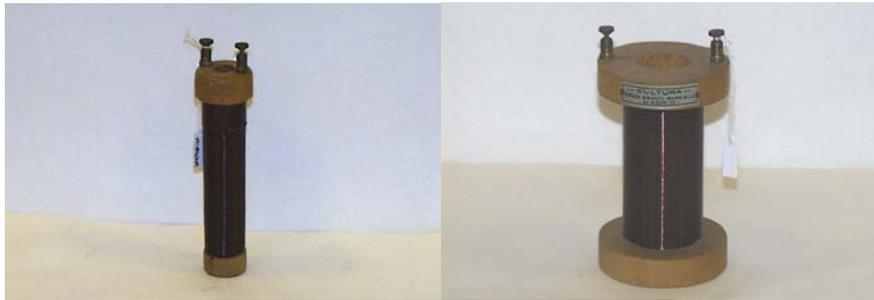
Acompañan a la instalación 3 bombillas grandes, antiguas por el tipo de filamento, una de ellas blanca y además 6 bombillas pequeñas. Lleva una etiqueta que dice «José M<sup>a</sup> Sánchez. Madrid».



## CT/EDU/0328 Base de madera

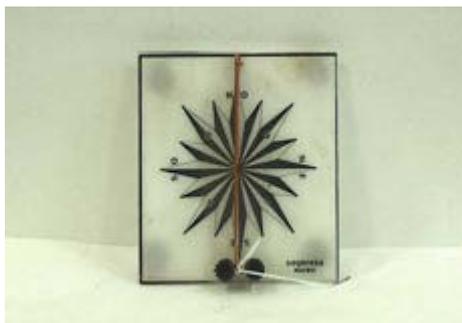
Base de madera con un interruptor eléctrico y dos listones de madera en posición vertical, con conexiones posiblemente para conectar pilas. Lleva un sello de la casa Cultura.

## K2



## CT/EDU/0407 Solenoides

El CT/EDU/0407 consiste en un solenoide (CT/ED7/0407.1) sobre base de madera con hueco para colocar un núcleo de hierro (CT/EDU/0407.2) El [CT/EDU/0315](#) es una bobina de solenoide sobre madera con bornes de latón de once centímetros. El [CT/EDU/0339](#) es una bobina de solenoide sobre una madera con bordes de latón, de longitud 12 centímetros y diámetro 3,5 cm similar a las bobinas de la dinamo [CT/EDU/0393](#) de la casa Cultura



## CT/EDU/0337 Experiencia de Oersted

Base cuadrada en la que hay una estrella radial para poder medir desviaciones. Sobre ella hay un conductor con bornes de conexión. En el centro hay un pivote para colocar la aguja magnética, que no existe.

Hans Christian Ørsted (1777 –1851) físico y químico danés comprobó, en 1813-1820, que al colocar un conductor paralelo a una aguja magnética esta se desviaba, de esta forma demostró que la corriente eléctrica creaba un campo magnético. Junto con André-Marie Ampère ( 1775 - 1836), matemático y físico francés, es el descubridor del electromagnetismo. Ver ficha [CT/EDU/0136](#)



## CT/EDU/0136 Experiencia de Oersted

Se trata de un conductor doblado sobre soporte, colocado en posición vertical pero doblado un trozo en horizontal. Entre las ramas verticales lleva un soporte terminado en punta para colocar la aguja magnética, que falta.

Este dispositivo se utilizaba para comprobar la experiencia de Oersted.

Ver ficha [CT/EDU/0337](#)



## CT/EDU/0330 Puentes de hilo

Los puentes de hilo sirven para medir resistencias, representando una variante del puente de Wheatstone (1802-1875).

El número CT/EDU/0330 es muy sencillo. Sobre una base de madera sólo tiene el hilo y las conexiones. El [CT/EDU/0114](#) es un poco más amplio pero igual: hilo, regleta y conexiones. El [CT/EDU/0298](#) tiene una base de madera, resistencia de comparación y galvanómetro. Etiqueta de la casa Cultura. Con los números [CT/EDU/0440](#), [CT/EDU/0441](#), [CT/EDU/0442](#), [CT/EDU/0443](#), [CT/EDU/0444](#), [CT/EDU/0445](#) y [CT/EDU/0446](#) hay siete puentes de la casa Sogeresa sobre base metálica, que corresponden al número 21980 de su catálogo. [Sogeresa \(1978\)](#).



## CT/EDU/0298 Puentes de hilo

Los puentes de hilo sirven para medir resistencias, representando una variante del puente de Wheatstone (1802-1875).

El número [CT/EDU/0330](#) es muy sencillo. Sobre una base de madera sólo tiene el hilo y las conexiones. El [CT/EDU/0114](#) es un poco más amplio pero igual: hilo, regleta y conexiones. El [CT/EDU/0298](#) tiene una base de madera, resistencia de comparación y galvanómetro. Etiqueta de la casa Cultura. Con los números [CT/EDU/0440](#), [CT/EDU/0441](#), [CT/EDU/0442](#), [CT/EDU/0443](#), [CT/EDU/0444](#), [CT/EDU/0445](#) y [CT/EDU/0446](#) hay siete puentes de la casa Sogeresa sobre base metálica, que corresponden al número 21980 de su catálogo. [Sogeresa \(1978\)](#)



## CT/EDU/0305 Galvanoscopio

Galvanoscopio horizontal. Soporte con bobina fija y en el centro la armadura caja circular con la base graduada y dentro de ella gira una aguja magnética.

[Bargalló \(1929\)](#), figuras 207 en página 288.

## K1



## CT/EDU/0014 Cajas de resistencias

Cajas de resistencias eléctricas tipo clavija. [La CT/EDU/0014](#) va de 50 a 500 ohmios y no tiene etiqueta. La [CT/EDU/0348](#) coincide con el número 21991 del catálogo de Sogeresa y va de 1 a 500 ohmios. La número [CT/EDU/0349](#) es el número 22000 del catálogo de Sogeresa y va de 50 a 500 ohmios. Los números [CT/EDU/0398](#), [CT/EDU/0399](#), [CT/EDU/0400](#) y [CT/EDU/0401](#) son de la casa Cultura, todas iguales de 0 a 50 ohmios.

[Sogeresa \(1978\)](#).



## CT/EDU/0447 Cajas de resistencias

Las cajas de resistencias eléctricas con cursores números CT/EDU/0447 y CT/EDU/0448 corresponden al modelo 21985 del catálogo de Sogeresa. Pueden ir de 0 a 9.999 ohmios y tienen cuatro cursores selectores desde la unidad a la unidad de millar que van de 0 a 9. El número CT/EDU/0365 se trata de una serie de carretes montados sobre un listón de madera de la casa Sogeresa.

Sogeresa (1978).



## CT/EDU/0365 Cajas de resistencias

Las cajas de resistencias eléctricas con cursores números CT/EDU/0447 y CT/EDU/0448 corresponden al modelo 21985 del catálogo de Sogeresa. Pueden ir de 0 a 9.999 ohmios y tienen cuatro cursores selectores desde la unidad a la unidad de millar que van de 0 a 9. El número CT/EDU/0365 se trata de una serie de carretes montados sobre un listón de madera de la casa Sogeresa. Sogeresa (1978)

## L4



### CT/EDU/0046 Dinamo

Dinamo con excitación mediante un electroimán independiente. Tiene una rueda muy grande para hacer girar el rotor.



### CT/EDU/0393 Dinamos

Los números [CT/EDU/0047](#) y CT/EDU/0393 son dos dinamos tipo magneto que tienen la misma estructura sólo que la [0047](#) es más grande y está completa. La 0393 es más pequeña, le faltan las escobillas y lleva un sello de la casa Cultura. Tienen un imán en herradura fijo y dos bobinas alargadas montadas como si estuvieran formando un ángulo de 180° que son las que giran.



## CT/EDU/0021 Dinamo de Clarke

Modificación de la de Pixie de 1832. Son cuatro imanes en herradura colocados invertidos sobre una base y en el hueco giran las bobinas que están enrolladas sobre núcleos de hierro. [Bargallo \(1929\)](#), página 295.

## L3



## CT/EDU/0020 Motor

Motor antiguo bastante grande con base metálica



## CT/EDU/0377 Motor

Motor pequeño acoplado a una bomba aspirante para sacar agua.  
Nº62322 Max Khol ,p.958



## CT/EDU/0429 Motor

Motor eléctrico con una cubierta metálica y que por el tipo debe ser el de la máquina de vacío número CT/EDU/0282. De hecho se nota que el de la máquina ha sido substituido.



## CT/EDU/0048 Motores eléctricos

Dos motores pequeños sobre base de madera. Números 0048 y 0363. El 0048 lleva una etiqueta romboidal que pone "GNB" (que significa 'Gebrüder Big Nürnberg'. Casa de material de enseñanza, máquinas de coser y juguetes fundada en Núremberg en 1860. En la primera guerra mundial se dedicó a la fabricación de armas. En 1930, debido a la depresión económica, fue comprada por Karl Bul). Tanto el rotor como el estator son bobinas. El 0363 es del mismo tamaño, pero el rotor es un imán en estrella. Colleció d'instrumentss científicos de la Universitat de Valencia (Colección de instrumentos científicos de la Universidad de Valencia)



## CT/EDU/0297 y CT/EDU/0411 Imanes en herradura

Número de inventario CT/EDU/0297 es un imán plano doblado formando herradura (12 centímetros).

El número de inventario CT/EDU/0411 es un conjunto de cinco imanes planos sujetos con una armadura de lleva un gancho para colgar la herradura (20 centímetros).

## L2



## CT/EDU/0788 Tubo de rayos catódicos

Se conserva parte de un tubo de rayos catódicos



## *CT/EDU/0016 y CT/EDU/0015 Ampolla de Rayos X*

También conocidos como rayos Roëntgen. Se producen los Rayos X al conectarlos al carrete de Ruhmkorff. Son similares a los de los catálogos de Max Kohl, Leybold y Sogeresa, y difieren bastante de los tubos de los catálogos actuales.

Max Kohl. N° 62699 p. 985

E. Leybold's Nachfolger (1920-30).

Sogeresa.



## *CT/EDU/0024 Carretes de Rümkorff*

Existen varios ejemplares. Dos grandes, colocados en maletas de madera para el transporte, son los CT/EDU/0023 y CT/EDU/0024. Sin duda servirían para activar los tubos de Rayos X.

El CT/EDU/0023 lleva una inscripción que dice «Aparato portátil de Rayos X. Sánchez. Patentado 23 de septiembre 1911. Construido por el Laboratorio Eléctrico Sánchez. Piedrabuena - España». Tiene pegado un sello de papel que dice «Museo Pedagógico Moderno. Cultura. Madrid». En el exterior lleva un sello de lacre que dice: «Piedrabuena - España». Su diseñador fue D. Mónico Sánchez Moreno y fue muy utilizado a partir de los años 30, alcanzando tensiones de 100.000 voltios y frecuencias de 7.500.000 Hertzios.

