INSTRUMENTA

Colección permanente de instrumentos históricos de laboratorio de la Facultad de Ciencias, Universidad de Zaragoza.

AUTORES:

Ana Isabel Elduque Palomo
Julio César Amaré Tafalla
Concepción Aldea Chagoyen

DISEÑO GRÁFICO Y MAQUETACIÓN:

Víctor Sola Martínez

EDITA:

Facultad de Ciencias,
Universidad de Zaragoza.
Plaza San Francisco, s/n
50009 Zaragoza

e-mail: web.ciencias@unizar.es

IMPRESIÓN: GAMBÓN Gráfico, Zaragoza.

Reservados todos los derechos. No está permitida la reproducción total o parcial de esta obra ni su tratamiento por cualquier método, sin autorización escrita de la editorial.

© Facultad de Ciencias, 1ª edición (2011)

ISBN libro impreso: 978-84-92522-28-6

ISBN ebook: 978-84-92522-82-8

DEPÓSITO LEGAL: Z-3853-2011

INSTRUMENTA

Colección permanente de instrumentos históricos de laboratorio de la Facultad de Ciencias, Universidad de Zaragoza.

ÍNDICE

Presentación 1
La colección 5

Amperímetro analógico 7
Amplificador microfónico electromecánico 8
Aparatoelectro-médico..... 9
Aparato de Parnas Wagner 10
Areómetros o densímetros 11
Balanzas 12
Balanza de Mohr-Westphal 13
Bomba rotatoria de vacío 14
Botella de Leyden 15
Caja de pesas 16
Caja de resistencias 17
Calculador Sinclair ZX 81 18
Calculadora electrónica 19
Calculadora electromecánica MADAS 20
Cámara de niebla 22
Cámara difractométrica Debye-Scherrer 23
Cámara difractométrica Laue 24
Cámara difractométrica Weissenberg 25
Campana 26
Carrete de inducción de Ruhmkorff 27
Centrífuga 28
Condensador eléctrico 29
Condensador ajustable de sintonización ... 30
Conductor cilíndrico aislado 31
Conmutador inversor de Bertin 32
Crióforo de Wollaston 34
Cronómetro de laboratorio 35
Cubeta para tinción 36
Densímetro neumático 37
Ebulloscopio de Malligand 38
Electrómetro de hilo 39
Esferómetro 40
Espectroscopio de prisma 41
Estuche de disección 44
Estuche para valoración pH-métrica 45
Estufa de cultivo 46
Galvanómetros d'Arsonval 47
Galvanómetro de demostración 48
Generador de baja frecuencia 49
Giroscopio 50
Goniómetro óptico 51
Gradilla 52
Inductor 53

INSTRUMENTA

Interferómetro acústico de Koenig 55
Lámpara auxiliar para microscopía 56
Lámpara de arco 57
Lámpara incandescente 58
Lámpara Coolidge de rayos X 59
Lámpara Crookes de rayos X 60
Lámpara de queroseno para laboratorio ... 61
Manómetro de Bourdon 64
Mechero Bunsen 66
Mechero Teclu 67
Microscopio óptico compuesto 68
Microtomo de congelación 69
Microtomo de deslizamiento 70
Multímetro analógico 71
Nonio angular de demostración 72
Objetivo 73
Osciloscopio de rayos catódicos 76
Peonza 77
Pila patrón 78
Pistola de Volta 79
Placas fotográficas 80
Placas Petri 81
Plano inclinado 83
Polarímetro 84
Porta placas fotográficas 85
Potenciómetro micrométrico 86
Prensa para corchos 87
Proyector de vistas 88
Regla de Cálculo 89
Reostatos 90
Resistor o shunt patrón 92
Simulador mecánico de ondas 93
Soporte para lámpara espectral 94
Telégrafo alfabético tipo Breguet 95
Termopila Clamond 98
Transformador 99
Triquinoscopio 101
Trompa de vacío por agua 102
Tubo Crookes de zona oscura 103
Tubo de Quincke 104
Válvulas electrónicas 105

Bibliografía 107
INSTRUMENTA, la exposición 111

INSTRUMENTA

PRESENTACIÓN

¡Bienvenidos a INSTRUMENTA!

La Colección Permanente de Instrumentos Históricos de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Zaragoza.

Es difícil llegar a conocer los progresos de la Ciencia sin echar una mirada al pasado. Los avances que la Ciencia experimenta son consecuencia del trabajo meticuloso y concienzudo de nuestros antecesores. Y estos instrumentos expuestos en los vestíbulos de nuestra Facultad fueron sus herramientas de trabajo.

INSTRUMENTA es una colección de equipos e instrumental de laboratorio cuidadosamente conservados y que se expone de forma permanente.

Cuando se visita INSTRUMENTA no sólo se puede observar unos equipos históricos de laboratorio de valor incalculable, sino que se descubre un pedacito de la Historia de la Ciencia. Sin conocer los instrumentos, que nuestros predecesores diseñaron y utilizaron en sus investigaciones es difícil comprender la propia evolución científica. El contraste de cualquier hipótesis o teoría depende de su validación experimental. Y ésta se lleva a cabo en los laboratorios.

INSTRUMENTA es un pedacito de Ciencia a través de los equipos que la hicieron posible y requiere de unos ojos curiosos que sepan extraer de ella ese fragmento de la Historia que tiene contenido.

Este catálogo tiene como objetivo animar a los lectores a convertirse en visitantes y, para aquellos que la estáis disfrutando, que tengáis un documento que sirva de guía y complemento de lo expuesto.

Que disfrutéis de INSTRUMENTA.

Ana Isabel Elduque

Decana de la Facultad de Ciencias
Universidad de Zaragoza

INSTRUMENTA

En INSTRUMENTA se hallan expuestos un total de 94 aparatos procedentes de la colección de la Facultad de Ciencias y del Museo de Biología de dicha facultad. La muestra ilustra la amplia variedad de instrumentos utilizados en este centro para la docencia e investigación a lo largo del tiempo. También constituye un testimonio real de dicha actividad desde sus inicios . Una pequeña parte, pequeña solo por su número, proviene de donaciones de particulares merecedoras del público reconocimiento.

Los aparatos expuestos no han sido seleccionados con ningún criterio específico temático; sí que se ha estimado oportuno incluir mayormente aparatos actualmente en desuso por su antigüedad y, por ello, más caros de ver. Característica común a todos ellos es el buen estado de conservación; muchos de ellos funcionan y el resto podrían hacerlo con una intervención limitada.

Para la documentación de las piezas se ha recurrido a catálogos de instrumentación de laboratorio editados por diferentes suministradores a lo largo del siglo XX, antiguos libros de Física y manuales, documentación procedente de Museos Científicos y Colecciones de Instituciones Científicas y Docentes accesibles a través de la red informática y testimonios orales.

La datación, salvo en contados casos documentados, es imprecisa y se ha llevado a cabo basándose en las fechas de las fuentes documentales o por analogía con instrumentos de otras colecciones. De igual manera, la procedencia también ha sido estimada atendiendo a su utilización y época de uso; pueden aparecer referidas divisiones administrativas hoy inexistentes como el Gabinete de Física o antiguas Cátedras o Departamentos. En los casos de duda más que razonable se han omitido las informaciones.

El mantenimiento de la colección ha sido posible gracias al cuidado con el que los aparatos han sido tratados durante su período de actividad, al cariño con el que algunos profesores los han guardado en despachos, laboratorios y bibliotecas tras su vida útil y la generosidad de desprenderse de su compañía para que pasen a formar parte de la colección “INSTRUMENTA”. Que hoy se pueda disfrutar hay que agradecerlo al Decanato de la Facultad de Ciencias y al núcleo de personas que ha dedicado un tiempo a su catalogación y cuidado, o ha perseguido la financiación de las vitrinas.

Julio Amaré

Dpto. Física Aplicada
Facultad de Ciencias
Universidad de Zaragoza

INSTRUMENTA

INSTRUMENTA

LA COLECCIÓN

Amperímetro analógico

Es un instrumento utilizado para medir la intensidad de corriente que circula por un circuito eléctrico. Para efectuar la medida, es necesario que la intensidad de la corriente circule por el amperímetro, por lo que los amperímetros deben conectarse en serie.

Básicamente, es un galvanómetro con una resistencia en paralelo o *shunt* de forma que solo pase por aquel una pequeña fracción de la corriente principal, que es proporcional a la intensidad total, por lo que el galvanómetro se puede emplear para medir intensidades de varios cientos de amperios.

El microamperímetro está calibrado en millonésimas de amperio y el miliamperímetro en milésimas de amperio. En aparatos de cuadro (bobina) móvil, la escala es lineal.

A.

B.

FABRICANTE: (A) Electro – Trüb Täuber (Madrid, España); (B) W.G.Pye & Co. Ltd. (Cambridge, England).
PERIODO: segundo tercio del siglo XX.
UTILIZACIÓN: medida de la intensidad de corriente: (A) miliamperímetro, (B) microamperímetro.
PROCEDENCIA: Facultad de Ciencias.
MATERIALES: (A) madera, vidrio, circuitería; (B) hierro, baquelita, vidrio, circuitería.
INVENTARIO: (A) nº 017; (B) nº 016.

Amplificador microfónico electromecánico

Los micrófonos de carbón, transductores de sonido a resistencia eléctrica usados en los teléfonos hasta mediados los 60, permiten obtener en un montaje adecuado una ganancia de señal eléctrica en torno a cien. Basados en este fenómeno, se desarrollaron múltiples dispositivos amplificadores (27 patentes del "repetidor" en 1896).

En el amplificador electromecánico de S.G. Brown, la señal de entrada produce un campo magnético variable en las "bobinas receptoras" excitando vibraciones en una lámina de acero que son aplicadas a un micrófono de carbón. En serie con éste se conectan una batería de 6 voltios y el primario de un transformador elevador. Su secundario se conecta al altavoz o a los auriculares.

Fue más económico y menos exigente que las de válvulas en cuanto a consumo. Pese a ser anunciado como libre de distorsión, ésta era notable y presentaba una resonancia a la frecuencia de 1 kHz.

FABRICANTE: S.G. Brown Ltd. (Londres, Inglaterra).
PERÍODO: década de 1920.
UTILIZACIÓN: amplificación de audio.
PROCEDENCIA: donado por Alberto Carrión.
MATERIALES: hierro, cobre, aluminio, madera.
INVENTARIO: nº 044.

Aparato electro-médico

En su origen, los tratamientos *terapeúticos* con electricidad hacían uso de garrampas producidas por la descarga de Botellas de Leyden y condensadores. Tras el descubrimiento de la inducción magnética por Faraday en 1831, se extendió el uso de máquinas magneto-eléctricas. El paciente sujetaba dos electrodos conectados al aparato recibiendo la descarga para remediar toda suerte de males: parálisis, temblores, reumatismos, tumores, inflamaciones, incontinencia, etc. Presumiblemente, el efecto placebo lograba curaciones sorprendentes.

El aparato está constituido por una dinamo formada por dos bobinas de muchas vueltas sobre una pieza de hierro en U, ante cuyos extremos se hacía girar una pieza de hierro imantado con una manivela exterior, actualmente desaparecida.

Dos electrodos, conectados a las bornas de la cara anterior del aparato, se ponían en contacto con el paciente.

FABRICANTE: Breton Frères (Paris, Francia).
PERÍODO: finales del siglo XIX.
UTILIZACIÓN: Electroterapia.
PROCEDENCIA: Facultad de Medicina y Ciencias.
MATERIALES: madera, hierro, cobre y latón.
INVENTARIO: nº 043.

INSTRUMENTA

Aparato de Parnas Wagner

Es utilizado para determinar el contenido de proteína y nitrógeno de substancias orgánicas e inorgánicas por el método Kjeldahl, descubierto en 1833 por Johan G. Kjeldahl (1849-1900) en los laboratorios Carlsberg. Estas determinaciones se hacen en alimentos, bebidas, carnes, granos, aguas residuales, suelo y en muchas otras muestras.

La determinación de carbono, hidrógeno y nitrógeno, a mediados del siglo XIX, se llevaba a cabo vía combustión. La determinación de nitrógeno es delicada debido a la formación de sus óxidos o la contaminación con aire. Por ello, su determinación es más exacta tras su conversión cuantitativa en amoniaco. Ciertos aditivos y catalizadores optimizan el proceso que hoy suele realizarse de forma automatizada.

FABRICANTE: Pobel S.A. (Madrid, España).
PERÍODO: segunda mitad del siglo XX.
UTILIZACIÓN: determinación de nitrógeno.
PROCEDENCIA: laboratorios ULTA.
MATERIALES: vidrio; soportes de hierro.
INVENTARIO: nº 384.

Areómetros o densímetros

El areómetro o densímetro es un sencillo aparato que se emplea para medir la densidad de los líquidos y se basa en el principio de Arquímedes. Está constituído por un flotador de vidrio con un lastre de mercurio o perdigones de plomo en su parte inferior (que le hace sumergirse parcialmente en el líquido) y un extremo graduado. En el equilibrio, el peso del densímetro será igual al empuje.

Generalmente, contienen una escala de papel dentro de ellos para que se pueda leer directamente la densidad específica, y el nivel del líquido marca sobre la escala el valor de su densidad. Según la escala se dividen en: areómetros Baumé, areómetros densímetros y areómetros centesimales.

El areómetro Baumé se utiliza para medir concentraciones de disoluciones. La escala Baumé se basa en considerar el valor de 10º Bé al agua destilada. Las fórmulas de conversión se escriben: d = 146'3 / (136'3 ± n) según se trate de soluciones más o menos densas que el agua.

A.

B.

C.

D.

FABRICANTE: desconocido.
PERÍODO: (A) último cuarto del siglo XIX;
(B,C,D) primera mitad del siglo XX.
UTILIZACIÓN: medición de densidades o concentraciones.
PROCEDENCIA: Facultad de Ciencias.
MATERIALES: (A, D) vidrio, mercurio; (B, C) vidrio, plomo.
INVENTARIO: nº 072.

Balanzas

La balanza de cruz ya aparece representada en el antiguo Egipto, en el segundo milenio a.C., y su uso abarca la historia de la civilización. El modelo clásico consta de una columna vertical sobre la que apoya horizontalmente un soporte de brazos iguales, cruz, de cuyos extremos se suspenden los platillos, destinados a contener, respectivamente, la masa que se observa y las pesas con que se equilibra. El extremo del fiel, solidariamente unido a la cruz, se desplaza frente a la línea de fe, que es una pieza en forma de arco con divisiones.

A.

B.

FABRICANTE: (A) Alb. Rueprecht & Sohn (Viena, Austria); (B) desconocido.
PERIODO: (A) primer cuarto del siglo XX; (B) tercer cuarto del siglo XX.
UTILIZACIÓN: medida de la masa (A) balanza de precisión; (B) balanza granataria.
PROCEDENCIA: Facultad de Ciencias.
MATERIALES: (A) madera, latón, acero y vidrio; (B) madera, latón, mármol.
INVENTARIO: (A) nº 084; (B) 082.

Balanza de Mohr-Westphal

Esta balanza de brazos desiguales se utiliza para la determinación del peso específico o densidad de líquidos, con una precisión de 4 decimales.

El brazo más corto termina en una masa de peso fijo, con una aguja adosada que debe estar al mismo nivel que otra aguja fija al chasis, en la situación de equilibrio. Del extremo del brazo largo pende un inmersor de vidrio, generalmente un termómetro de inmersión, para medir simultáneamente la temperatura del líquido cuya densidad se desea determinar.

En el brazo largo hay marcadas diez muescas numeradas del 1 al 10. Esta numeración debe interpretarse como 0.1, 0.2,..., de modo que el 10 representa la unidad. El equilibrio, roto por el empuje del líquido sobre el inmersor, es recuperado mediante la colocación de un grupo de pesas especiales con forma de horquilla, 4 jinetillos, que serán colocadas sobre el brazo graduado.

FABRICANTE: desconocido (Alemania).
PERÍODO: década de 1920.
UTILIZACIÓN: medida de pesos específicos.
PROCEDENCIA: Facultad de Ciencias
(Dpto. de Química Física).
MATERIALES: latón; caja de madera.
INVENTARIO: nº 400.

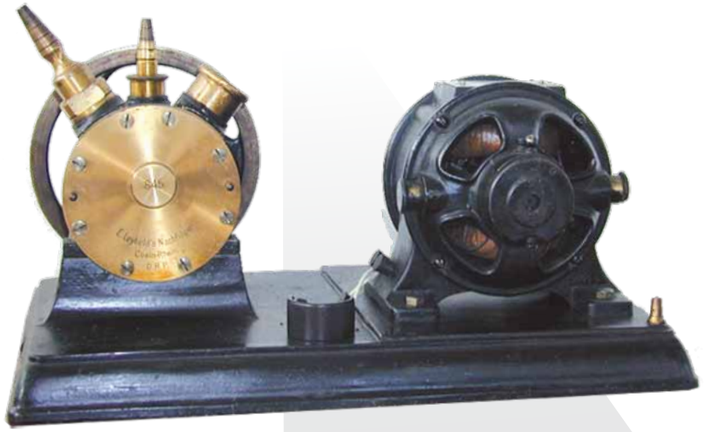
INSTRUMENTA

Bomba rotatoria de vacío

Las bombas de vacío tienen la función de disminuir la presión, evacuando gases, en un recinto cerrado. La primera bomba de vacío debida a Otto von Guericke data de 1649.

En 1905, W.Gaede (1878 - 1945) desarrolla una bomba de vacío mecánica muy similar a las actuales de paletas rotatorias de sello de aceite. Por la acción de resortes apropiados unas paletas se apoyan constantemente contra la cara interior de un cilindro, cuyo eje no coincide con el eje de giro, y al girar la máquina accionada por un motor aspira el aire de una cámara y lo expele a la atmósfera.

Las bombas mecánicas pueden usarse en serie, etapas, y lograrse una presión de unas centésimas de mmHg. Son utilizadas directamente o como previo en sistemas de alto o ultraalto vacío.



FABRICANTE: Leybold's Nachfolger (Colonia, Alemania).
PERÍODO: primer cuarto del siglo XX.
UTILIZACIÓN: obtención de vacío.
PROCEDENCIA: Facultad de Ciencias.
MATERIALES: hierro, latón, cobre.
INVENTARIO: nº 103.

Botella de Leyden

Descubierta alrededor de 1745, de forma independiente, por el físico holandés Pieter van Musschenbroek de la Universidad de Leyden y el físico alemán Ewald Georg von Kleist.

Es un condensador o, en otros términos, un acumulador de carga eléctrica. La varilla metálica y las hojas de estaño conforman la armadura interna. La armadura externa esta constituida por la capa que cubre la botella. El vidrio actúa como material dieléctrico (aislante) entre las dos capas del condensador.

La botella se cargaba sujetándola con una mano y poniendo la parte saliente del alambre en contacto con un generador eléctrico. Si se interrumpía el contacto entre el alambre y la fuente eléctrica y se tocaba el alambre con la mano, se producía una fuerte descarga. La botella de Leyden se utiliza todavía para demostraciones y experimentos eléctricos en los laboratorios.

FABRICANTE: desconocido.
PERIODO: finales del siglo XIX.
UTILIZACIÓN: acumulador de carga eléctrica.
PROCEDENCIA: Facultad de Ciencias (Gabinete de Física).
MATERIALES: vidrio, papel de estaño, latón, lacre.
INVENTARIO: nº 011.

INSTRUMENTA

Caja de pesas

Las balanzas analíticas van acompañadas de una caja de pesas donde se conservan los valores de referencia, comprendidos generalmente entre el de la más pequeña y el doble de la mayor.

Los valores superiores al gramo poseen forma cilíndrica y son de latón; los inferiores son láminas de aluminio o aleación ligera con formas hexagonal, cuadrada y triangular. Además, las cajas incluyen unos "reiter" que se desplazan sobre los brazos graduados y unas pinzas para el manejo de pesas y reiter.

Hay cajas de pesas contrastadas y pesadas al vacío, con las que se comparan los valores de las otras colecciones en uso. Existen varias combinaciones que permiten disponer de todos los valores intermedios; por ejemplo 200, 100, 50, 20, 10, 5, 2, 1, 1, 1, 0'5, 0'2, 0'1, 0'1, 0'05, 0'02, 0'01 y 0'01.

FABRICANTE: desconocido.
PERIODO: segunda mitad del siglo XX.
UTILIZACIÓN: labores de pesada con balanza.
PROCEDENCIA: Facultad de Ciencias.
MATERIALES: latón y madera.
INVENTARIO: nº 086.

Caja de resistencias

Están constituídas por cajas con una superficie aislante sobre la que se montan unos contactos que, en la parte interior, están conectados a resistencias, normalmente de hilo bobinado, que los conectan entre sí. Otros modelos llevan los contactos y resistencias bobinadas a la vista.

Mediante clavijas o cursores pueden unirse estos contactos entre sí o a un distribuidor central de corriente, según los modelos.

El cierre o apertura de los contactos permite conectar en serie resistencias de distintos valores pudiendo ajustar así la resistencia resultante al valor deseado.

A.

B.

FABRICANTE: (A) desconocido; (B) Rafael Marés (Barcelona, España).
PERÍODO: (A) primer tercio del siglo XX; (B) tercer cuarto del siglo XX.
UTILIZACIÓN: limitación de corriente.
PROCEDENCIA: Facultad de Ciencias (Cátedra de Electricidad).
MATERIALES: madera, latón y baquelita.
INVENTARIO: (A) nº 582; (B) nº 583.

Calculador Sinclair ZX 81

El Sinclair ZX Spectrum fue uno de los microordenadores domésticos más populares de los años 1980, e incluía:

- Un microprocesador Zilog Z80 a 3,5 MHz con un bus de datos de 8 bits y un bus de direcciones de 16 bits. Acompañaba al procesador, la ULA (uncommitted logic array), que realizaba funciones auxiliares.
- La memoria RAM con dos configuraciones, 16 kB ó 48 kB.
- Los 16 kB de ROM con un intérprete del lenguaje BASIC y el juego de caracteres ASCII que utilizaba la máquina por defecto. Se podían conectar EPROMs en el slot trasero.
- Teclado de caucho integrado en el ordenador en el modelo de 16 kB y en la primera versión de 48 kB.
- Sistema de almacenamiento por cinta de casete de audio a 1.200 baudios. También existía una unidad de disco muy primitiva llamada microdrive.
- Sistema de vídeo, capaz de mostrar una matriz de 256x192 pixeles con 16 colores.
- El hardware fue diseñado por Richard Altwasser y el software por Steve Vickers.

FABRICANTE: Sinclair Research (Inglaterra).
PERIODO: década de 1980.
UTILIZACIÓN: cálculo.
PROCEDENCIA: particular (desconocida).
MATERIALES: plástico, material electrónico.
INVENTARIO: nº 244.

Calculadora electrónica

Son dispositivos que se utilizan para realizar cálculos aritméticos. Difieren de los computadores por sus capacidades limitadas y estar optimizadas para el cálculo iterativo, más que para la programación.