Es el número 22.122 del Catálogo de Sogeresa. Incluye una pinza de madera que muy probablemente se utilizaba para sujetar los tubos de Rayos X. Sogeresa (1978).



### *CT/EDU/0422 Lámparas espectrales*

Caja de cartón con seis lámparas espectrales que llevan impreso en el vidrio un sello que dice "PHILIPS 93.122 Made in Holland".

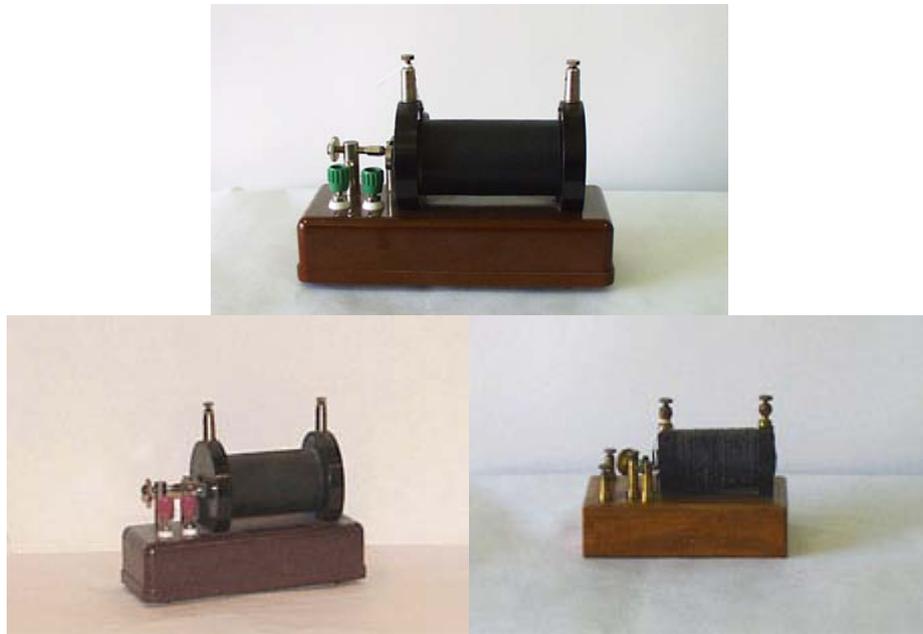
Producen luz monocromática de alta intensidad. Cada lámpara tiene en su interior un tubo de descarga que contiene un gas o vapor a baja presión y dos electrodos. Funcionan con una fuente de alto voltaje y han substituido a los tubos espectrales



### *CT/EDU/0410 Bombilla*

Bombilla con casquillo de bayoneta del proyector de diapositivas marca IFA (Instituto nacional de Física Aplicada) catalogado como CT/EDU/0273

# L1



## *CT/EDU/0290 Carretes de Rümkorff*

Existen varios ejemplares.

Los CT/EDU/0042, CT/EDU/0041, CT/EDU/0290 y CT/EDU/0355 son de 10 cm de largo, sobre base de madera de 6 V. El 0355 lleva etiqueta de Sogeresa.

El CT/EDU/0043 es un carrete muy pequeñito de 6 cm de largo, y aunque el hilo lleva aislante el carrete está sin cubrir.

Los CT/EDU/0040, CT/EDU/0049, CT/EDU/0369, CT/EDU/0127 y CT/EDU/0368 tiene 16 cm. de largo, 12 V y se encuentran sobre una base de madera. Por el tipo de base el 0040 y el 0049 son más antiguos.

## M3



### *CT/EDU/0023 y CT/EDU/0730 Carretes de Rümkorff*

Existen varios ejemplares. Tres grandes, colocados en maletas de madera para el transporte, son los CT/EDU/0023 y CT/EDU/0024. y CT/EDU/0730 Sin duda servirían para activar los tubos de Rayos X.

El CT/EDU/0023 lleva una inscripción que dice «Aparato portátil de Rayos X. Sánchez. Patentado 23 de septiembre 1911. Construido por el Laboratorio Eléctrico Sánchez. Piedrabuena - España». Tiene pegado un sello de papel que dice «Museo Pedagógico Moderno. Cultura. Madrid». En el exterior lleva un sello de lacre que dice: «Piedrabuena - España». Su diseñador fue D. Mónico Sánchez Moreno y fue muy utilizado a partir de los años 30, alcanzando tensiones de 100.000 voltios y frecuencias de 7.500.000 Hertzios.

Es el número 22.122 del Catálogo de Sogeresa. Incluye una pinza de madera que muy probablemente se utilizara para sujetar los tubos de Rayos X.

Sogeresa (1978).

## M2



### *CT/EDU/0086 Telegrafía*

Telegrafía sin hilos (Hertz). Los números 0385 y 0112 llevan acopladas las baterías de funcionamiento. Lleva instrucciones en inglés, alemán y francés y el número "750704". Tienen un sello romboidal con las letras "GBN" (que significa 'Gebrüder Big Nüremberg'. Casa de material de enseñanza, máquinas de coser y juguetes fundada en Núremberg en 1860. En la primera guerra mundial se dedicó a la fabricación de armas. En 1930, debido a la depresión económica, fue comprada por Karl Bul).

Los números 0106 y 0086 son bolas con emisores sobre bases de madera.

Coleció d'instrumentss científics de la Universitat de Valencia (Colección de instrumentos científicos de la Universidad de Valencia)



### *CT/EDU/0112 Telegrafía*

Telegrafía sin hilos (Hertz). Los números 0385 y 0112 llevan acopladas las baterías de funcionamiento.

Tienen un sello romboidal con las letras "GBN" (que significa 'Gebrüder Big Nüremberg'. Casa de material de enseñanza, máquinas de coser y juguetes fundada en Núremberg en 1860. En la primera guerra mundial se dedicó a la fabricación de armas. En 1930, debido a la depresión económica, fue comprada por Karl Bul). Lleva instrucciones en inglés, alemán y francés y el número "750704".

Los números 0106 y 0086 son bolas con emisores sobre bases de madera.

Coleció d'instrumentss científics de la Universitat de Valencia (Colección de instrumentos científicos de la Universidad de Valencia).



### *CT/EDU/0129 Micrófono*

Se conserva la instalación de un micrófono (incompleto) sobre una base de madera que lleva una etiqueta de Max Köhl.

Es exactamente igual al CT/EDU/0378, pero falta el micrófono.



### *CT/EDU/0378 Micrófonos*

Micrófono sobre base de madera con la inscripción de Max Kohl (número 96024 del catálogo). Denominado "modelo de Poste Microtelefónico".

El número CT/EDU/0129 es igual pero le falta el micrófono. Max Kohl (1923), número 96024.



### *CT/EDU/0131 y CT/EDU/0303 Micrófonos*

Se conservan dos micrófonos que coinciden con el número 8359 del catálogo antiguo de los herederos de Leybold y con el número 96016 de Max Kohl.

Uno de ellos está completo, y tiene el número 0131. El otro está incompleto, y tiene el número 0303. E. Leybold's Nachfolger (1920-30), número 8359. Max Kohl,(1929) número 96016



### *CT/EDU/0322 Telegrafía*

Telégrafo de la casa Cultura montado en un soporte vertical de madera en dos estanterías.

## **M1**



### *CT/EDU/0035 Telegrafía con hilos*

Los números 0035, 0036, 0037, 0038 y 0039 son las distintas partes de emisores y receptores de telégrafos. El número 0039 lleva el sello romboidal con las letras "GBN". Los números 0121 y 0122 son los interruptores.



El funcionamiento del telégrafo con hilos está explicado en los libros de Física del final del siglo XIX, concretamente en Rodríguez, T. (1894) ***Elementos de Física Moderna***, Imprenta de D. Luis Aguado, Pontejos 8, Madrid, Lección 41, pp.272-283

# N3



## **CT/EDU/0354** Autotransformador

Autotransformador de la casa Cultura sobre soporte de madera



## **CT/EDU/0307 y CT/EDU/0308** Transformadores

Transformadores de SOGERESA sobre base metálica. El CT/EDU/0307 tiene entrada de 220 v y salida de 6 v. El CT/EDU/0308 entrada de 130v y salida de 6 v.



### CT/EDU/0373 Transformador

Transformador trifásico con una chapa que dice "Ildefonso Tello Peinado". Se trata de un profesor de Escuelas de Magisterio, autor de libros de texto de física y de química, que se jubiló sobre 1960.

Indica V 110/120/1570. Conexión YY. Lleva un depósito cilíndrico en la parte superior que se supone que es para el aceite. Está en posición horizontal y sobre una de las bases tiene un indicador de nivel.



### CT/EDU/0374 Transformador-rectificador

Transformador-rectificador marca ENOSA. Parece una caja cúbica con asa. Entrada variable 220v/125v. Salidas en el centro de una cara lateral con un conector de puente y se pueden conseguir 4, 6, 12 y 24 v.



### CT/EDU/0438 Transformador-rectificador

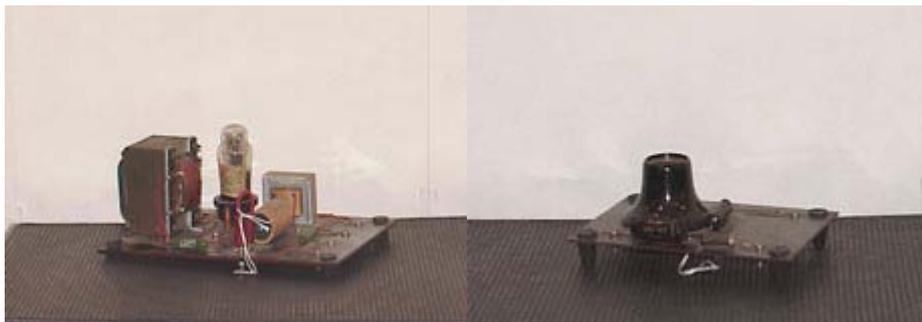
Transformador-rectificador de SOGERESA sobre base aislante pegado debajo de la base, lleva un esquema del circuito eléctrico. Entrada 110v y salidas de 6v y 12 v.



## CT/EDU/0753 FUENTE DE ALIMENTACIÓN

Transformador que se utilizaba para conectar una máquina de proyección de películas que había en los centros escolares y que se conserva en la primera sala de este museo.

# N2





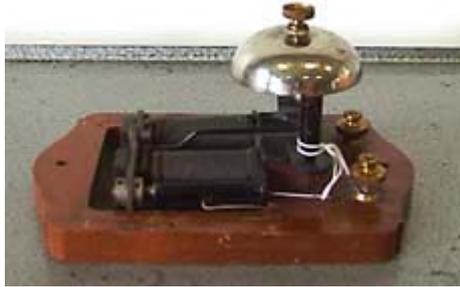
## CT/EDU/0316 Partes de osciloscopio

Se conservan distintos paneles de un equipo que permitía rectificar la corriente alterna, hacer las curvas de Lissayous, etc. Falta el osciloscopio, sólo se conserva una especie de visera número 0439 que servía para obscurecer la pantalla. Los números siguientes corresponden a los paneles que se conservan: 0316, 0317, 0318, 0319, 0320, 0324, 0325, 0336 y 0350.

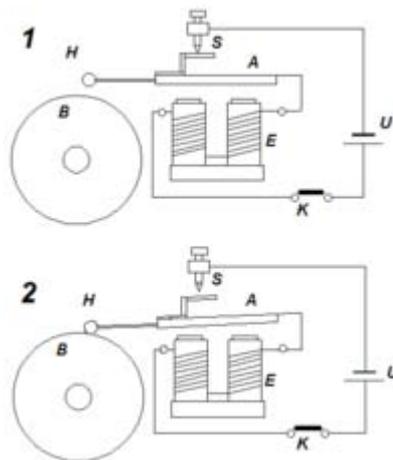
Existe una copia del manual de instrucciones. Es del Instituto de Física Aplicada (IFA), Torres Quevedo, del C.S.I.C.

Con este equipo se podía comprobar perfectamente la rectificación de la corriente alterna que quedaba como media onda si solo pasaba por el rectificador y como corriente continua si además se añadían unos condensadores eléctricos.

# N1



## CT/EDU/0002 Timbres eléctricos



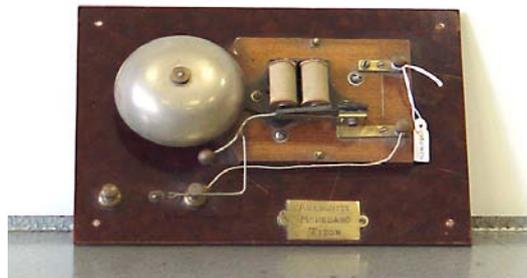
Los timbres son un ejemplo claro de lo que se llama un circuito con relé que se abre y se cierra automáticamente porque tiene un electroimán que atrae a una varilla metálica elástica que está apoyada sobre otra varilla que cierra el circuito, al cerrarse el circuito el electroimán atrae a la varilla elástica se separa de la anterior y el circuito se abre con lo cual el electroimán deja de atraer, la varilla elástica se vuelve a su sitio cerrando de nuevo el circuito, operación que se repite constantemente pero de esta forma el mazo está constantemente golpeando y separándose de la campana. Este tipo de dispositivo también existe en el carrito Rümkorff

El CT/EDU/0002 es un timbre sobre base de madera, estando el mazo situado entre dos campanas, una de las cuales falta.



### CT/EDU/0045 Timbre

Sobre la base de madera de una campana.



### CT/EDU/0004 Timbre

Es un timbre con una especie de antena. Lleva un letrero que dice «Aranguiti Mohedano Tizón». Puede ser un detector de tormentas diseñado por el ingeniero ruso Alejandro S. Poppov que detectaba las ondas electromagnéticas, sonando el timbre al captarlas.

## Ñ3



### **CT/EDU/0423** Cuba electrolítica

Bombilla conectada a una cubeta con dos láminas de metales diferentes. Suponemos que se trata de una cuba electrolítica, y que la bombilla se utiliza para disminuir la tensión y la cuba, al tener electrodos diferentes, actúa como rectificador.



### **CT/EDU/0072** Batería de Faraday

La batería médica de Faraday consiste en un pequeño carrete de descarga tipo Ruhmkorff utilizado como terapia. Se podían utilizar las corrientes del primario, las del secundario, o ambas. Las corrientes se aplicaban directamente al cuerpo mediante una esponja que se cubría de agua saturada de sal o el miembro a tratar se introducía en un recipiente con la disolución. The Turn of The Century Electrotherapy Museum



**CT/EDU/0065** Ergógrafo Permite medir el esfuerzo. Al desplazarse el indicador va señalando sobre el tambor de un kimógrafo.



**CT/EDU/0408** Máquina de Faraday Se conoce como máquina de Faraday y es una dinamo de reducido tamaño para producir pequeñas descargas eléctricas sobre los pacientes. Previamente se habían utilizado máquinas de frotamiento tipo Wimhurst.  
<http://emep.worldonline.co.uk/docs/valbum.html>



### **CT/EDU/0094** Terapia eléctrica

Se trata de un aparato para someter a una persona a una descarga eléctrica como terapia para electroscopia. Se trata de una especie de mango con una zona aislante unido a un conductor.



**CT/EDU/0071** Oscilómetro esfigmomanómetro  
Oscilómetro esfigmomanómetro del profesor Pachon. Tiene dos indicadores, un manómetro y un oscilómetro. Sirve para medir la tensión arterial máxima y mínima.

Ñ2



**CT/EDU/0754** Portapipetas de madera con varias pipetas tipo jeringuilla

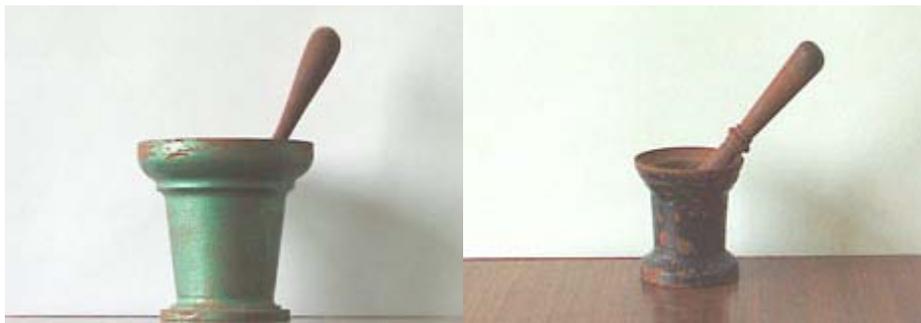


**CT/EDU/0766** Matraz de cuello largo



**CT/EDU/0789** Desconocido

Ñ1



### CT/EDU/0430 Morteros de hierro

Mortero de hierro grande, como los que se utilizan para pulverizar minerales. Existen otros dos más pequeños con los números ([CT/EDU/0268](#) y [CT/EDU/0269](#)).



### CT/EDU/0066 Mecheros tipo Teclu

Se conservan varios mecheros antiguos de gas, en diferentes modelos



## CT/EDU/0295 Mecheros Bunsen

Se conservan varios mecheros antiguos de gas tipo Bunsen.





### **CT/EDU/0785 SOPORTES**

Dos soportes de hierro fundido que en la base tiene la inscripción " J. Giralt  
Barcelona



**CT/EDU/0786** Llaves de gas de las mesas del laboratorio de  
química

## P5



### *CT/EDU/0026 Voltámetro de Hoffman*

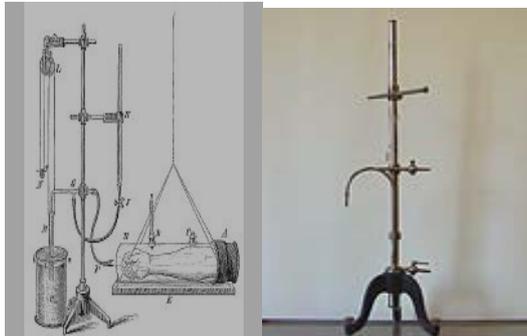
Corresponde al número 95018 del catálogo de Max Kohl, no tiene fecha pero la información que proporciona permite asegurar que es sobre 1920-30.

Dispone de electrodos de platino y tiene dos probetas graduadas para poder medir el volumen de los gases. Está en buen estado, únicamente le falta a una de las llaves la zona por donde se sujeta para hacerla girar.

Los voltámetros que aparecen en los catálogos actuales son similares, en algunos casos aumenta el diámetro de las probetas disminuyendo la longitud.

Sirve para hacer electrolisis del agua y medir la proporción entre el oxígeno y el hidrógeno desprendido para llegar a la fórmula  $H_2O$ .

Max Kohl (1920-30), número 95018.



### *CT/EDU/0124 Pletismógrafo*

Restos de un pletismógrafo. Se trata de un aparato que se utiliza para medir las diferencias de volumen en una parte del cuerpo bajo la influencia de la corriente sanguínea. Inventado por A. Mosso en Turín en 1870.

Constuido por la casa alemana Zimmerman. El dibujo adjunto muestra un pletismógrafo montado

Museum of the History of Psychological Instrumentation (Montclair State University, EE.UU.).

## P4



### CT/EDU/0745 Aparato de destilación tipo Femel

Se trata de un matraz que tiene adaptado a la boca un curioso dispositivo. Aparece en el catálogo Álamo 1989.



### CT/EDU/0736 Aparato de Kipp (*restos*)

Dispositivo de vidrio que constaba de dos aparatos encajados uno en otro y además la parte inferior tenía una forma muy irregular. Lo diseñó Kipp para obtener gases al hacer reaccionar un líquido con un sólido. Estaba diseñado de tal forma que si salía gas presionaba sobre el líquido, impidiendo que estuviera en contacto con el sólido, pero si dejaba de salir subía el nivel del líquido y entraba de nuevo en contacto con el sólido para reaccionar generando más gas. Se utilizaba fundamentalmente para obtener sulfuro de hidrógeno, el sólido normalmente era pirita y el líquido ácido clorhídrico. Faltan las llaves y los tapones.



## CT/EDU/0133 Pila Grenet

Pila eléctrica Grenet (1856).

Se conserva un recipiente de vidrio con forma de matraz de boca muy ancha que es similar al que figura en los catálogos como pila eléctrica de inmersión que es la que se utilizaba para el telégrafo.

La pila de Grenet también es conocida como pila de bicromato potásico o de un solo líquido, y aparece descrita en Bargalló (1929) de la siguiente manera: *Tiene aspecto de un matraz. Una placa de cinc que puede sacarse del líquido está situada, sin llegar al contacto entre dos de carbón, y todas sumergidas en una mezcla de ácido sulfúrico diluido y bicromato de potasio. Diferencia de potencial: 1,8 a 2,2 voltios.* De forma similar la describe García Hidalgo (1948).

Bargalló (1920).

García Hidalgo, A. (1948), figura 249.

Max Kohl (1920-30)., Max Kohl (1909), n°60781 p.849,

Teodor Rodríguez p.228

Leybold (1909) n° 559,p. 199

E. Leybold's Nachfolger (1920-30).



## CT/EDU/0097 No identificado

Aparato no identificado con seguridad. Posiblemente, un aparato de fermentación. Desde que lo pusimos en el museo virtual hemos tenido varias comunicaciones opinando que es un voltámetro de Hoffman, pero el resto del tubo de vidrio, suponiendo que sea de ese soporte es como un manómetro que no existe en el voltámetro.

## P3



### CT/EDU/0396 Ampollas

Caja con ampollas de vidrio del tipo de las que se utilizaban para análisis de compuestos orgánicos. Es igual que la ficha (CT/EDU/0510)



CT/EDU/0515 Pinzas de madera para coger matraces

## P2



### CT/EDU/0226 Productos químicos

Productos químicos de la casa Merck fabricados en Alemania: ácido láctico (CT/EDU/0226), acetato de níquel (CT/EDU/0227), maltosa (CT/EDU/0228) y limaduras de hierro (CT/EDU/0229).