Los primeros modelos electrónicos, que usaban en la circuitería válvulas termoiónicas y después transistores, aparecieron a finales de los años 1940 y 1950. En octubre de 1961 se anunció la primera calculadora de escritorio totalmente electrónica, la Bell Punch/Sumlock Comptometer ANITA (A New Inspiration To Arithmetic/Accounting) a válvulas, tecnología que fue superada en junio de 1963 por el Friden EC-130 con cientos de transistores, aún con un elevado consumo eléctrico.

Las calculadoras mecánicas fueron desplazadas por las electrónicas a principios de los años 1970, cuando una calculadora podía ya fabricarse usando chips de bajo consumo, permitiendo modelos portátiles alimentados con baterías. Las pantallas han hecho uso, al principio, de tubos Nixie y tubos de vacío fluorescente, posteriormente de LED y actualmente de LCD.

FABRICANTE: Sharp Corporation (Osaka, Japón).
PERIODO: década de 1970.
UTILIZACIÓN: cálculo científico.
PROCEDENCIA: Facultad de Ciencias (Dpto. de Física Fundamental).
MATERIALES: plástico, material de circuitería.
INVENTARIO: nº 263.

INSTRUMENTA

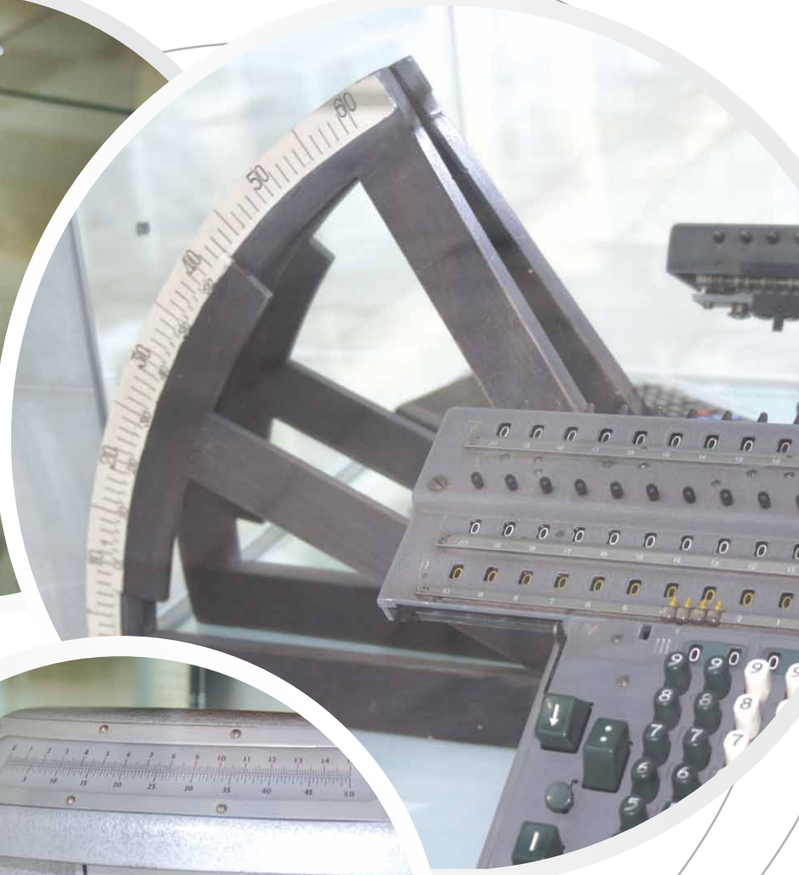
Calculadora electromecánica MADAS

La palabra MADAS proviene de las iniciales de *Multiplication, Automatic Division, Addition and Substraction*. La máquina fue patentada en 1879, pero se fabricó en varios modelos hasta 1955.

Este modelo y similares fueron profusamente usados en cálculo científico hasta el advenimiento de las calculadoras electrónicas.

El modelo mostrado fue manufacturado en Zurich en los años 1940 a 1960. Con un peso de 17,2 kg, tiene una "pantalla triple" muy elaborada, incorporando un registro acumulador de 20 dígitos con su propio mecanismo de arrastre de unidades. El segundo registro puede acumular resultados parciales o totales y puesto a cero manualmente. El display total presenta 60 números en la "pantalla", 10 en el registro de teclado y 10 en el multiplicador.

FABRICANTE: H.W. Egli S.A. (Zúrich, Suiza).
PERIODO: años 1940 - 60.
UTILIZACIÓN: cálculo científico.
PROCEDENCIA: Facultad de Ciencias (Cátedra de Óptica).
MATERIALES: hierro, baquelita.
INVENTARIO: nº 052.



Cámara de niebla

En 1912, Charles T.R. Wilson (1869 – 1959) consiguió fotografiar las huellas de partículas α en la atmósfera sobresaturada de vapor de una cámara de niebla, haciendo uso de una técnica desarrollada por él mismo con anterioridad, basada en la sobresaturación producida por un enfriamiento adiabático por expansión del vapor.

Cuando las partículas cargadas atraviesan el aire sobresaturado de la cámara, dejan en su trayectoria iones que actúan como núcleos de condensación, formándose una nube que dibuja dicha trayectoria. El área activa se localiza sobre la placa fría de condensación y su altura depende del gradiente térmico y la ausencia de corrientes de aire. Para facilitar la visión, la cámara se ilumina lateralmente bajo un pequeño ángulo, apreciándose frontalmente, a 90º, las trazas brillantes sobre fondo oscuro.

Si bien la cámara permite observar trazas debidas a la radiactividad ambiental, es frecuente situar una fuente radiactiva en una pared lateral para observar su emisión.

FABRICANTE: desconocido.
PERÍODO: segundo tercio del siglo XX.
UTILIZACIÓN: visualización de trayectorias de partículas.
PROCEDENCIA: Facultad de Ciencias.
MATERIALES: hierro, vidrio, latón.
INVENTARIO: nº 177.

Cámara difractométrica Debye-Scherrer

El método de identificación de substancias cristalinas por registro fotográfico de la imagen difraccional de rayos X, producida por una muestra pulverulenta del material, es introducido en 1914 por Peter Debye (1884 - 1966) y Paul Scherrer (1890- 1969).

La cámara Debye-Scherrer consiste en un recinto cilíndrico estanco a la luz, que soporta una cinta de película de rayos X ajustada a su perímetro interior. La muestra, de dimensiones inferiores a 1 mm, se sitúa exactamente en el eje del cilindro y debe ser rotada para asegurar la arbitrariedad de orientaciones de los cristales y evitar la aparición de impactos de Laue. La muestra, finamente pulverizada, es introducida en un tubo de vidrio borosilicato, o incluida en un aglomerante, e iluminada por un fino haz de rayos X colimado, tras atravesar un tubo de metal de 0,5 mm de luz o una rendija de 2 x 0,5 mm, que permite exposiciones más cortas. La exacta determinación de los ángulos de difracción es crucial (métodos de Bradley-Jay, Van Arkel o Straumanis).

Actualmente, la película es substituída por contadores de radiación que proporcionan resultados cuantitativos.

FABRICANTE: desconocido.
PERIODO: mediados del siglo XX.
UTILIZACIÓN: difractometría de rayos X.
PROCEDENCIA: Facultad de Ciencias (Cátedra de Electricidad).
MATERIALES: latón.
INVENTARIO: nº 390.

INSTRUMENTA

Cámara difractométrica Laue

En el método de Max von Laue (1879–1960) se hace incidir un haz policromático de rayos X sobre un cristal fijo. De este modo, el cristal generaba un conjunto de haces que representan la simetría interna del cristal. En estas condiciones, y teniendo en cuenta la ley de Bragg, y usando la construcción de Ewald, se demuestra que el diagrama de Laue es simplemente una proyección estereográfica de los planos del cristal.

El registro admite dos geometrías diferentes, dependiendo de la posición del cristal respecto de la placa fotográfica:

- Transmisión, si el haz de rayos X incide sobre el cristal y los haces difractados hacia adelante se recogen sobre la película.
- Reflexión, si la película se sitúa entre la fuente de rayos X y el cristal. Por un orificio practicado en la película pasa un colimador que selecciona un pincel de rayos X que incide sobre el cristal; y la película recoge los haces difractados hacia atrás.

FABRICANTE: desconocido.
PERÍODO: mediados del siglo XX.
UTILIZACIÓN: difractometría de rayos X.
PROCEDENCIA: Facultad de Ciencias (Cátedra de Electricidad).
MATERIALES: hierro y latón.
INVENTARIO: nº 180.

Cámara difractométrica Weissenberg

Karl Weissenberg (1893-1976) diseñó en 1924 la cámara que lleva su nombre. Durante las décadas siguientes, se extendió su uso para la investigación sobre estructuras cristalinas, pues el método experimental Weissenberg de difracción de rayos X suministra información sobre la simetría cristalina (grupo espacial), y los parámetros de la estructura cristalina (intensidades difractadas).

El montaje consta de una cámara cilíndrica que alberga:

- El montaje del cristal
- Una pantalla, pantalla de nivel, que sólo permite el paso de los haces difractados correspondientes a un nivel.
- Un dispositivo mecánico que desplaza la película cilíndrica paralelamente al eje de giro del cristal y sincronizada a este último.

La traslación de la película fotográfica permite que las manchas de difracción se distribuyan sobre toda la placa fotográfica, lo que facilita la identificación de los planos cristalinos causantes de los distintos haces difractados.

FABRICANTE: Instituto de Física Aplicada Torres Quevedo (modelo 4211-4 / nº 002).
PERIODO: década de 1950.
UTILIZACIÓN: difractometría de rayos X.
PROCEDENCIA: Facultad de Ciencias (Cátedra de Electricidad).
MATERIALES: hierro.
INVENTARIO: nº 185.

Campana

Es un cuerpo metálico que vibra al ser golpeado. En esta vibración se excitan simultáneamente muchos modos de oscilación distintos. Los modos poseen frecuencias que no son múltiplos enteros de la fundamental y, por lo tanto, su cualidad sonora o timbre, dada por la intensidad relativa de los parciales, no es consonante en el sentido de la música occidental.

Las frecuencias generadas, denominadas parciales, más importantes, musicalmente hablando, para una campana son octava inferior, fundamental, tercera menor, quinta y nominal.

John W. Strout (1842 – 1919) identificó y estudió por primera vez, desde un punto de vista científico, los armónicos de una campana abriendo el camino para posteriores investigaciones.

FABRICANTE: desconocido.
PERÍODO: primera mitad del siglo XX.
UTILIZACIÓN: experiencias de Acústica.
PROCEDENCIA: Facultad de Ciencias (Gabinete de Física).
MATERIALES: latón.
INVENTARIO: nº 184.

Carrete de inducción de Ruhmkorff

El carrete de Ruhmkorff (1885-1910) fue desarrollado gracias a las aportaciones de diferentes científicos e inventores (Fizeau, Ganot...), y nombrado así en honor a Heinrich D. Ruhmkorff, quien se interesó por estos instrumentos e introdujo mejoras en los dispositivos existentes hasta entonces.

La parte principal del instrumento son dos hilos conductores enrollados sobre un núcleo de varillas de hierro, uno grueso dando pocas vueltas (primario) y otro fino dando muchas vueltas (secundario), aislados mediante un recubrimiento adecuado. Un interruptor mecánico o electrolítico permite interrumpir la corriente en el primario miles de veces por segundo, generándose picos de alto voltaje entre los extremos del secundario.

Las bobinas o carretes de inducción, precursoras del transformador, se utilizaron para obtener corrientes inducidas de alta frecuencia y potencial. Con este tipo de corrientes era posible iluminar tubos de Geissler, tubos de rayos X, emitir ondas electromagnéticas, etc.