Todos llevan el sello de la casa Merck y el número 0229 lleva además un sello que dice «República española».



### CT/EDU/0225 Gradillas con tubos de ensayo

Gradilla con tapa de madera en la parte superior y con base de madera. La balda inferior está ligeramente desprendida.



## CT/EDU/0511 Escala de fusibilidad

Caja de madera que contiene seis tubos de vidrio con sustancias químicas ("stibine, mesotype, grenate, amphibole, orthose, bronzite"). Lleva una nota pegada a la tapa que además de indicar el nombre de las sustancias dice "ECHELLE DE FUSIBILITÉ D'APRÉS KOBELL".



## CT/EDU/0452 Instrumental y reactivos

Instrumental y reactivos en un estuche de madera para medir la dureza del agua. Lleva una etiqueta metálica que dice: «Juan Giralt Laporta \\Barcelona\\Madrid». Tiene un termómetro con estuche que dice: «Juan Giralt Laporta \\Madrid: Conde de Peñalver 20 \\Caballero de Gracia 19\\Barcelona Aribau 28\\Material para Laboratorios y Farmacias».

Frascos de licor hidrotimétrico, agua destilada, nitrato bórico 0,059%, oxalato amónico 5%, frasco graduado vacío, frasco con boca terminada en embudo como para filtrar, mechero con trípode incorporado y dos agitadores.

De la misma casa se conservan dos soportes de hierro fundido situados en Ñ1. Esta casa estaba operativa en Barcelona en 1928



**CT/EDU/0783** Columna de fraccionamiento tipo Wurtz



**CT/EDU/0755** Tubos de seguridad o tubos thistle de varios tipos

Son tubos de vidrio que en uno de los extremos llevan un pequeño embudito y algunos están doblados llevando una bola en la zona que se doblan. Se llaman tubos de seguridad porque la aplicación más importante era colocarlos en el tapón de un matraz en el que se podía producir un aumento de presión para que actuaran como válvula de escape y no se produjera una explosión. Se llaman thistle porque la parte superior tiene la forma de la copa de la flor de un cardo (thistle = cardo en inglés)



## CT/EDU/0756 Llaves de vidrio

De distintos tipos para hacer montajes de aparatos de Química



## CT/EDU/0757 Embudo de decantación

Embudo de cristal que lleva una llave en la unión del embudo y la tubuladura. Sirve para separar líquidos no miscibles, operación conocida como decantar



## CT/EDU/ 0770 Matraz redondo de fondo plano

**P1**



### CT/EDU/0759 Matraces de vidrio con tubuladura lateral

Sirven para conducir los gases o vapores que se desprenden hacia un determinado recipiente



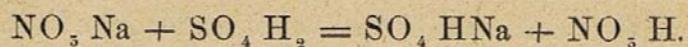
### CT/EDU/0731 Retortas de vidrio

Las retortas fueron los recipientes que se utilizaron fundamentalmente en los siglos XVI- XIX para hacer las reacciones químicas sobre todo cuando se utilizaban sustancias que eran corrosivas y podían atacar a los tapones de corcho o de goma. Todavía en los laboratorios de enseñanzas no universitarias se utilizaban en el siglo XX para obtener ácido nítrico mediante la reacción del nitrato de sodio y el ácido sulfúrico.

Algunas llevan un orificio en la parte superior que se cerraba con un tapón de vidrio esmerilado.

En el libro de Teodoro Rodríguez, p. 26 de química se puede comprobar como se hacía el montaje.

Puede prepararse el ácido nítrico por la acción del ácido sulfúrico sobre un nitrato cualquiera.



En la figura 7.<sup>a</sup> se ve el medio práctico de obtenerlo: en una retorta se ponen 100 gramos, v. gr., de nitrato sódico

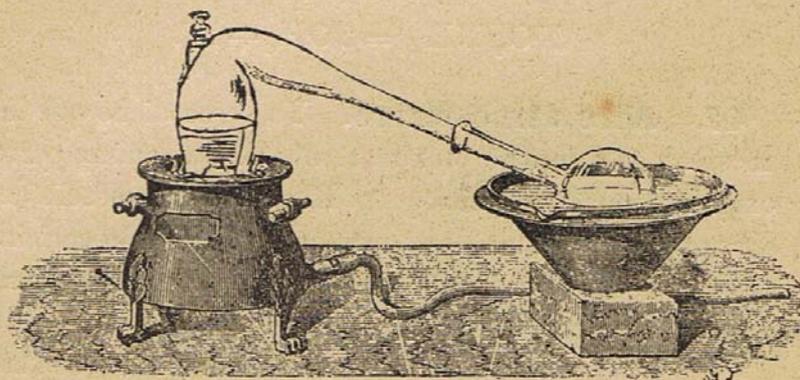


Fig. 7.<sup>a</sup>

y 100 de ácido sulfúrico; se la coloca sobre un hornillo y se introduce el cuello de aquélla por el de un matraz que lo tenga bastante ancho para que haya holgura en el enchufe. El matraz debe conservarse durante la operación frío, con objeto de que en él se condensen los vapores desprendidos de la retorta.

**Q5**



CT/EDU/0786 Destilador

**Q4**



CT/EDU/0102 Terrario



### CT/EDU/0231 Jaula

Jaula con tres paredes laterales y techo de rejilla. La cuarta pared es de vidrio. Los marcos son de latón pintado en verde. Está apoyada sobre tres piés de latón amarillo. En el centro lleva un pequeño recipiente cilíndrico que se utilizaría para bebedero.

## Q3



### CT/EDU/0747 Dispositivo para montar un termómetro

Consiste en un pequeño matraz donde se colocaría el mercurio y en la boca se coloca un tubo capilar muy largo al que se adaptaría la escala después de buscar los puntos fijos experimentalmente.



### CT/EDU/0748 Tubos Thiele

Este tipo de tubos se utilizaba para obtener experimentalmente los puntos de fusión de las sustancias sólidas. En la parte más larga se colocaba verticalmente un termómetro al que se pegaba un tubo capilar conteniendo la sustancia. Normalmente el tubo Thiele se rellenaba con ácido sulfúrico por su elevado punto de ebullición y se calentaba con un mechero. Tiene esa forma para favorecer las corrientes de convección al calentar. Friederich Karl Johannes Thiele (1865-1918) fue un químico alemán que se distinguió por diseñar muchas técnicas y dispositivos para trabajar en el laboratorio. Entre sus discípulos está Wieland, Premio Nobel de Química de 1927.



## CT/EDU/0761 Copas de vidrio



## CT/EDU/0762 Picnómetros

Pequeños matraces de vidrio a los que se adapta un tapón que tiene un tubo capilar con una señal llamada enrase, de esta forma se podían medir siempre volúmenes iguales para hacer las medidas necesarias para calcular densidades de líquidos o de sólidos utilizando un líquido en el cual el sólido no era soluble.



## CT/EDU/0763 Tubos en U y en V

Tubos de vidrio doblados en U utilizados para hacer electrolisis, montajes de aparatos de química, etc.





**CT/EDU/0778** Tubos cilíndricos cortos  
Uno con base y 2 sin base



**CT/EDU/0780** Cucharilla de vidrio con mango



**CT/EDU/0781** Frasco grande vidrio

De boca ancha y tapón esmerilado

## Q2



### *CT/EDU/0735 Frasco de Woulff*

Frasco denominado 'de Woulff', de tres bocas. Se utilizaba en química siempre que había que hacer montajes en los que se necesitaba recoger gases o vapores, pudiendo ser de dos o tres bocas.



### *CT/EDU/0733 Torre para desecar*

Torre para desecar con tubuladura inferior. Consta de un frasco cilíndrico con un estrechamiento cerca de la base y una tubuladura por debajo del estrechamiento. Se rellenaba desde el estrechamiento hacia arriba con una sustancia capaz de absorber el agua. Se hacía llegar el gas húmedo por la parte superior del frasco, mediante una tubuladura ajustada con un tapón y se sacaba por la tubuladura inferior después de haberlo secado.

Es similar a [CT/EDU/0374](#), que en lugar de llamarse torre por la forma más esbelta se llama frasco de desecación.



**CT/EDU/0782** *Tubo de ensayo con tubuladura lateral*

## Q1



**CT/EDU/0767** ¿Dispositivo para montaje de una pila eléctrica con puente salino?

Un curioso dispositivo de vidrio que son dos tubos verticales unidos a media altura por uno horizontal.



**CT/EDU/0760** Jeringuilla de vidrio



**CT/EDU/0771** Tubo de vidrio romboidal

*Uso desconocido*



**CT/EDU/0772** Matraz redondo

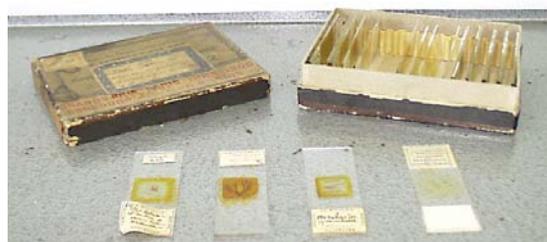
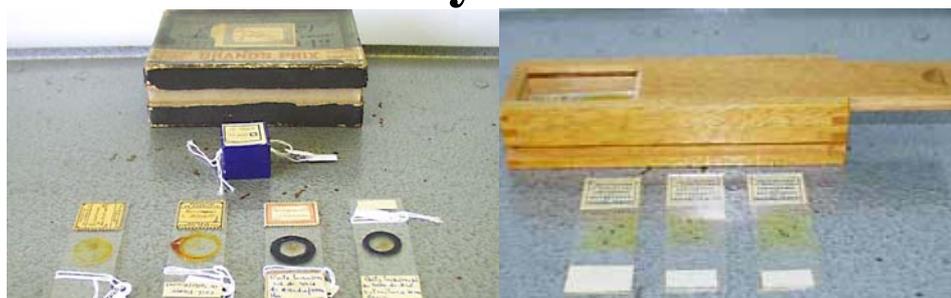
Con un tubuladura en la zona esférica



**CT/EDU/0779**

Tubo introducido en otro como si fuera una camisa calefactora con tapón DE goma de ENOSA

## R3 y R2



## CT/EDU/0261 Y CT/EDU/0262

### *Preparaciones para microscopio*

Cajas con preparaciones para microscopio.

La CT/EDU/0261 contiene además de las preparaciones un escrito en su interior con instrucciones. Es una caja de cartón que en la tapa dice «Casa de Placas y papeles fotográficos».

La CT/EDU/0262 es muy similar a la 0261, pero no tiene instrucciones



La **CT/EDU/0263** es un estuche de madera, con tapa superior corredera. Contiene preparaciones microscópicas de botánica.



La **CT/EDU/0264** es una caja de madera con preparaciones microscópicas. En la tapa superior lleva un papel pegado, escrito a mano, que dice «Preparaciones donadas por D<sup>a</sup> Juana Fernández Alonso, Catedrática de Ciencias Naturales de María Díez Jiménez».