FABRICANTE: F. Ducretet & E. Roger (Paris, Francia).
PERÍODO: primer cuarto del siglo XX.
UTILIZACIÓN: telegrafía sin hilos.
PROCEDENCIA: donación de Alberto Carrión.
MATERIALES: madera, cobre y hierro.
INVENTARIO: nº 083.

INSTRUMENTA

Centrífuga

Es una máquina que permite, por sedimentación, separar componentes en suspensiones y emulsiones. Su funcionamiento, basado en la aceleración centrípeta causada al hacer girar la muestra con alta velocidad angular, da lugar a que las partículas de mayor masa se desplacen en dirección radial alejándose del eje y desplazando a las fracciones ligeras que quedan más próximas a él. Su uso en el laboratorio de química viene recomendado, por primera vez, por Lambert Freiherr von Babo (1818 - 1899). Hoy es ampliamente utilizada en laboratorios e industria.

Los tubos con las muestras se alojan en un rotor al que se imprime una alta velocidad de giro con ayuda de un motor, o por acción de una manivela y unos engranajes de multiplicación.

La aceleración producida, radial en un plano horizontal y denominada, tradicionalmente, "fuerza centrifuga relativa" o RCF, viene medida generalmente en múltiplos de g, aceleración gravitacional estándar en la superficie terrestre. $RCF = 1{,}118 \cdot 10 \cdot r(cm) \cdot N_{RPM}^2$

A.

B.

FABRICANTE: (A) BHG modelo fixette / nº 1816; (B) desconocido.
PERIODO: (A) segunda mitad del siglo XX; (B) década 1930.
UTILIZACIÓN: separación de componentes en suspensiones.
PROCEDENCIA: (A) Facultad de Ciencias, Museo de Biología; (B) Facultad de Ciencias.
MATERIALES: hierro y aluminio.
INVENTARIO: (A) nº 534; (B) nº 526.

Condensador eléctrico

Es un dispositivo electrónico pasivo capaz de almacenar carga eléctrica y, consiguientemente, energía. La botella de Leiden es su predecesor; Alessandro Volta (1745 - 1827) desarrolla en 1775 un condensador de placas cuya disposición es prototipo de los actuales.

Consta de dos láminas conductoras separadas entre sí por una pequeña distancia mediante una substancia aislante. Como aislante se han utilizado la ebonita, el papel, la mica y la cerámica, que aún siguen en uso. Modernamente, se han introducido plásticos como poliester o mylar y finas capas de óxido, formadas en los electrodos por polarización a partir de un electrolito interno (condensadores electrolíticos de aluminio o tántalo).

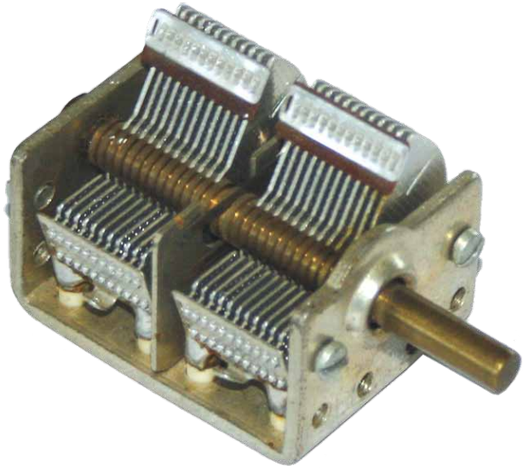
Su capacidad de almacenamiento se mide en faradios. Un faradio corresponde a una carga almacenada de 1 culombio con una tensión entre placas de 1 voltio. Dependiendo del aislante y la geometría, pueden resistir unos kilovoltios, con pequeñas capacidades, o alcanzar algunos milifaradios de capacidad, para bajo voltaje.

FABRICANTE: J. Carpentier (París, Francia).
PERÍODO: década 1920.
UTILIZACIÓN: almacenamiento de carga eléctrica.
PROCEDENCIA: Facultad de Ciencias (Cátedra de Electricidad).
MATERIALES: hierro, vidrio (tubo), baquelita.
INVENTARIO: nº 361.

Condensador ajustable de sintonización

Consiste, generalmente, en dos grupos dobles de láminas metálicas paralelas e igualmente espaciadas entre sí. Uno de ellos fijo, anclado, pero eléctricamente aislado de la estructura portante y otro, de láminas en forma de sector circular, móvil, soportado por un eje. Al girar el eje, las láminas móviles penetran en los espacios libres entre las fijas, variando la superficie enfrentada y la capacidad eléctrica del dispositivo en el rango de las decenas a centenas de picofaradios.

Puede ser considerado el elemento símbolo de las comunicaciones inalámbricas durante el siglo XX. Cuando los dedos giraban el dial del clásico receptor de radio buscando una emisora, ese movimiento, reflejado en el puntero que indicaba la emisora y la longitud de onda en que emitía, era transmitido a este dispositivo que, formando parte de un circuito LC, permitía la sintonización. La geometría de las láminas permite una sintonización en frecuencia linealmente proporcional al giro.



FABRICANTE: desconocido,
PERIODO: tercer cuarto del siglo XX,
UTILIZACIÓN: sintonización en receptores de radio,
PROCEDENCIA: Facultad de Ciencias,
MATERIALES: aluminio, hierro, latón,
INVENTARIO: nº 388,

Conductor cilíndrico aislado

Está constituído por un cilindro de metal con sus bases hemisféricas y soportado por un vástago aislante de vidrio que descansa en una amplia base de madera.

Se emplea para experimentos relacionados con la inducción de carga eléctrica y su distribución dependiendo de la geometría.

FABRICANTE: desconocido.
PERÍODO: primer cuarto del siglo XX.
UTILIZACIÓN: experiencias de Electrostática.
PROCEDENCIA: Facultad de Ciencias (Gabinete de Física).
MATERIALES: latón, vidrio, madera.
INVENTARIO: nº 116.

INSTRUMENTA

Conmutador inversor de Bertin

Es un dispositivo eléctrico de contactos múltiples que permite invertir los polos de un circuito.

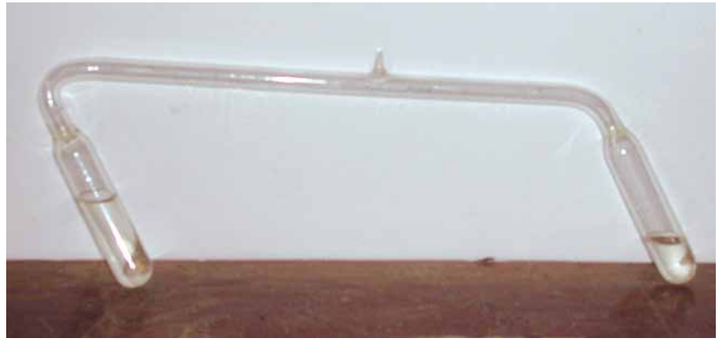
FABRICANTE: G. Fontaine (París, Francia).
PERIODO: finales del siglo XIX.
UTILIZACIÓN: commutación de circuitos eléctricos.
PROCEDENCIA: Facultad de Ciencias (Gabinete de Física).
MATERIALES: madera, latón, baquelita.
INVENTARIO: nº 006.

Crióforo de Wollaston

El aparato, nombrado así en reconocimiento a William H. Wollaston (1766–1828), consta de dos pequeños recipientes unidos por un largo tubo, todo ello de vidrio, formando un conjunto cerrado. El recipiente contiene solamente agua, alcohol o éter, habiendo sido extraído el aire.

Distribuído el líquido entre los dos recipientes y sumergiendo el recipiente inferior en una mezcla frigorífica se observa que, además de comenzar a congelarse éste, también empieza a congelarse el otro depósito debido a la fuerte pérdida de calor por evaporación a causa del descenso de la tensión de vapor propiciada por el enfriamiento del recipiente inferior.

El dispositivo también sirve para comprobar que en ausencia de aire, al volcarlo rápidamente, el líquido parece caer más que fluir (martillo de agua).



FABRICANTE: Leybold's Nachfolger.
PERÍODO: sin datos.
UTILIZACIÓN: experiencias de Termología.
PROCEDENCIA: Facultad de Ciencias.
MATERIALES: vidrio.
INVENTARIO: nº 157.

Cronómetro de laboratorio

Se denomina, generalmente, cronómetro a un reloj empleado para medir fracciones de tiempo, normalmente breves, de forma precisa. No obstante, la denominación oficial de cronómetro exige obtener un certificado COSC, Contrôle Officiel Suisse des Chronomètres, de conformidad con la norma NIH S 95-11 / ISO 3159.

Su desarrollo inicial, para usos de posicionamiento por la altura de los astros en navegación transoceánica, es debido a John Harrison (1693–1776). Actualmente, su uso se ha extendido a aplicaciones científicas, tecnológicas y deportivas entre otras.

FABRICANTE: desconocido.
PERIODO: tercer cuarto del siglo XX.
UTILIZACIÓN: medida de tiempo en laboratorio de fotografía.
PROCEDENCIA: Facultad de Ciencias (Dpto. de Física Fundamental).
MATERIALES: metal, vidrio (esfera).
INVENTARIO: nº 252.

INSTRUMENTA

Cubeta para tinción

Las tinciones biológicas mediante sales y colorantes se usan en biología y en medicina como técnica auxiliar en microscopía para mejorar el contraste en la imagen.

Las tinciones son usadas para definir y examinar tejidos resaltando, por ejemplo, fibras musculares o tejido conectivo, o para revelar la presencia de determinados constituyentes celulares, tales como flagelos, esporas, cápsulas, paredes celulares, u otros orgánulos de células individuales.

Generalmente, los tejidos son tratados para coagular el protoplasma celular antes de teñirlos evitando así posibles cambios estructurales durante el proceso de tinción. Este tratamiento previo, denominado fijación, puede llevarse a cabo por calor o con sustancias químicas sobre la muestra depositada en el porta objetos, siguiendo inmediatamente la tinción en la cubeta.

A.

B.

FABRICANTE: desconocido.
PERÍODO: sin datos.
UTILIZACIÓN: tinción de preparaciones microscópicas
(A) según Schiefferdecker; (B) según Coplin.
PROCEDENCIA: Museo de Biología, Facultad de Ciencias.
MATERIALES: (A) porcelana; (B) vidrio.
INVENTARIO: (A) nº 410; (B) nº 409.

Densímetro neumático

También denominado hidrómetro de Alexander, es utilizado para determinar el peso específico de líquidos.

La determinación se lleva a cabo por comparación de las alturas de dos columnas líquidas, una de peso específico conocido y otra que constituye el problema cuando, con ayuda de una bomba neumática, se realiza vacío en los tubos comunicados entre sí.

FABRICANTE: desconocido.
PERIODO: primera mitad del siglo XX.
UTILIZACIÓN: medida de pesos específicos en líquidos.
PROCEDENCIA: Facultad de Ciencias.
MATERIALES: madera, vidrio, latón.
INVENTARIO: nº 054.

INSTRUMENTA

Ebulloscopio de Malligand

Un ebulloscopio sirve para medir la temperatura de ebullición de un líquido.

Al disolver un soluto no volátil disminuye la presión de vapor del disolvente. En 1887, F. M. Raoult estableció la expresión científica exacta de esta variación; puesto que la presión de vapor de un líquido, a una temperatura determinada, es una medida del número de moléculas capaces de pasar al estado gaseoso por unidad de superficie. Al disolver un soluto en él, su número por unidad de superficie habrá disminuido en la proporción en que están reemplazadas por las moléculas del soluto.

La disminución de la presión de vapor causa un aumento del punto de ebullición de la disolución respecto al del disolvente, aumento ebulloscópico, que es proporcional a la molalidad de la sustancia disuelta.

Entre sus aplicaciones, está el determinar la gradación alcohólica de los vinos y otros líquidos alcohólicos. Por ebulloscopia, también se puede averiguar el peso molecular de un soluto.

FABRICANTE: desconocido.
PERIODO: último cuarto del siglo XIX.
UTILIZACIÓN: determinación de puntos de ebullición.
PROCEDENCIA: donación de Alberto Carrión.
MATERIALES: latón.
INVENTARIO: nº 253.

Electrómetro de hilo

Este tipo de electrómetro, diseñado originalmente por Horace Darwin y Thomas Laby, se usa para medir diferencias de potencial. El principio de funcionamiento es similar al del electroscopio: un delgado hilo plateado es mantenido tenso entre dos piezas de metal, que se pueden desplazar mediante un tornillo micrométrico y están individualmente conectadas a través de una resistencia de 10 MΩ con el exterior.

El hilo, que tiene carga neutra, es atraído por las piezas de metal; obviamente es más fuertemente atraído por la que se halla a mayor potencial o está más próxima, de acuerdo con la ley de Coulomb. Mediante un sistema óptico, puede medirse con gran precisión cualquier desviación del hilo. Ajustando las posiciones de las piezas polares respecto al hilo, o variando su potencial eléctrico, podemos modificar la deflexión del hilo. Cuando la deflexión es nula, las fuerzas se hallan equilibradas y hay una relación sencilla entre los potenciales eléctricos y las posiciones de las piezas.

FABRICANTE: E. Leybold's Nachfolger (Colonia, Alemania).
PERÍODO: década 1930.
UTILIZACIÓN: medidas de potenciales eléctricos.
PROCEDENCIA: Facultad de Ciencias.
MATERIALES: hierro.
INVENTARIO: nº 368.

INSTRUMENTA

Esferómetro

El esferómetro es un aparato de medida utilizado principalmente para determinar el radio de curvatura de superficies de forma esférica. Con él se mide directamente la flecha o sagitas de un casquete esférico. El diseño data de 1810 y es debido a Nicolas Fortin (1750–1831).

Consta de un tornillo de paso fino roscado en el centro de una armadura apoyada en tres palpadores que forman un triángulo equilátero. Si el tornillo tiene un paso de medio milímetro y la escala circular solidaria está dividida en 500 partes, pueden medirse diferencias de altura con una precisión de 1 µm sin vernier. Una escala vertical fija a la armadura informa del número de vueltas y sirve de referencia para la lectura de las divisiones del círculo graduado.

Un uso frecuente en Óptica es la medida de la curvatura de superficies de lentes. También puede ser usado para medir con precisión el espesor de láminas o la profundidad o altura de relieves en una superficie plana.

FABRICANTE: Laguna de Rins (Zaragoza, España).
PERIODO: mediados del siglo XX.
UTILIZACIÓN: medida de curvatura de superficies esféricas.
PROCEDENCIA: Facultad de Ciencias.
MATERIALES: latón y hierro.
INVENTARIO: nº393.

Espectroscopio de prisma

En el "Course of lectures" de Haubskee y Whiston (1705) aparece ya referido y esquematizado un espectroscopio de prisma. Con notables mejoras, su uso se generaliza en la Ciencia durante la segunda mitad del siglo XIX para el estudio de los espectros de emisión.

El espectroscopio de prisma básico está constituído por una fuente de luz iluminando una rendija en el plano focal de una lente. El haz paralelo de luz, así generado, incide sobre un prisma y tras ser refractado por éste es recogido por un anteojo con retícula. El montaje permite ver, bajo diferentes ángulos, imágenes de la rendija de los colores emitidos por la fuente luminosa.

Un tercer brazo permite proyectar ópticamente una escala sobre el espectro observado, con la finalidad de identificar longitudes de onda desconocidas sin necesidad de goniómetro. En ocasiones, luz procedente de una fuente conocida es introducida a través del colimador con ayuda de un pequeño prisma de reflexión total.

FABRICANTE: Casa Torrecilla (Madrid, España).
PERÍODO: primera mitad del siglo XX.
UTILIZACIÓN: estudio de espectros ópticos.
PROCEDENCIA: Museo de Biología, Facultad de Ciencias.
MATERIALES: hierro y vidrio (lentes).
INVENTARIO: nº 697.

INSTRUMENTA

Facultad de Ciencias, Universidad de Zaragoza.

Estuche de disección

Tanto la realización de preparaciones, para su observación al microscopio, como las operaciones de disección bajo el microscopio requieren de un material específico.

Dichos estuches, de muy variada composición, incluyen agujas enmangadas, agujas de lanceta, pinzas, láminas portaobjetos stándard y de propósito específico, etc.

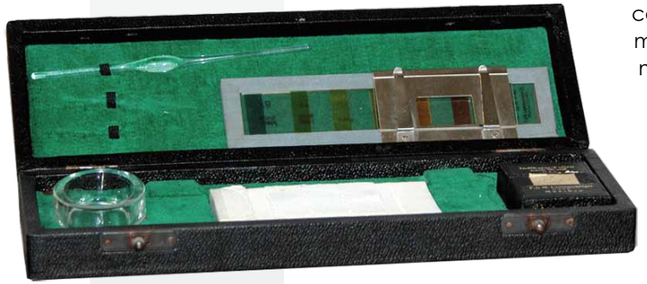
FABRICANTE: desconocido.
PERÍODO: primera mitad del siglo XX.
UTILIZACIÓN: labores de disección en microscopía.
PROCEDENCIA: Museo de Biología, Facultad de Ciencias.
MATERIALES: hierro.
INVENTARIO: nº 283.

Estuche para valoración pH-métrica

El pH informa sobre la acidez o basicidad de una disolución, a través de la medida de la concentración de iones H_30^+. La abreviatura corresponde al término "potencial de hidrógeno" definido por Søren Sørensen (1868- 1939), en 1909, como el logaritmo negativo de base decimal de la concentración de iones hidrógeno. Un pH igual a 7 es neutro, menor que 7 es ácido y mayor que 7 es básico, a 25 °C.

Se puede determinar de forma aproximada mediante indicadores, ácidos o bases débiles, que presentan diferente color según el pH. Especialmente sencillo resulta el uso de papel o capas coloidales (método de Wulf), impregnados de una mezcla de indicadores cualitativos.

La determinación del pH es uno de los procedimientos analíticos más importantes y más usados en ciencias tales como Química, Bioquímica y la Química de suelos.



FABRICANTE: F. & M. Lautenschläger G.m.b.H. (Munich, Alemania).
PERIODO: segundo cuarto del siglo XX.
UTILIZACIÓN: determinación de pH.
PROCEDENCIA: Facultad de Ciencias.
MATERIALES: vidrio, metal, indicadores (estuche forrado).
INVENTARIO: nº 356.

Estufa de cultivo

Consiste en un armario metálico termostatizado que se utiliza principalmente para cultivos microbianos. Su función es proporcionar la temperatura adecuada y, durante el tiempo necesario, a los cultivos, para que se desarrollen.

En el interior lleva dos bandejas para soporte de los materiales y en la cubierta superior un agujero para introducir el termómetro. El armario tiene pared doble y la cámara intermedia es accesible por un conducto para su relleno con agua u otro líquido. Un grifo en la parte inferior permite su vaciado. En la superficie inferior dispone de un disco metálico a través del cual, mediante llama, se puede calentar el líquido termostatizador.

La estufa se soporta sobre un armazón metálico de hierro con cuatro patas.

FABRICANTE: Miguel Álvarez (Madrid, España).
PERIODO: 1ª mitad del siglo XX.
UTILIZACIÓN: cultivos microbianos, desecación.
PROCEDENCIA: Museo de Biología, Facultad de Ciencias.
MATERIALES: cobre, latón, cartón, hierro.
INVENTARIO: nº 560.

Galvanómetro d'Arsonval

Los inventores de este tipo de galvanómetro son Jacques D'Arsonval (1851-1940) y Marcel Deprez (1843-1918). En el diseño, la bobina consta de muchas vueltas de hilo delgado y está suspendida de una fina cinta de metal que, a su vez, se conecta a un extremo de la bobina. Un ligero muelle espiral provee el par recuperador y cierra el circuito. El par magnético es mayor si las líneas del campo están en el plano de la bobina, lo que se logra, independientemente del giro de la bobina, situando un núcleo cilíndrico de hierro dulce en el centro, y haciendo cóncavas y concéntricas con aquél las caras polares del imán.

Siendo el par magnético proporcional a la corriente que circula, y el par recuperador al ángulo girado, en equilibrio, la deflexión angular es linealmente proporcional a la corriente.

Un haz de luz proveniente de una pequeña lámpara se refleja en un espejo solidario a la bobina, reflejándose sobre una escala externa.

FABRICANTE: Talleres Heron (Barcelona, España),
PERÍODO: primer tercio del siglo XX,
UTILIZACIÓN: medidas eléctricas,
PROCEDENCIA: Facultad de Ciencias (Cátedra de Electricidad),
MATERIALES: acero, latón, cobre,
INVENTARIO: nº 283,

INSTRUMENTA

Galvanómetro de demostración

Se trata de un galvanómetro de imán móvil. Su sencilla construcción, moderada precisión y reducida resistencia hacen suponer que fuese usado para demostraciones experimentales cualitativas en el aula.

Posee un ajuste de sensibilidad por desplazamiento, dentro de la bobina, del punto de suspensión del conjunto imán – aguja. El par recuperador lo proporciona la distribución de peso del conjunto móvil. Sensibilidad aproximada por división miliamperios.

Admite la conexión de un resistor externo para modificar la sensibilidad.

FABRICANTE: desconocido.
PERIODO: primera mitad del siglo XX.
UTILIZACIÓN: experiencias de Electricidad.
PROCEDENCIA: Facultad de Ciencias.
MATERIALES: madera, vidrio, cobre, latón.
INVENTARIO: nº 048.

Generador de baja frecuencia

Denominado también generador de ondas, es un aparato electrónico que suministra una tensión variable periódicamente, en el rango de frecuencias desde unas fracciones de hertzio hasta las centenas de kilohertzios, típicamente.

Las formas de onda, generalmente suministradas, son la sinusoidal, la cuadrada, la triangular y dientes de sierra. Usualmente, incluyen controles de frecuencia, forma de onda, nivel base y amplitud de señal. Los más sofisticados incluyen las opciones de modulación de amplitud, fase o fecuencia.

Típicamente, son utilizados para diseño y reparación de circuitos electrónicos, cumpliendo la función de excitar el circuito cuya respuesta es medida con ayuda de un osciloscopio u otros medios.

FABRICANTE: Laboratorio de Metrología Electrónica (Barcelona, España).
PERÍODO: tercer cuarto del siglo XX.
UTILIZACIÓN: generación de tensiones alternas de baja frecuencia.
PROCEDENCIA: Facultad de Ciencias.
MATERIALES: hierro, aluminio, baquelita, material de circuitería.
INVENTARIO: nº 243.