La **CT/EDU/0509** es una caja de madera con catorce bandejas, cada una de las cuales lleva veinte huecos para diapositivas. Varias de las bandejas están incompletas



#### **Cajas con diapositivas antiguas**

Existen dos cajas con diapositivas antiguas de vidrio pintadas a mano. Una es de temas de biología (la **CT/EDU/0512**) y otra de temas de geología (**CT/EDU/0513**).

## Sala del Museo



### **CT/EDU/0001** Anteojo astronómico

Se conserva un anteojo sobre trípode de madera de roble del mismo tipo que los que figuran con los números 4774 y 4784 del catálogo de los herederos de Leybold. Falta el maletín con el anteojo orientador. E. Leybold's Nachfolger (1920-30), números 4774 y 4784.

Es similar también al nº 5474, Max Kohl (1909), p.542 y al que figura en T. Rodríguez p.174



## CT/EDU/0454 y CT/EDU/0455 Equipos Torres Quevedo

Se conservan dos equipos prácticamente completos y parte del material de un tercer equipo.

Estos equipos fueron diseñados por el Instituto Torres Quevedo del Consejo Superior de Investigaciones Científicas en los años cincuenta para la enseñanza de la Física en Bachillerato.

Son unos armarios de 94,5x59x72,5 cm. En la parte superior se cierran dos tablas abatibles que al abrirlas originan una mesa de trabajo sobre la que se pueden montar los experimentos. El armario en el interior lleva tres baldas, que son bandejas que se pueden deslizar hacia fuera para facilitar la localización del material.

El armario contiene el material necesario para montar toda una serie de experimentos de Mecánica, Termodinámica, Electricidad y Óptica destinados a estudiantes de Bachillerato.

Es un equipo completo para la enseñanza de una Física Elemental, aunque la parte mejor es la Óptica, sin duda se trata de un equipo que se podría calificar de excelente. Se dejó de fabricar cuando se encargó de este trabajo la Empresa ENOSA (Empresa Nacional de Óptica, S.A.) Que hizo los maletines de distintos equipos de Enseñanza de Física.

El equipo iba acompañado de un Manual de Experimentos. Llevan un sello con las letras "IFA" (Instituto de Física Aplicada).

# REFERENCIAS

- AA. VV. (1983); *Fauna y flora. Guía práctica Ilustrada*. Ed. Blume, Barcelona.
- AA. VV. (1991); *Historia de la Ciencia*. Ed. Plaza y Janés (en fascículos para *Diario 16*). Fascículo nº 29.
- Bruun, B. y Singer, A. (1980); *Guía de las aves de España y de Europa*. Ed. Omega, Barcelona.
- Candel, Sebastián, coordinador (2000); *Instrumentos científicos para la Enseñanza de la Física*. Ed. Secretaría General Técnica del MEC, Madrid.
- Espiral, Animación de Patrimonio (edición y coordinación) (2002); *OCNI: Objetos Científicos No Imaginados / Fisikaren Iraskuntzarako Tresnak Bizkaian*. Ed. Diputación Foral de Bizkaia (Departamento de Cultura).
- Bargalló, M. (1929); *Manual de Física*. Ed. Sardá, Reus, 2ª ed.
- But, R. and Warner, D.J. (1998), *Instruments of Science. An Historical Encyclopedia*. Ed. The National Museum of American History and Science Museum of London.
- Crump, T. (2001), *A Brief History Of Science*. Carroll and Graf Publishers.
- Deguín (1845), *Curso Elemental de Física*. Imprenta de D. Ignacio Boix, Madrid, 2ª ed.
- Les Fils D'Emilie Deyrolle (1904-1908), *Catalogue des cabinets d'histoire naturelle et des collections diverses d'histoire naturelle*. París, Fils d'Émile Deyrolle.
- Les Fils D'Emilie Deyrolle En el museo está en un volumen las copias de los Catálogos de 1909 <http://www.archive.org/details/opensource.>,  
<http://www.archive.org/details/CatalogueDeMobilierEtMaterielScolairesLesFilsDemil eDeyrolle>
- Les Fils D'Emilie Deyrolle (1906), *Catalogue des instruments pour la recherche des objects d'histoire naturelle et leur classement en collection: février 1906*. 46, rue du Bac, 46, París.
- Les Fils D'Emilie Deyrolle (1913), *Physique Générale. Instruments de Précision. Cabinets Complets de Physique et de Chimie*. 46, rue du Bac, 46, París.
- Ganot, A. (1868), *Tratado de Física Experimental y Aplicada*. Ed. Carlos Bailly-Bailliere. Traducido por J. Monlau. 4ª ed. española.
- García Hidalgo, A. (1948), *Física Aplicada*. Ed. Artes Gráficas Sierra.

- Hayward, P.; Nelson-Smith, T. y Shields, C. (1996), *Flora y fauna de las costas de España y de Europa*. Ed. Omega, Barcelona.
- Knowles, W.E., Middleton (1969), *Invention of Meteorological Instruments*.
- Max Kohl A.G. (ca 1920-30), *Catalogue No. 50, Tomes II et III: Appareils de Physique*. Unique Représentant pour l'Espagne. Viuda de Aramburo. Príncipe, 12, Madrid. Título de otro volumen: *Catalogue no 50, Tome I: Installation des Salles de cours de Physique et de Chimie. Tableaux de distribution por expériences. Appareils pour les projections*. Otro volumen: *Catalogue No 100, Tome III: Appareils de Physique des domaines de la chaleur, de la météorologie, de la cosmologie, du magnetisme et de l'électricité*. Otro volumen: *Catalogue No 150: Appareils de Physique*. Otro volumen: *Catalogue No 50, Tome II et III: Appareils de Physique*.
- Max Kohl A.G. (1909) En el museo están en dos volúmenes las copias de los Catálogos de 1909 sacados de la página web de la Smithsonian Foundation de Washington. <http://www.si.edu/DigitalCollections/Trade-Literature/Scientific-Instruments/>
- Lemoine, J. et Vincent, G. (1925); *Cours Élémentaire de Physique*. Dix-huitième Edit. Librairie Classique Eugène Belin. París.
- E. Leybold's Nachfolger (ca 1920-30), *Instalaciones y aparatos para la enseñanza de la Física, por E. Leybold's Nachfolger*. Colonia.
- E. Leybold's Nachfolger (1909) En el museo está en un volumen las copias de los Catálogos de 1909 sacados de la página web de la Smithsonian Foundation de Washington. <http://www.si.edu/DigitalCollections/Trade-Literature/Scientific-Instruments/>
- Márquez Chaparro (1895) *Resumen de un curso de Física Experimental*. Librería Imprenta Izquierdo, Sevilla.
- Palacios, J. (1959) *Física General*. Ed. Espasa-Calpe. Madrid.
- Petterson, R.; Mountfort, G. y Hollín, P.A.D. (1977), *Guía de campo de las aves de España y de Europa*. Ed. Omega, Barcelona.
- Rodríguez, E. (1858) *Física General y Aplicada*. Imprenta, Fundición y Librería de D. Eusebio Aguado. Madrid.
- Rodríguez, T. (1894) *Elementos de Física y Química Modernas*. Imprenta de D. Luis Aguado, Pontejos, 8, Madrid.
- Sogeresa (1978) *Catálogo General*.

## Referencias electrónicas

Artifice. Antique Scientific Instruments, Antique Microscopes, Calculators, Engineering Models and Laboratory Apparatus:

<http://www.scientiques.com/instrument.htm>

Col.leció d'instrumentss científicos de la Universitart de Valencia (Colección de instrumentos científicos de la Universidad de Valencia):

<http://www.uv.es/cultura/multimedia/instrumentscoleccio/inicio.html>

Bibliografía en formato PDF en

<http://www.uv.es/cultura/multimedia/instrumentscoleccio/pdf/bibliografia.pdf>

The Turn of The Century Electrotherapy Museum:

<http://www.electrotherapymuseum.com>

Museum of Scientific Instruments (Università di Urbino):

<http://www.uniurb.it/PhysLab/Museum.html>

Instruments for Natural Philosophy (Thomas B. Greenslade, Jr.):

<http://physics.kenyon.edu/EarlyApparatus/>

Museo virtual del Observatorio Astronómico de Madrid:

<http://www.oan.es/museo/>

Museo della Specola (Università di Bologna):

<http://www.bo.astro.it/dip/Museum/MuseumHome.html>

Museo Mecánico Virtual de la Escuela Universitaria Politécnica de Linares (Universidad de Jaén): <http://museomecanicovirtual.cjb.net/>

Museum of the History of Science (Oxford): <http://www.mhs.ox.ac.uk/>

The Physics Museum at the University of Queensland:

[http://www.physics.uq.edu.au/physics\\_museum/](http://www.physics.uq.edu.au/physics_museum/)

The Bakken Library and Museum:

<http://www.thebakken.org/exhibits/exhibits.htm/>

Institute and Museum of the History of Science (Firenze):

<http://galileo.imss.firenze.it/>

Tentoonstelling 150 antieke Instrumenten (Ambereres):

<http://www.ruca.ua.ac.be/indekijker/>

Museu de Física da Universidade de Coimbra:

<http://www1.fis.uc.pt/museu/index.htm>

Museum of the History of Psychological Instrumentation (Montclair State University, EE.UU.): <http://picard.montclair.edu/psychology/museum/>

Moody Medical Library: [http://art.utmb.edu/portals/mml\\_portal.asp](http://art.utmb.edu/portals/mml_portal.asp)

Museum optischer Instrumente: <http://www.musoptin.com/>

The Gemmary. Antique Scientific Instruments Catalog XX:

<http://www.gemmary.com/instcat/>

Horst Gundlach (Universidad de Passau): [http://www.uni-](http://www.uni-passau.de/index_int.html/)

[passau.de/index\\_int.html/](http://www.uni-passau.de/index_int.html/)

Johanna Otto GmbH (anteriormente Edmund Bühler GmbH):

<http://www.otto-gmbh.de/english/index.html>

Robert A. Paselk Scientific Instrument Museum (Humboldt State University):

<http://www.humboldt.edu/~scimus/>

Tom Perera (Montclair State University): <http://www.montclair.edu/>

Ellen Kuhfeld (The Bakken Library and Museum):

<http://www.thebakken.org/>

Jochen Schell: <http://www.ernst-leitz-wetzlar.de/>

)

<http://www.si.edu/DigitalCollections/Trade-Literature/Scientific-Instruments/>

<http://www.archive.org/details/CatalogueDeMobilierEtMaterielScolairesLesFilsDemileDeyrolle>