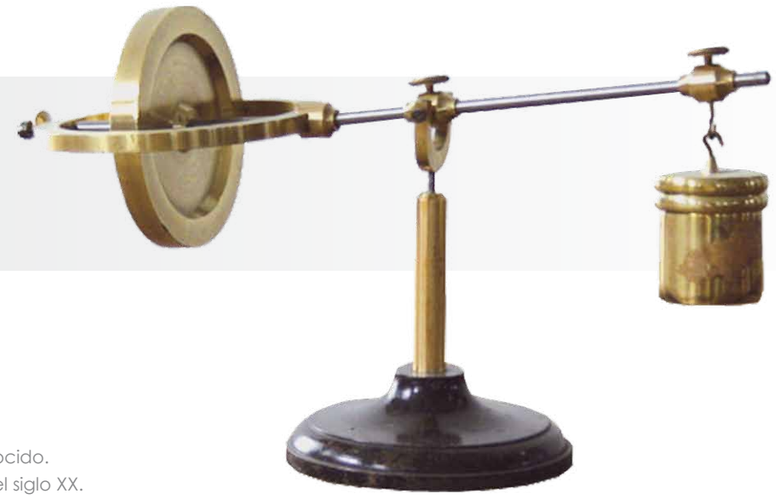
INSTRUMENTA

Giroscopio

El giroscopio mecánico fue inventado por el físico Leon Foucault (1819-1968) durante sus investigaciones sobre la rotación de la Tierra. En esencia, está constituído por un disco con un elevado momento de inercia, soportado por unos cojinetes que le permiten girar rápidamente.

Cuando la Tierra rota arrastrando al giroscopio, éste mantiene la orientación de su eje en el espacio, de análoga manera a como el péndulo de Foucault mantiene su plano de oscilación. Experimentalmente es difícil ponerlo en práctica, debido a que las fuerzas de fricción detienen el volante antes de que el efecto pueda ser observado; además generan momentos difíciles de prever.

Otro fenómeno asociado al giroscopio es el movimiento de precesión bajo la acción de un par de fuerzas: bajo la acción de la gravedad y dependiendo de la posición del contrapeso, el sistema rota en uno u otro sentido.



FABRICANTE: desconocido.
PERÍODO: 1ª mitad del siglo XX.
UTILIZACIÓN: experiencias de Mecánica.
PROCEDENCIA: donación de Manuel Quintanilla.
MATERIALES: latón.
INVENTARIO: nº120.

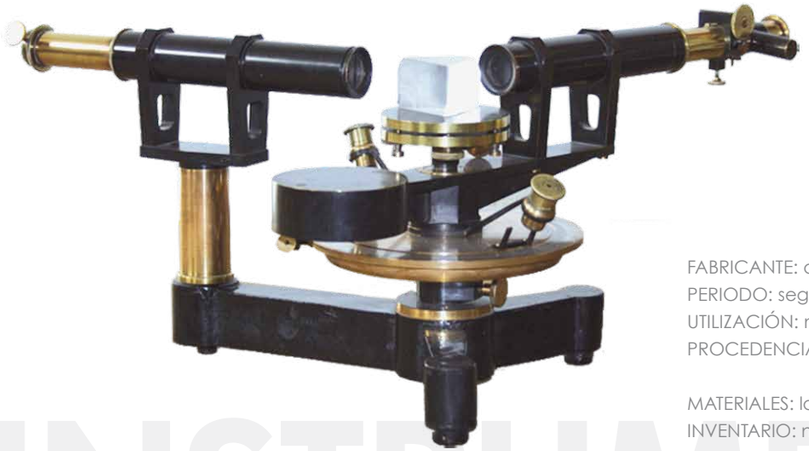
Goniómetro óptico

Fue inventado en 1809 por William H. Wollaston (1776 - 1828) y aplicado a estudios cristalográficos. El goniómetro de limbo horizontal es introducido en 1839 por Jacques Babinet (1794 - 1872) constituyendo una mejora del goniómetro vertical.

Este tipo de goniómetros consta de:

- Un limbo graduado.
- Una platina sobre la que se coloca el objeto cuyos ángulos se desean medir.
- Un colimador para producir un haz de rayos paralelos.
- Un pequeño anteojo astronómico con retículo, fijado en un brazo que gira alrededor del eje de rotación arrastrando el vernier para poder observar el haz, ya sea directamente ya sea por reflexión, en las caras que limitan los ángulos a medir, o por refracción.

La resolución habitual se sitúa en un minuto de arco.



FABRICANTE: desconocido.
PERIODO: segundo tercio del siglo XX.
UTILIZACIÓN: medidas angulares.
PROCEDENCIA: Facultad de Ciencias (Cátedra de óptica).
MATERIALES: latón, hierro, vidrio (óptica).
INVENTARIO: nº 396.

INSTRUMENTA

Gradilla

Una gradilla es una herramienta que forma parte del material de laboratorio, generalmente de Química, y es utilizada para sostener y almacenar tubos de ensayo, tubos eppendorf u otro material similar.

Hay una gran variabilidad en cuanto a material constitutivo y número de tubos que admiten.

FABRICANTE: desconocido.
PERÍODO: sin datos.
UTILIZACIÓN: soporte de tubos de ensayo.
PROCEDENCIA: Facultad de Ciencias.
MATERIALES: madera.
INVENTARIO: nº 569.

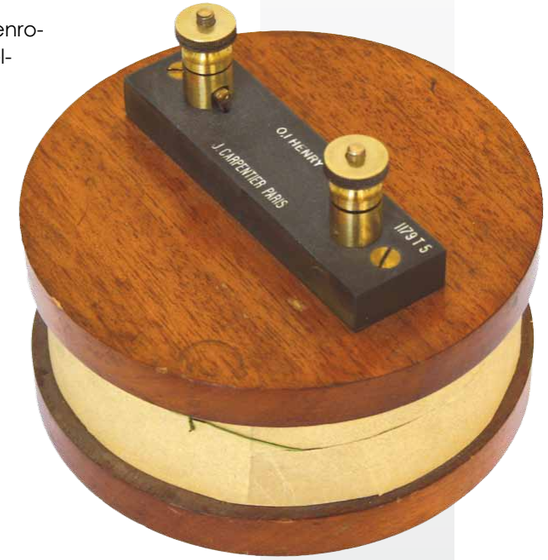
Inductor

También referido como solenoide y bobina, es un componente eléctrico pasivo capaz de almacenar energía, creando un campo magnético cuando circula una corriente eléctrica a su través. Su capacidad de almacenamiento de energía viene caracterizada por su inductancia que se mide en henrios.

El fenómeno de la inducción fue descubierto por Joseph Henry (1797–1878) en 1830.

Típicamente, consiste en un hilo conductor enrollado en forma de bobina. El número de vueltas, su área y densidad son determinantes de la inductancia. Ésta también viene influenciada por la presencia de materiales en su interior y su entorno.

Son usados en los circuitos analógicos por su capacidad para retrasar y acondicionar corrientes variables; en combinación con condensadores permiten la construcción de filtros y resonadores usados en la electrónica de señal.



FABRICANTE: J. Carpentier (Paris, Francia).
PERÍODO: finales del siglo XIX.
UTILIZACIÓN: componente de circuitos eléctricos.
PROCEDENCIA: Facultad de Ciencias.
MATERIALES: madera, cobre, baquelita, latón.
INVENTARIO: nº 626.

Interferómetro acústico de Koenig (aparato de Quinke)

El interferómetro consta, básicamente, de dos tubos metálicos en U invertida e interconectados y tres manómetros de llama.

La señal sonora, recogida mediante un resonador de Helmholtz, era transmitida a los tubos; uno de ellos tiene una longitud fija y el otro variable, con una escala calibrada en milímetros. Cada tubo acaba en un manómetro de llama* y, además, la salida de ambos alimenta un tercer manómetro del mismo tipo. La longitud del tubo ajustable se modifica hasta que ambas señales están en fase, lo que viene indicado por la altura de la tercera llama. Cada vez que la diferencia de longitudes varía en una longitud de onda, se manifiesta un máximo, mientras que las otras dos llamas permanecen a igual altura.

(*) El manómetro de llama, desarrollado por R. Koenig en 1862, consiste en una cámara dividida en dos por una membrana elástica. Las variaciones de presión en una de las partes induce variaciones de presión en la otra por la que circula un gas combustible que alimenta un mechero de Bunsen. La altura de la llama responde a las variaciones de presión.

FABRICANTE: E. Leybold's Nachfolger (Colonia, Alemania).
PERIODO: década de 1910.
UTILIZACIÓN: medidas de frecuencias acústicas.
PROCEDENCIA: Facultad de Ciencias (Gabinete de Física).
MATERIALES: hierro, latón y madera.
INVENTARIO: nº 057.

Lámpara auxiliar para microscopía

En muchos microscopios, la fuente de iluminación no está integrada dentro del microscopio y ya alineada con el sistema óptico, como es frecuente en los microscopios modernos. Para recoger y dirigir la luz hacia la preparación u objeto que se va a observar en el microscopio se utiliza un espejo que la recibe de una fuente luminosa externa.

Ésta consta generalmente de una lámpara incandescente de tungsteno incluída en una carcasa opaca que, sin privarla de ventilación, apantalla luces que puedan molestar al observador.

En la salida se ubica un cristal esmerilado cuya finalidad es dispersar la luz evitando potenciales irregularidades en la iluminación de la preparación.

FABRICANTE: Manuel Álvarez, material científico (Madrid, España).
PERÍODO: primer cuarto del siglo XX.
UTILIZACIÓN: iluminación de microscopios.
PROCEDENCIA: Museo de Biología, Facultad de Ciencias.
MATERIALES: hierro y vidrio.
INVENTARIO: nº 335.

Lámpara de arco

El primer arco eléctrico entre dos barras de carbón, conectadas a los polos de una batería, fue documentado por Humphrey Davy, en 1801. Su comercialización, como fuente luminosa, arranca en torno a 1875. En la década de 1880 en muchas ciudades ya se introdujo la iluminación eléctrica con potentes lámparas de arco perfeccionadas, con electrodos de carbón mejorados, corriente alterna y mecanismos de relojería para ajustar automáticamente la distancia entre carbones mientras se consumían.

Para producir el arco se ponen en contacto los carbones, estableciendo el paso de corriente. Al separarlos lentamente la corriente se mantiene y se produce una luz intensa debida a una proyección de partículas incandescentes de carbono que marchan del electrodo positivo, donde se forma un cráter, al negativo. Actualmente, se utilizan lámparas de arco voltaico de muy alta intensidad, con electrodos de tungsteno, en el interior de una cámara llena de algún gas noble u otros elementos, como sodio. Encuentran aplicaciones en la industria cinematográfica y de iluminación.

FABRICANTE: R. Fuess (Berlin-Steglitz, Alemania).
PERIODO: principios del siglo XX.
UTILIZACIÓN: luminaria de laboratorio.
PROCEDENCIA: Facultad de Ciencias (Gabinete de Física).
MATERIALES: hierro, vidrio y baquelita.
INVENTARIO: nº 557.

INSTRUMENTA

Lámpara incandescente

Humphry Davy, en los primeros experimentos de iluminación eléctrica, provocó la incandescencia de un hilo fino de platino al hacer pasar una corriente a través de él. A partir de 1840 fueron patentadas varias lámparas incandescentes, sin éxito comercial, hasta que en 1879 Thomas A. Edison lanzara la lámpara de filamento de carbono.

Una bombilla o lámpara incandescente está formada por un filamento conductor dentro de una ampolla de vidrio, en cuyo interior se ha hecho el vacío o hay un gas inerte, ya que de lo contrario reaccionaría químicamente con el entorno al calentarse. Se deben utilizar filamentos con puntos de fusión elevados porque la proporción entre la energía luminosa y la energía térmica generada aumenta a medida que se incrementa la temperatura. Los primeros filamentos de carbono fueron sustituidos a partir de 1907 por filamentos de wolframio, con un punto de fusión de 3.410 °C. El uso de gas inerte a partir de 1913 tiene como ventaja una evaporación más lenta del filamento, lo que prolonga la vida útil de la lámpara.

FABRICANTE: desconocido.
PERÍODO: comienzos del siglo XX.
UTILIZACIÓN: iluminación.
PROCEDENCIA: donación de Justiniano Casas.
MATERIALES: latón, vidrio, porcelana, filamento de wolframio.
INVENTARIO: nº 164.

Lámpara Coolidge de rayos X

La lámpara Crookes fue mejorada por William Coolidge (1873 - 1975) en 1913 y es la de uso más frecuente.

Trabaja en alto vacío (≈ 10-4 Pa) y los electrones son producidos mediante efecto termoiónico por un cátodo de tungsteno caliente. Su diseño focaliza el haz de electrones en un punto del ánodo. El elevado potencial eléctrico entre el cátodo y el ánodo acelera los electrones que alcanzan el ánodo, cediendo parte de su energía en radiación electromagnética "bremstrahlung".

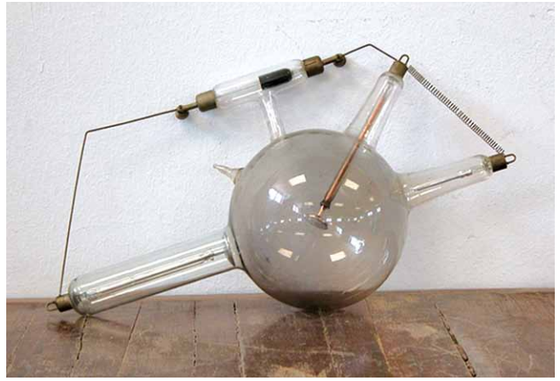
El ánodo es usualmente de wolframio, que une a la ventaja de soportar elevadas temperaturas (hasta 2700 °C en el punto focal de impacto de los electrones) el tener un elevado número atómico, que mejora la eficiencia de radiación, insertado en cobre para facilitar la disipación térmica. Actualmente el ángulo de la superficie anódica es próximo a 20º, y la radiación se recoge a 90º del eje de la lámpara.

El consumo usual es de 1 kW a 4 kW.

FABRICANTE: desconocido
(tipo MW Do 45/130).
PERIODO: mitad del siglo XX.
UTILIZACIÓN: fuentes de rayos X
para cristalografía.
PROCEDENCIA: Facultad de Ciencias .
MATERIALES: metales, vidrio.
INVENTARIO: nº 397.

INSTRUMENTA

Lámpara Crookes de rayos X



Históricamente, la producción artificial de rayos X deriva de estudios experimentales en tubos de descarga, denominados de Crookes, desarrollados por William Crookes (1832–1919) y otros.

En este tipo de tubos de cátodo frío, usados hasta 1920, los electrones provienen de la ionización del aire residual. La presión en el interior del bulbo es de 0,1 a 0,005 Pa. El frenado brusco de los rayos catódicos contra el anticátodo de metal, que se sitúa en el centro del tubo generando radiación de frenado, y la excitación electrónica de sus átomos dan origen a los rayos X. Los rayos catódicos están constituídos por electrones provenientes del cátodo, y acelerados por una elevada diferencia de potencial (algunas decenas de kilovoltios).

El ánodo o anticátodo suele ser de platino. El cátodo es cóncavo para focalizar los electrones en un punto (≈ 1 mm^2) del ánodo y éste se halla inclinado para recoger lateralmente la radiación.

Un ánodo auxiliar y un elemento regulador de presión, mica o similar, que libera gas al ser calentado, completan el montaje.

FABRICANTE: desconocido.
PERÍODO: primer cuarto del siglo XX.
UTILIZACIÓN: fuente de rayos X para radiografía.
PROCEDENCIA: donación de Alberto Carrión.
MATERIALES: vidrio, metales.
INVENTARIO: nº 610.

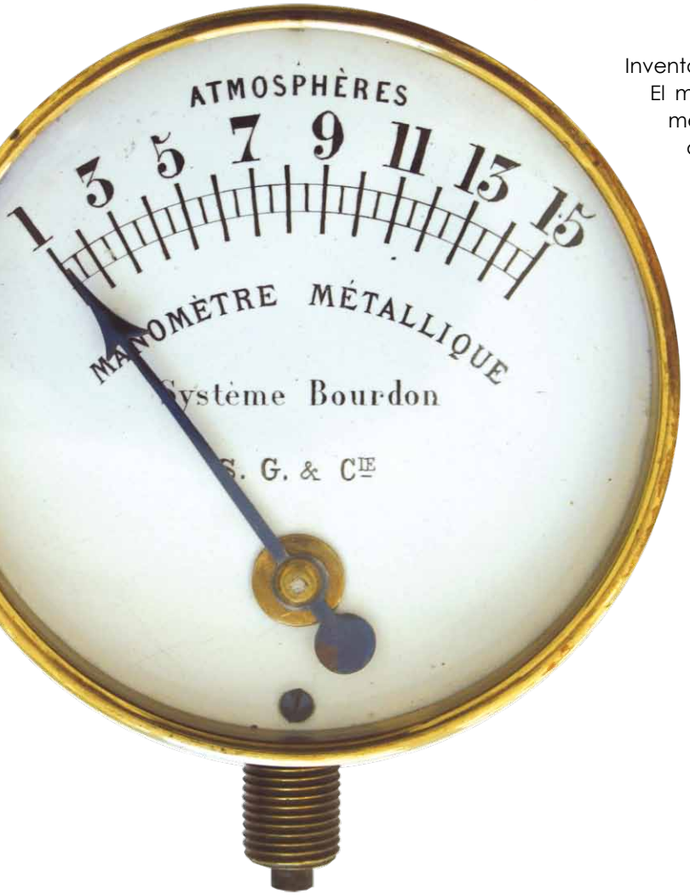
Lámpara de queroseno para laboratorio

La invención de estas lámparas se atribuye a Ignacy Lukasiewicz (1822 - 1882), inventor del primer método de destilar queroseno, quien adaptó las lámparas de aceite de ballena.

La lámpara del tipo denominado de lienzo, o de mecha, consta de un tanque en el que se encuentra sumergida una mecha de algodón que se empapa con el combustible y emerge al exterior, a través de una ranura en la tapa que cierra el depósito por la parte superior del mismo. Esta ranura se halla provista de una cremallera, que se acciona por un pequeño volante exterior, que permite subir o bajar la mecha para regular la parte expuesta que entra en combustión y, por ende, adecuar el tamaño de la llama. Como la mecha se va consumiendo, es necesario ir subiéndola por medio de este sistema para que sea posible su encendido.

FABRICANTE: desconocido.
PERIODO: comienzos del siglo XX.
UTILIZACIÓN: luminaria de laboratorio.
PROCEDENCIA: Facultad de Ciencias.
MATERIALES: latón.
INVENTARIO: nº 398.

Facultad de Ciencias, Universidad de Zaragoza.



Manómetro de Bourdon

Inventado en 1832 por Eugen Bourdon (1808-1884). El manómetro de Bourdon consta de un tubo metálico de sección elíptica muy aplastada, de paredes delgadas y arrollado formando un extenso arco de circunferencia. Es un manómetro absoluto y es, por lo general, un instrumento de precisión cuya exactitud varia entre 0,1% y 3% de su escala completa.

El tubo se halla cerrado por un extremo que se une mediante un mecanismo a una aguja móvil sobre un arco graduado. El extremo abierto, fijo al cuerpo del manómetro, comunica con una guarnición que se conecta al recipiente que contiene el gas cuya presión se desea medir. Cuando la presión crece en el interior del tubo, éste aumenta de volumen y se desenrolla, actuando sobre la aguja.

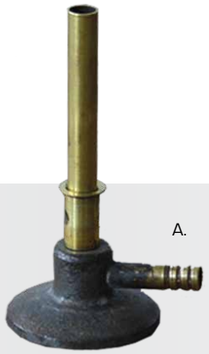
FABRICANTE: S. G. & Cie.
PERÍODO: primer tercio del siglo XX.
UTILIZACIÓN: medida de presión.
PROCEDENCIA: Facultad de Ciencias.
MATERIALES: vidrio y latón.
INVENTARIO: nº 074.

Mechero Bunsen

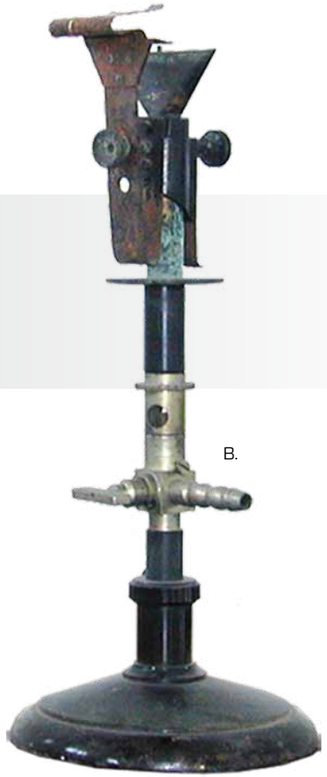
Los mecheros de laboratorio mezclan un gas inflamable con una cantidad controlada de aire, previamente a la ignición, dando lugar así a una llama más caliente que la combustión directa.

Este mechero es nombrado así en honor del químico alemán Robert W. Bunsen (1811-1899), que lo introdujo hacia 1885 (proveniente de un diseño de P. Desdega que mejora el anterior de M.Faraday). Consiste en un tubo vertical de metal sobre un pie metálico con ingreso para el combustible, cuyo flujo se regula mediante una llave. En la parte inferior del tubo vertical existen orificios cubiertos por un anillo metálico móvil, o collarín, también horadado. Ajustando la posición relativa de estos orificios se regula el flujo de aire que aporta el oxígeno para llevar a cabo la combustión, con formación de llama en la boca o parte superior del tubo.

La llama es azul pálido y alcanza hasta 1000 °C dependiendo del hidrocarburo usado.



A.



B.

FABRICANTE: desconocido.
PERIODO: (A) último cuarto del siglo XX; (B) segundo tercio del siglo XX.
UTILIZACIÓN: fuente de calor.
PROCEDENCIA: Facultad de Ciencias.
MATERIALES: hierro, latón.
INVENTARIO: (A) nº 295; (B) 199.

Mechero Teclu

Este mechero es nombrado así en honor del químico rumano Nicolae Teclu (1839 – 1916). Consiste en un tubo vertical de metal sobre un pie metálico con ingreso para el combustible, cuyo flujo se regula mediante una llave. El tubo posee un ensanchamiento cónico en la base aumentando su sección, lo que unido a la inyección de gas por la parte inferior produce un efecto de bombeo del aire atmosférico más efectivo que en el mechero Bunsen. El flujo de aire se regula mediante una roldana cuya distancia a la base del cono es ajustable por giro. Esta geometría consigue optimizar la mezcla de comburente y combustible produciendo una llama de alta temperatura.

La llama es azul pálido y alcanza hasta 1200 °C dependiendo del hidrocarburo usado.

FABRICANTE: desconocido.
PERÍODO: tercer cuarto del siglo XX.
UTILIZACIÓN: fuente de calor.
PROCEDENCIA: Facultad de Ciencias .
MATERIALES: latón, hierro.
INVENTARIO: nº 567.

INSTRUMENTA

Microscopio óptico compuesto

Hacia 1610, documentan los registros italianos el uso, por Galileo, de un microscopio por primera vez. Los registros holandeses se lo adjudican a Cansen en la misma época.

Un microscopio óptico es un instrumento de visión próxima, basado en lentes ópticas, que nos permite observar objetos de pequeño tamaño. El microscopio compuesto consta básicamente de ocular y objetivo, con varias lentes tanto en uno como en otro. Su objetivo es reducir las aberraciones, concretamente la aberración cromática y la aberración esférica. Otros elementos de un microscopio son el mecanismo de enfoque, la platina para muestras y el sistema de iluminación.