# APARATOS DE FÍSICA Y QUÍMICA POR ORDEN ALFABÉTICO INDICANDO EL LUGAR DE COLOCACIÓN

- Accesorios máquinas electrización ([CT/EDU/0073](#), [CT/EDU/0074](#) (J3), [CT/EDU/0291](#)(I2) y [CT/EDU/0139](#) (I2)
- Aceleradores de partículas ([CT/EDU/0203](#)) LF
- Aguja de pirograbador ([CT/EDU/0344](#)) (J2)
- Alambique ([CT/EDU/0655](#)) (I4)
- Alcohómetro ([CT/EDU/0360](#)) (H3)
- Amperímetros ([CT/EDU/0416](#), [CT/EDU/0419](#)) (J1)
- Ampliadora de fotografía ([CT/EDU/0449](#)) (F5)
- Ampolla de Rayos X ver: ( [CT/EDU/0015](#) y [CT/EDU/0016](#)). (L2) n° 62699  
Max Kohl p.985
- Ampollas de vidrio ([CT/EDU/0396](#) y [CT/EDU/0510](#)) (P3)
- Anteojo astronómico ([CT/EDU/0001](#)) (Sala del museo) ( n° 5474 Max Kohl p.  
542) (p.174 T. Rodríguez)
- Aparato de Colladon ([CT/EDU/0115](#)) (E4) ( n°3030 Leybold ,p.145)
- Aparato de destilación tipo Femel ([CT/EDU/0785](#)) (P4)
- Aparato de Haldat ([CT/EDU/0030](#)) (C4) (p.60 Teodoro Rodríguez)
- Aparato de Kipp ([CT/EDU/0736](#)) (P3) ( n° 51282 Max Kohl p.213)
- Aparato de Stahlberg ([CT/EDU/0289](#)) (F5) n° 53878 Max Khol p.493
- Aparato hidrodinámico ([CT/EDU/0525](#)) (D4)
- Aparato hidrostático ([CT/EDU/0055](#)) (B1) (n° 52434 p.334 de Max Kohl)
- Aparato para la propagación de presión en los fluidos ([CT/EDU/0345](#)) (C2) (   
Max Khol n°52452 p.335) (p.57 y 82 T. Rodríguez)
- Átomo ([CT/EDU/0212](#))LF
- Autotransformador ([CT/EDU/0354](#)) (N3)

- Balanza de Mohr ([CT/EDU/0459](#)) (A4)
- Balanza de precisión ([CT/EDU/0252](#))( A)
- balanza de resorte para centrífuga ([CT/EDU/0135](#)) (B2) (n° 51985-Max Kohl p.281)
- Balanza monoplato ([CT/EDU/0323](#)) (A3)
- Balanzas ([CT/EDU/0283](#), [CT/EDU/0285](#), [CT/EDU/0286](#), [CT/EDU/0405](#)) (A1)
- Banco óptico ([CT/EDU/0301](#), [CT/EDU/0382](#), [CT/EDU/0402](#)) Max Kohl n° 51 100 p. 202) ( E3)
- Baño maría con trípode ([CT/EDU/0083](#)) (G1) (Max Kohl n° 51234 p.210 y n° 51233 p.211)
- Barógrafo ([CT/EDU/0017](#)) (H2) ( n° 52808 Max Kohl p. 377)
- Barómetros aneroides ([CT/EDU/0224](#), [CT/EDU/0341](#), [CT/EDU/0366](#)) (H2)
- Barómetros aneroides ([CT/EDU/0341](#), ver también [CT/EDU/0224](#)) (A3)
- Baroscopio ([CT/EDU/0053](#)) (C1) (p. 82 T. Rodríguez)
- Base de madera ([CT/EDU/0328](#)) (k3)
- Basic Rules... ([CT/EDU/0209](#)) LF
- Batería de Faraday ([CT/EDU/0072](#)) (Ñ3)
- Bocina -Resonador ([CT/EDU/0358](#)) y ([CT/EDU/0120](#)) (D3) Max Kohl 53507 p.449
- Bomba aspirante-impelente ([CT/EDU/0025](#)) (B4)
- Bomba de incendios ([CT/EDU/0012](#)) (C3) (T. Rodríguez p.98, Max Kohl n°52882, p.385 , Leybold n°997 p.52))
- Bomba de vacío ([CT/EDU/0052](#)) (C3)(n° 53886 Max Kohl, p.386)
- Bomba rotatoria de vacío ([CT/EDU/0280](#)) (C1)
- Bomba rotatoria de vacío ([CT/EDU/0282](#))(C3)
- Bomba tipo bicicleta ([CT/EDU/0333](#)) (C3)
- Bombilla de proyector ([CT/EDU/0410](#)) (L2)
- Botella para granizo de Volta ([CT/EDU/0293](#)) ( I2) p. 219 T. Rodríguez
- Caja de madera tipo microscopio etiqueta Vda.Amado Laguna Rins (F2)([CT/EDU/0745](#) )
- Cajas de resistencia ([CT/EDU/0014](#), [CT/EDU/0348](#), [CT/EDU/0349](#), [CT/EDU/0398](#), [CT/EDU/0399](#), [CT/EDU/0400](#), [CT/EDU/0401](#), [CT/EDU/0448](#), [CT/EDU/0497](#) [CT/EDU/0365](#)) (K1)
- Calentadores eléctricos ([CT/EDU/0342](#), [CT/EDU/0343](#), [CT/EDU/0334](#)) (J2)

- Camisa calefactora (CT/EDU/0064) (G4)
- Campana de vacío(CT/EDU/0008.c) (C1)
- Campanas de vidrio para máquina de vacío(CT/EDU/0784) (D1)
- Carretes de Rümkorff  
(CT/EDU/0023, CT/EDU/0024, CT/EDU/0043, CT/EDU/0042, CT/EDU/0041, CT/EDU/0290, CT/EDU/0355, CT/EDU/0040, CT/EDU/0049, CT/EDU/0369, CT/EDU/0127 y CT/EDU/0368). (M3) (L1) p. 255 T. Rodríguez
- Centrífuga de latón (CT/EDU/0321) (B2)
- Cilindro de máquina de vapor (CT/EDU/0044) (G3)
- Circuito eléctrico (CT/EDU/0404) (K3)
- Columna de fraccionamiento tipo Wurtz (CT/EDU/0783) (P2)
- Compás de calibre (CT/EDU/0309) (A3)
- Condensador (CT/EDU/0300) (N2)
- Condensadores eléctricos - Botella de Leyden  
(CT/EDU/0292 (I1), CT/EDU/0356 y CT/EDU/0357 y CT/EDU/0089) . 212 T. Rodriguez
- Conductividad metales (CT/EDU/0392) (G4) n° 55289 Max Kohl p. 638, Leybold n° 1925 p.89
- Conductor (CT/EDU/0138) (I3)
- Copas de laboratorio de vidrio (CT/EDU/0761) (Q3)
- Cuba electrolítica (CT/EDU/0423) (Ñ3)
- Cucharilla de vidrio de mango muy largo (CT/EDU/0780) (Q3)
- Destilador metálico (CT/EDU0786) (Q5)
- Diapasón (CT/EDU/0061) conjunto para alguna demostración?limite de audibilidad , semejante 53327 Max Khol .434), CT/EDU/0274, CT/EDU/0275, CT/EDU/0421 excitado electricamente casa Sogeresa),-(D-2) y (D3) (Max Kohl n° 5335 , T. Rodríguez p.107 n°s 274 y 275)
- Dilatación de metales (CT/EDU/0007) (G3) n° 54799 Max Kohl p.568
- Dilatación de sólidos (CT/EDU/0353) (G3) (Sogeresa (1978)
- Dilatómetro (CT/EDU/0329) (G3)
- Dinamo de Clarke (CT/EDU/0021) (L4) (Max Kohl n°62359 p.961)

- Dinamómetros ([CT/EDU/0384](#), [CT/EDU/0412](#), [CT/EDU/0413](#)) (A3)
- Dinamos ([CT/EDU/0046](#), Max Kohl n°62436 p.973) [CT/EDU/0393](#), [CT/EDU/0047](#)) (L4)
- Disco de Newton ([CT/EDU/0394](#)) (E4) ( Les Files D'Emilie Deyroll (1913) n° 5433)
- Dispositivo para montar un termómetro ([CT/EDU/0747](#)) (Q3)
- Dispositivo para montar una pila con puente salino ( ([CT/EDU/0767](#)) (Q2)
- Dispositivos de Oersted ([CT/EDU/0136](#)) (K2)
- Dispositivos de Oersted ([CT/EDU/0337](#)) (K2)
- Electroimán ([CT/EDU/0351](#)) (L3) n° 62276 Max Kohl p.951, Leybol n°6445 p.215
- Electrómetro condensador ([CT/EDU/0132](#)) (I2)
- Electroscopio ([CT/EDU/0137](#)) (I3)
- Embudo Büchner /[CT/EDU/0769](#)) (P1)
- Embudo de decantación ([CT/EDU/0757](#)) (P2)
- Engranajes de madera ([CT/EDU/0338](#)) (B3)
- Engranajes metálicos ([CT/EDU/0383](#)) (B3)
- Enlace químico ([CT/EDU/0740](#)) LQ
- Equipo electrostática [partes] ([CT/EDU/0108](#)) (I2)
- Equipos "Torres Quevedo" ([CT/EDU/0454](#) y [CT/EDU/0455](#)) (sala)
- Ergógrafo ([CT/EDU/0065](#)) (Ñ3)
- Escala de fusibilidad ([CT/EDU/0511](#)) (P2)
- Esfera para determinar peso específico del aire ([CT/EDU/0051](#)) (C1) Max Kohl n° 53034 p.402
- Espectros ([CT/EDU/0205](#)) LF
- Espectroscopio Bunsen ([CT/EDU/0437](#), [CT/EDU/0436](#)) (F-3 y F4) ( n° 54097 de Max Kohl, p.508) (p.166 T. Rodriguez) ( n° 21178 **Sogeresa** 1978)
- Espejo cúbico ([CT/EDU/0010](#)) (D2)
- Espejos de ángulo variable ([CT/EDU/0096](#)) (E3) ( n° 53738 Max Khol p.475
- Espejos parabólicos ([CT/EDU/0270](#)) (E-5) ( p. 124 T. Rodríguez, n° 1962 **catálogo** de Leybold , p.90)

- Fisión nuclear (CT/EDU/0211) LF
- Fotómetro de Bunsen (CT/EDU/0128) (E4) Max Kohl n° 53737 p.466
- Frasco de Woulff (CT/EDU/0735) (Q3)
- Frasco grande de boca esmerilada (CT/EDU/0781) (Q3)
- Frasco para desecar (CT/EDU/0734) (Q3)
- Fuente de alimentación de la máquina de cine (CT/EDU/0753) (N3)
- Fuente de Heron (CT/EDU/0050) (C1) n°52863 Max Kohl p.382
- Fuente de Vacío (CT/EDU/0008.b) (C2) ( n° 53055 de Max Kohl p.404)
- Fuente intermitente (CT/EDU/0732) (C2) ( n° 52861 Max Kohl,p.382)
- **Fusion** nuclear I (CT/EDU/0210) LF
- Galvanómetros (CT/EDU/0310 y CT/EDU/0311) (J2) CT/EDU/0361, CT/EDU/0371, CT/EDU/0306) (J1) , (CT/EDU/0372) (J2)
- Galvanoscopios (CT/EDU/0376, CT/EDU/0305) (K2)
- Generador de alta frecuencia y alta tensión (CT/EDU/0730) (M3)
- Generador de Van der Graaf (CT/EDU/0272) (I1)
- Generador de vapor CT/EDU/0409 (H3)
- Goniómetro (CT/EDU/0118)(A3)
- Goniómetro (CT/EDU/0304) (A3)
- Gradilla con tubos de ensayo (CT/EDU/0225) (P3)
- Grafómetro (CT/EDU/0335) (A3)
- Gramola (CT/EDU/0395, CT/EDU/0428) (D2) y (D1) (n° 53592 Max Kohl p.461)
- Granatorios (CT/EDU/0250, CT/EDU/0276, CT/EDU/0277, CT/EDU/0375, CT/EDU/0397, CT/EDU/0431, CT/EDU/0432, CT/EDU/0433, CT/EDU/0434, CT/EDU/0435, CT/EDU/0450) (A1) y( B 5 )
- Hemisferios de Magdeburgo (CT/EDU/0027) (C1) ( Max Kohl n° 53035 p.402) ( p.84 T. Rodriguez)
- Hidrómetro de Nicholson (CT/EDU/0087) (B2) (Max Kohl n°52542 p.346)
- Higrómetro de Aullard (CT/EDU/0018) (H2) Max Kohl n°55447 p.653
- Higrómetro de Daniell (CT/EDU/0019) (H2) Max Kohl n° 55439 p.652
- Higrómetros de Saussure (CT/EDU/0005, CT/EDU/0006, CT/EDU/0013) (H2) Max Kohl n°55449 p.653

- Imágenes para praxinoscopio (CT/EDU/0387) (E-1)
- Imanes en herradura (CT/EDU/0297 y CT/EDU/0411) (L3) ( n°96024 (1920 Max Kohl)
- Instrumental y reactivos (CT/EDU/0452) (P2)
- Interaction of Particle... (CT/EDU/0208) LF
- Intercambio de energía (CT/EDU/0738) LQ
- Jeringuilla de vidrio (CT/EDU/0760) (Q2)
- Jeringuilla metálica (CT/EDU/0765) (C2) ( parte de los accesorios de la máquina neumática)
- Kimógrafo (CT/EDU/0111) (B4)
- Kitasato (CT/EDU/0768) (P1)
- Lámina de electróforo (CT/EDU/0134) (I3)
- Lámpara «Monla» (CT/EDU/0403) (G5)
- Lámparas espectrales (CT/EDU/0422) (L2)
- Lente (CT/EDU/0296 CT/EDU/0098, CT/EDU/0099, CT/EDU/0123) (F1 , E2)
- Ley de Ohm (CT/EDU/0346) (K4) ( Max Kohl n°94750 , catalogo de 1920)
- Llave inglesa (CT/EDU/0011) (B3)
- Llaves de vidrio de **distintos** tipos (CT/EDU/0756) (P2)
- Manómetro de mercurio (CT/EDU/0312) (C-3) (Max Kohl n°53029 p.401)
- Manómetro de mercurio (CT/EDU/0313) (C-3)
- Manómetro de mercurio (CT/EDU/0406) (C4)
- Manómetros de mercurio de rama abierta CT/EDU/0752) (D4)
- Maquetas motores de explosión de 2 y 4 tiempos (CT/EDU/0424, CT/EDU/0332) (G1)
- Máquina centrífuga y piezas (CT/EDU/0062) (B3)
- Máquina de Faraday (CT/EDU/0408) ( Ñ3)
- Máquina neumática de Guericke(CT/EDU/0008) (C1) ( pp. 90-93 T. **Rodríguez**)(n°53900 Max Kohl, p.388)
- Máquinas de electrización de Winshurt (CT/EDU/0003, CT/EDU/0347) (J5) n° 5130 p.168 catálogo de Leybold

- Máquinas de vapor (CT/EDU/0056, (H4) CT/EDU/0059 (G2), CT/EDU/0288 y CT/EDU/0386) ( G2)
- Martillo de agua (CT/EDU/0081) (C2)
- Matraces de cuello largo (CT/EDU/0766) (Ñ2)
- Matraz esférico con tubuladura ancha en la zona esférica (CT/EDU/0772 ) (Q2)
- Matraz redondo con tubuladura lateral (CT/EDU/0759) (P1)
- Matraz Redondo de fondo plano (CT/EDU/0770) (P1)
- Mechero eléctrico de espejo (CT/EDU/0380) (G1)
- Mecheros tipo Bunsen  
CT/EDU/0067, CT/EDU/0295, CT/EDU/0528, CT/EDU/0529, CT/EDU/0530)  
(Ñ1) nº 51184 Bunsen p.208
- Mecheros tipo Teclu (CT/EDU/0066) (Ñ1) nº 51196 Max Kohl p 208
- Metrónomo (CT/EDU/0031) (A3)
- Micrófonos (CT/EDU/0131, CT/EDU/0129, CT/EDU/0303, CT/EDU/0378)  
(M2) ( Max Khol (1920) nº96016) Leybold (1920) nº 8359)
- Microscopio (CT/EDU/0456,) (F3)
- Microscopio J. Linares (CT/EDU/0022) (F4)
- Microscopio Leitz Wetzlar (CT/EDU/0232) ( F3)
- Microscopio Verick (CT/EDU/0230) (F3)
- Microtomo (CT/EDU/0294, CT/EDU/0367, CT/EDU/0340) (F3)
- Molinete hidráulico (CT/EDU/0750) (D1)
- Monocorde (CT/EDU/0742 ) (D 4) nº 53429 Max Kohl, p.441
- Morteros de hierro (CT/EDU/0430, CT/EDU/0268, CT/EDU/0269) (Ñ1)
- Motor Stirling (CT/EDU/0388) (G2)
- Motores  
(CT/EDU/0020, CT/EDU/0377, CT/EDU/0429,CT/EDU/0048, CT/EDU/0363).  
(L3) nº 377 es el 62322 Max Kohl p.958
- No identificado ( CT/EDU/0097) (P4)
- No identificado (CT/EDU/0097) (P4)
- Nonius circular (CT/EDU/0284, ver también CT/EDU/0287) (B4) y (B5)
- Nonius lineal (CT/EDU/0764) (A3)
- Osciló metro esfigmomanómetro (CT/EDU/0071) (Ñ3)

- Osciloscopio [partes de] (CT/EDU/0316, ver también CT/EDU/0317, CT/EDU/0318, CT/EDU/0319, CT/EDU/0320, CT/EDU/0324, CT/EDU/0325, CT/EDU/0336, CT/EDU/0350 y CT/EDU/0439) (N2)
- Paneles de electrónica con los números CT/EDU/0629 hasta 0646) colocados sobre los armarios K-Ñ hay varios paneles de color amarillo utilizados para montajes de electrónica
- Pantómetro de topografía (CT/EDU/0469) (A3)
- Péndulo eléctrico (CT/EDU/0299) ( I2) (T. Rodríguez p.198)
- Péndulo para demostrar cómo se origina una onda (CT/EDU/0741) (E5)
- Péndulos reversibles (CT/EDU/0522, CT/EDU/0523, CT/EDU/0524) (B5)
- Picnómetro (CT/EDU/0762) (Q3)
- Pila Grenet (CT/EDU/0133) (P4) n° 60781 de Max Kohl p.849, p.228 de T. Rodríguez ,n° 559 Leybold p. 199
- Pinzas para matraces (CT/EDU/0515 ) (P3)
- Pirograbador (CT/EDU/0117, CT/EDU/0070) (J1)
- Pirómetro de Wedgwood (CT/EDU/0302) (H3) n° 54945 Max Kohl p.587
- Plano inclinado (CT/EDU/0033) (B3)
- Pletismógrafo (CT/EDU/0124)(P5)
- Pluviómetros (CT/EDU/0526 (I4) Max Kohl n° 53469 p.656 ( parecido), CT/EDU/0527) (H4)
- Polarímetro (CT/EDU/0453) (E1)
- Polarímetro didáctico CT/EDU/0414 (F2) ( n° 54594 Max Kohl p.551)
- Poleas (CT/EDU/0359, CT/EDU/0389, CT/EDU/0460, CT/EDU/0461, CT/EDU/0462, CT/EDU/0463, CT/EDU/0464, CT/EDU/0465) (B3)
- Polímetros (CT/EDU/0140, CT/EDU/0278, CT/EDU/0279) (J1)
- Portapipetas de madera con pipetas de jeringuilla (CT/EDU0754) (Ñ2)
- Prensa (CT/EDU/0379) (B3)
- Prisma hueco (CT/EDU/0427) ( F2) n° 54033 p.502 de Max Kohl
- Prisma óptico (CT/EDU/0080) (F2) n° 53996 p.500 Max Khol, p.162 T. Rodríguez

- Productos químicos (ácido láctico [CT/EDU/0226](#); acetato de níquel [CT/EDU/0227](#); maltosa [CT/EDU/0228](#); limaduras de hierro [CT/EDU/0229](#)) (P3)
- Proyector diapositivas ([CT/EDU/0273](#), [CT/EDU/0390](#), [CT/EDU/0391](#), [CT/EDU/0520](#), [CT/EDU/0521](#)) (F1)
- Puentes de hilo ([CT/EDU/0330](#), [CT/EDU/0114](#), [CT/EDU/0298](#), [CT/EDU/0440](#), [CT/EDU/0441](#), [CT/EDU/0442](#), [CT/EDU/0443](#), [CT/EDU/0444](#), [CT/EDU/0445](#), [CT/EDU/0446](#)) (K2) (K3) (K4)(K5)
- Radiación ([CT/EDU/0207](#)) LF
- Radiación electromagnética ([CT/EDU/0202](#)) LF
- Radioactividad ([CT/EDU/0206](#)) LF
- Radiometro escolar ([CT/EDU/0744](#)) (E2)
- Reactores nucleares ([CT/EDU/0204](#)) LF
- Refractómetros ([CT/EDU/0141](#), [CT/EDU/0451](#)) (E2) y (F2)
- Reloj de arena ([CT/EDU/0458](#))(B3)
- Reloj de péndulo ([CT/EDU/0352](#)) (B4)
- **Reóstatos** de cursor ([CT/EDU/0663](#) y [CT/EDU/0664](#)) (A5) (K4)
- Restos de una estación meteorológica ([CT/EDU/0742](#)) (H1)
- Retorta ([CT/EDU/0731](#)) (P1) ( T. Rodríguez Química p. 27)
- Rueda metalica sobre base de madera con un sello Harting Bank ([CT/EDU/0774](#)) (G3)
- Semiesferas de Biot ([CT/EDU/0130](#)) (I2) n°60244 Max Kohl p.807, p. 98 T. Rodriguez
- SI ([CT/EDU/0213](#)) Seminario planta baja ala3
- Sirena de Cagniard-Latour [CT/EDU/0321.7](#)) (B2)
- Sistema Periódico ([CT/EDU/0739](#)) LQ
- Solenoides ([CT/EDU/0407](#), [CT/EDU/0315](#), [CT/EDU/0339](#)) (K2)
- Soporte ([CT/EDU/0109](#)) pertenece al instrumento Hidrostático n°055 (B1)
- Soporte de piezas ([CT/EDU/0100](#)) ( I3)
- Taladra cristal ([CT/EDU/0370](#)) (J1) (Ganot p.471)

- Telegrafía sin hilos (CT/EDU/0086) (M2)
- Telegrafía sin hilos (CT/EDU/0106) (M2)
- Telegrafía sin hilos (CT/EDU/0112) (M2)
- Telegrafía sin hilos (CT/EDU/0385) (M2)
- Telégrafo (CT/EDU/0322) (M2)
- Telégrafo con hilos (CT/EDU/0035) (M1)
- Telégrafo con hilos (CT/EDU/0036) (M1)
- Telégrafo con hilos (CT/EDU/0037)(M1)
- Telégrafo con hilos (CT/EDU/0038) (M1)
- Telégrafo con hilos (CT/EDU/0039)(M1)
- Telégrafo con hilos, interruptores (CT/EDU/0121) (M1) ( p.219 y 220 de Leybold (1920) y p.272 de T. Rodríguez) , nº 51 736 de Max Kohl p. 249
- Telégrafo con hilos, interruptores (CT/EDU/0122) (M1)
  
- Terapia eléctrica (CT/EDU/0094) (Ñ4)
  
- Termómetro de Bréguet (CT/EDU/0362) (H3) Max Kohl nº54896 p.581
- Termómetro de Leslie (CT/EDU/0009) (H3) Max Kohl nº 54952 p.588
- Termómetros (CT/EDU/0331, CT/EDU/0327) nº54879 Max Kohl, p.579,( CT/EDU/0326) (H3)
  
- Timbre en campana de vacío(CT/EDU/0749) (C1)(nº 53072 Max Kohl ,p.405)
  
- Timbres eléctricos (CT/EDU/0002, CT/EDU/0045, CT/EDU/0004) (N2) ( p.219 Leybold)
  
- Tornillo de Arquímedes (CT/EDU/0034) (B2)
  
- Torre para desecar (CT/EDU/0733) (Q3)
  
- Transformadores (CT/EDU/0307, CT/EDU/0308, CT/EDU/0373) (N3)
- Transformador-rectificador (CT/EDU/0374, CT/EDU/0438) (N3)
  
- Trompa de vacío o trompa de agua (CT/EDU/0758) (P1)
- Tubo de ensayo con tubuladura lateral (CT/EDU/0782) (Q3)
- Tubo de vidrio de estructura romboidal (CT/EDU/0771) (Q2)
- Tubo en el interior de otro como si fuera una camisa de calentamiento (CT/EDU/0779) (Q2)
  
- Tubos centelleantes (CT/EDU/0028 (I3) nº 5211 Catálogo de Leybold p.172, p.205 T. Rodríguez)y CT/EDU/0425)
  
- Tubos cortos (CT/EDU/0778) (Q3)
  
- Tubos de Geissler (CT/EDU/0029 y CT/EDU/0381) (I2)
- Tubos de seguridad o tubos Thistle (CT/EDU/0755) (P2)
- Tubos en U y V (CT/EDU0763)(Q3)
- Tubos largos graduados (CT/EDU/0775) (Q3)



## REFERENCIAS

AA. VV. (1983); *Fauna y flora. Guía práctica Ilustrada*. Ed. Blume, Barcelona.

AA. VV. (1991); *Historia de la Ciencia*. Ed. Plaza y Janés (en fascículos para *Diario 16*). Fascículo nº 29.

Bruun, B. y Singer, A. (1980); *Guía de las aves de España y de Europa*. Ed. Omega, Barcelona.

Candel, Sebastián, coordinador (2000); *Instrumentos científicos para la Enseñanza de la Física*. Ed. Secretaría General Técnica del MEC, Madrid.

Espiral, Animación de Patrimonio (edición y coordinación) (2002); *OCNI: Objetos Científicos No Imaginados / Fisikaren Iraskuntzarako Tresnak Bizkaian*. Ed. Diputación Foral de Bizkaia (Departamento de Cultura).

Bargalló, M. (1929); *Manual de Física*. Ed. Sardá, Reus, 2ª ed.

But, R. and Warner, D.J. (1998), *Instruments of Science. An Historical Encyclopedia*. Ed. The National Museum of American History and Science Museum of London.

Crump, T. (2001), *A Brief History Of Science*. Carroll and Graf Publishers.

Deguin (1845), *Curso Elemental de Física*. Imprenta de D. Ignacio Boix, Madrid, 2ª ed.

Les Fils D'Emilie Deyrolle (1904-1908), *Catalogue des cabinets d'histoire naturelle et des collections diverses d'histoire naturelle*. París, Fils d'Émile Deyrolle.

Les Fils D'Emilie Deyrolle En el museo está en un volumen las copias de los Catálogos de 1909 sacados de la página web de la Smithsonian Fundation de Washington.

Les Fils D'Emilie Deyrolle (1906), *Catalogue des instruments pour la recherche des objets d'histoire naturelle et leur classement en collection: février 1906*. 46, rue du Bac, 46, París.

Les Fils D'Emilie Deyrolle (1913), *Physique Générale. Instruments de Précision. Cabinets Complets de Physique et de Chimie*. 46, rue du Bac, 46, París.

Ganot, A. (1868), *Tratado de Física Esperimental y Aplicada*. Ed. Carlos Bailly-Bailliere. Traducido por J. Monlau. 4ª ed. española.

García Hidalgo, A. (1948), *Física Aplicada*. Ed. Artes Gráficas Sierra.

Hayward, P.; Nelson-Smith, T. y Shields, C. (1996), *Flora y fauna de las costas de España y de Europa*. Ed. Omega, Barcelona.

Knowles, W.E., Middeton (1969), *Invention of Meteorological Instruments*.

Max Kohl A.G. (ca 1920-30), *Catalogue No. 50, Tomes II et III: Appareils de Physique*. Unique Représentant pour l'Espagne. Viuda de Aramburo. Príncipe, 12, Madrid. Título de otro volumen: *Catalogue no 50, Tome I: Installation des Salles de cours de Physique et de Chimie. Tableaux de distribution por expériences. Appareils pour les projections*. Otro volumen: *Catalogue No 100, Tome III: Appareils de Physique des domaines de la chaleur, de la météorologie, de la cosmologie, du magnetisme et de l'électricité*. Otro volumen: *Catalogue No 150: Appareils de Physique*. Otro volumen: *Catalogue No 50, Tome II et III: Appareils de Physique*.

Max Kohl A.G. (1909) En el museo están en dos volúmenes las copias de los Catálogos de 1909 sacados de la página web de la Smithsonian Fundation de Washington.

Lemoine, J. et Vincent, G. (1925); *Cours Élémentaire de Physique*. Dix-huitième Edit. Libraire Classique Eugène Belin. París.

E. Leybold's Nachfolger (ca 1920-30), *Instalaciones y aparatos para la enseñanza de la Física*, por E. Leybold's Nachfolger. Colonia.

E. Leybold's Nachfolger (1909) En el museo está en un volumen las copias de los Catálogos de 1909 sacados de la página web de la Smithsonian Foundation de Washington.

Márquez Chaparro (1895) *Resumen de un curso de Física Experimental*. Librería Imprenta Izquierdo, Sevilla.

Palacios, J. (1959) *Física General*. Ed. Espasa-Calpe. Madrid.

Petterson, R.; Mountfort, G. y Hollín, P.A.D. (1977), *Guía de campo de las aves de España y de Europa*. Ed. Omega, Barcelona.

Rodríguez, E. (1858) *Física General y Aplicada*. Imprenta, Fundición y Librería de D. Eusebio Aguado. Madrid.

Rodríguez, T. (1894) *Elementos de Física y Química Modernas*. Imprenta de D. Luis Aguado, Pontejos, 8, Madrid.

Sogeresa (1978) *Catálogo General*.

## Referencias electrónicas

Artifice. Antique Scientific Instruments, Antique Microscopes, Calculators, Engineering Models and Laboratory Apparatus:

<http://www.scientiques.com/instrument.htm>

Col.leció d'instrumentss científics de la Universitat de Valencia (Colección de instrumentos científicos de la Universidad de Valencia):

<http://www.uv.es/cultura/multimedia/instrumentscoleccio/inicio.html> Bibliografía en formato [PDF](#) en

<http://www.uv.es/cultura/multimedia/instrumentscoleccio/pdf/bibliografia.pdf>

The Turn of The Century Electrotherapy Museum:

<http://www.electrotherapymuseum.com>

Museum of Scientific Instruments (Università di Urbino):

<http://www.uniurb.it/PhysLab/Museum.html>

Instruments for Natural Philosophy (Thomas B. Greenslade, Jr.):

<http://physics.kenyon.edu/EarlyApparatus/>

Museo virtual del Observatorio Astronómico de Madrid: <http://www.oan.es/museo/>

Museo della Specola (Università di Bologna):

<http://www.bo.astro.it/dip/Museum/MuseumHome.html>

Museo Mecánico Virtual de la Escuela Universitaria Politécnica de Linares (Universidad de Jaén): <http://museomecanicovirtual.cjb.net/>

Museum of the History of Science (Oxford): <http://www.mhs.ox.ac.uk/>

The Physics Museum at the University of Queensland:

[http://www.physics.uq.edu.au/physics\\_museum/](http://www.physics.uq.edu.au/physics_museum/)

The Bakken Library and Museum:

<http://www.thebakken.org/exhibits/exhibits.htm/>

Institute and Museum of the History of Science (Firencia):

<http://galileo.imss.firenze.it/>

Tentoonstelling 150 antieke Instrumenten (Ambereres):

<http://www.ruca.ua.ac.be/indekijker/>

Museu de Física da Universidade de Coimbra:  
<http://www1.fis.uc.pt/museu/index.htm>

Museum of the History of Psychological Instrumentation (Montclair State University, EE.UU.): <http://picard.montclair.edu/psychology/museum/>

Moody Medical Library: [http://art.utmb.edu/portals/mml\\_portal.asp](http://art.utmb.edu/portals/mml_portal.asp)

Museum optischer Instrumente: <http://www.musoptin.com/>

The Gemmary. Antique Scientific Instruments Catalog XX:  
<http://www.gemmary.com/instcat/>

Horst Gundlach (Universidad de Passau): [http://www.uni-passau.de/index\\_int.html/](http://www.uni-passau.de/index_int.html/)

Johanna Otto GmbH (anteriormente Edmund Bühler GmbH): <http://www.otto-gmbh.de/english/index.html>

Robert A. Paselk Scientific Instrument Museum (Humboldt State University):  
<http://www.humboldt.edu/~scimus/>

Tom Perera (Montclair State University): <http://www.montclair.edu/>

Ellen Kuhfeld (The Bakken Library and Museum): <http://www.thebakken.org/>

Jochen Schell: <http://www.ernst-leitz-wetzlar.de/>

)