Los microscopios compuestos se utilizan para estudiar especímenes delgados, examinar cultivos, preparaciones trituradas o una lámina muy fina de algún material, puesto que su profundidad de campo es muy limitada. Generalmente, la luz atraviesa la muestra y usualmente son necesarias técnicas especiales para aumentar el contraste de la imagen.

La resolución de los microscopios ópticos está restringida por el fenómeno de difracción, que depende de la apertura numérica del sistema óptico y la longitud de onda de la luz utilizada.

FABRICANTE: Spencer (Buffalo, E.U.A.); nº 46696; objetivos Zeiss.
PERIODO: década de 1910.
UTILIZACIÓN: microscopía óptica.
PROCEDENCIA: Facultad de Ciencias (Cátedra de Óptica).
MATERIALES: latón, hierro y vidrio.
INVENTARIO: nº 154.

Microtomo de congelación

Es un aparato mecánico de precisión que se utiliza para elaborar cortes finos de muestras de tejidos de plantas o animales en el contexto de la histología.

El microtomo de congelación está dotado de un soporte de muestras enfriado, generalmente, por evaporación de nieve carbónica. Mediante una manivela, o un mecanismo automatizado, se controla el movimiento y avance de la muestra.

Los cortes, para los que se suele utilizar una cuchilla biplana de acero, quedan sobre la cuchilla y se manipulan con pincel o aguja. Sus ventajas son simplicidad y bajo coste pero no permite obtener secciones seriadas.

Esta técnica de corte, en la que los tejidos son endurecidos por congelación, se utiliza para tejidos que no soportan el proceso impuesto por la técnica histológica tradicional, o cuando se requieren resultados inmediatos.

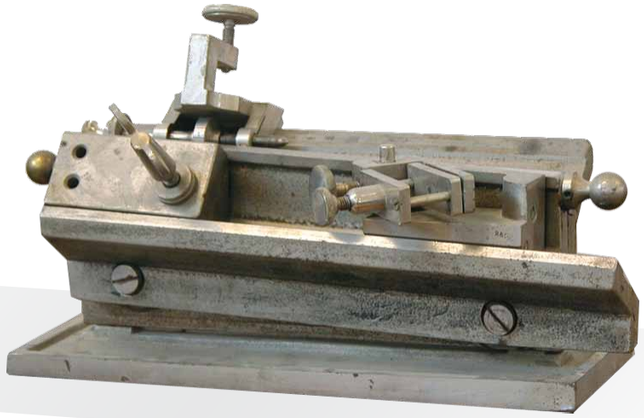
FABRICANTE: E. Adnet (París, Francia).
PERÍODO: segundo cuarto del siglo XX.
UTILIZACIÓN: cortes delgados para microscopía.
PROCEDENCIA: Museo de Biología, Facultad de Ciencias.
MATERIALES: hierro y aluminio.
INVENTARIO: nº 529.

INSTRUMENTA

Microtomo de deslizamiento

Un microtomo es un aparato mecánico de precisión, que es utilizado para obtener láminas muy delgadas (cortes) de tejidos. Pueden clasificarse según el mecanismo de corte: vibratomos, de rotación, de deslizamiento; la preparación de la muestra: inmersión líquida, congelación, en parafina o en celoidina; el espesor del corte (grueso 30 – 100 µm, delgados 8–30 µm, muy delgados 5–10 µm) para microtomos y para ultramicrotomos (semifinos 1–3 µm, ultrafinos 50–100 nm).

Los microtomos de deslizamiento fueron introducidos por Adams en 1798. En este caso, la muestra, incluída en celoidina u otro soporte, permanece fija mientras la cuchilla se desliza por unas guías especiales merced a un carrito al que se sujeta con unos tornillos. Permite obtener secciones histológicas de gran superficie.



FABRICANTE: desconocido.
PERIODO: década de 1910.
UTILIZACIÓN: cortes finos para microscopía.
PROCEDENCIA: donación de Dihinx (Museo de Biología, Facultad de Ciencias).
MATERIALES: hierro.
INVENTARIO: nº 532.

Multímetro analógico

También denominado polímetro y téster, es un aparato destinado a la medida de magnitudes eléctricas y que posibilita medir diferentes magnitudes y rangos con el mismo instrumento. Básicamente, permite la medida de diferencias de potencial e intensidades eléctricas tanto continuas como variables en escala lineal y, generalmente, sirve también para medir resistencias en escala no lineal.

Está constituído por un galvanómetro de precisión con escalas graduadas en las magnitudes y rangos de medida, unas bornas de conexión (diferenciadas según magnitudes y escalas) y unos commutadores que permiten seleccionar la magnitud y rango de medida.

La invención del multímetro es atribuída a Donald Macadie en 1923. El multifuncional instrumento capaz de medir Amperios, Voltios y Ohmios recibió el nombre de AVOmeter. Con pequeñas variantes, el modelo 8 del "AVO" se ha construido y distribuído desde 1950 hasta octubre de 2008.

FABRICANTE: AVO Ltd. (Londres, Inglaterra).
PERÍODO: segunda mitad del siglo XX.
UTILIZACIÓN: medidas potencial, corriente y resistencia eléctricos.
PROCEDENCIA: Facultad de Ciencias.
MATERIALES: baquelita, vidrio, circuitería.
INVENTARIO: nº 015.

INSTRUMENTA

Nonio angular de demostración

El matemático, astrónomo y geógrafo Pedro Nunes, o Petrus Nonius, (1492 - 1577) inventó en 1514 el nonio: un dispositivo de medida que permitía –con la ayuda de un astrolabio– medir fracciones de grado de ángulo, mediante una escala auxiliar.

El nonio o vernier angular es una segunda escala auxiliar concéntrica que permite apreciar una medición con mayor precisión al complementar las divisiones de la regla o escala principal del limbo.

La precisión de las mediciones con el nonio se basa en el hecho experimental de que la vista estima más exactamente la coincidencia de los trazos que la separación entre dos rectas paralelas.

FABRICANTE: desconocido.
PERÍODO: primera mitad del siglo XX.
UTILIZACIÓN: docencia.
PROCEDENCIA: Facultad de Ciencias.
MATERIALES: madera pintada.
INVENTARIO: nº 123.

Objetivo

Objetivo de larga focal construído en latón, con enfoque de cremallera y adaptación a rosca, para cámara antigua de gran formato o para proyector.

Consta de un conjunto de lentes, posiblemente en montaje de triplete, destinadas a formar una imagen real del objeto, corregida de aberraciones ópticas.

FABRICANTE: Derogy Fabt. Brevete (Paris & Londres); nº 19778.
PERIODO: último tercio del siglo XIX.
UTILIZACIÓN: fotografía o proyección (focal 150 mm aprox.).
PROCEDENCIA: Facultad de Ciencias.
MATERIALES: latón, vidrio (lentes).
INVENTARIO: nº 697.

Facultad de Ciencias, Universidad de Zaragoza.

Osciloscopio de rayos catódicos

Es un instrumento electrónico de medida que permite visualizar, sobre una pantalla en un gráfico bidimensional, una o más señales eléctricas (eje Y), diferencias de potencial, en función del tiempo o de otra señal eléctrica (eje X). Son utilizados, generalmente, para observar formas de onda y medir parámetros de la señal, y su uso está muy extendido en la ciencia y en la ingeniería.

Karl F. Braun (1850 – 1918) desarrolla el primer osciloscopio, en 1897, al utilizar un tubo de rayos catódicos recubierto de un material fosforescente con placas de deflexión y observar formas de onda al aplicar señales eléctricas variables a las placas.

Su respuesta, generalmente, se extiende desde continua hasta unas decenas de MHz con sensibilidades del orden del milivoltio, si bien aparatos especiales llegan a las decenas de GHz. La electrónica analógica y las tubos de rayos catódicos están siendo actualmente substituídos por electrónica digital y pantallas LCD.

FABRICANTE: Instituto de Física Aplicada Torres Quevedo; modelo IE 51-18 / nº 178 (Madrid, España),
PERÍODO: década de 1950,
UTILIZACIÓN: medición de potenciales eléctricos variables,
PROCEDENCIA: Facultad de Ciencias (Cátedra de Electricidad),
MATERIALES: hierro, vidrio (tubo), baquelita,
INVENTARIO: nº 096,

Peonza

Está formada por un cuerpo con simetría de revolución que puede hacerse girar sobre su eje apoyado en el punto inferior. El giro se induce tirando de una cuerda enrollada mientras el eje se mantiene en posición.

El efecto giroscópico permite que se mantenga sobre su punta hasta que, pasado el tiempo, el rozamiento con el aire y, sobre todo, con el suelo provocan que la velocidad de giro disminuya. La acción del peso, propiciando la caída del trompo, provoca un movimiento de precesión de amplitud creciente: la peonza describe círculos en el terreno mientras va tumbándose, hasta que cae y rueda.

Además de servir para demostraciones de Mecánica, se utiliza como juguete desde la Antigüedad, existiendo numerosas formas derivadas de la peonza clásica que se hacen girar con la mano, gracias a un saliente en vertical. También han sido utilizadas para juegos de azar, recrear el movimiento de los astros, y usos proféticos y rituales.

FABRICANTE: desconocido.
PERIODO: segundo tercio del siglo XX.
UTILIZACIÓN: experiencias de mecánica.
PROCEDENCIA: donación de Manuel Quintanilla.
MATERIALES: latón.
INVENTARIO: nº 250.

Pila patrón

Son pilas eléctricas químicas que, por ofrecer una fuerza electromotriz muy estable, son usadas como referencias de laboratorio para usos de calibración.

La pila Clark (1870), de zinc y mercurio, suministra una tensión de 1,457 V; la pila Weston (1891), de cadmio y mercurio, 1,018 V. Estas tensiones se miden trabajando, prácticamente, en circuito abierto y a una temperatura constante de 20º C.

La pila Weston, como la mostrada, fue inventada por Edward Weston (1850–1936) y adoptada como Patrón Internacional de FEM en 1911. Su ánodo es una amalgama de cadmio y mercurio y su cátodo es de mercurio; como electrolito contiene una disolución de sulfato de cadmio octahidratado y como depolarizante contiene sulfato de mercurio.

Desde 1990 ha sido substituida como patrón de FEM por la unión Josephson.

FABRICANTE: AOIP (Paris, Francia).
PERÍODO: segunda mitad del siglo XX.
UTILIZACIÓN: referencia de fuerza electromotriz.
PROCEDENCIA: Facultad de Ciencias (Cátedra de Electricidad).
MATERIALES: metal.
INVENTARIO: nº 374.

Pistola de Volta

En 1777, Allesandro Volta estudiaba las características de los gases inflamables. Para estudiar su inflamabilidad, inventó un dispositivo consistente en un recipiente de metal en el cual encerraba una cierta cantidad de gas. Tapaba su boca con un corcho evitando el escape del gas, y atravesaba el corcho con un cilindro de metal acabado en una esferita que servia como "bujía" para hacer saltar la chispa en el interior.

Si el gas era inflamable y la proporción con aire la adecuada, explotaba con cierta violencia al aproximar una fuente de alta tensión a la bujía, mediante un vaso de Leyden o una máquina electrostática, expulsando violentamente el corcho de cierre.

Tras el estudio científico, la pistola de Volta se convirtió en una atractiva demostración científica de salón, realizándose muy variados diseños del aparato.

FABRICANTE: desconocido.
PERIODO: segunda mitad del siglo XIX.
UTILIZACIÓN: experiencias de Electricidad.
PROCEDENCIA: Facultad de Ciencias (Gabinete de Física).
MATERIALES: hierro, latón y vidrio.
INVENTARIO: nº 411.

Placas fotográficas

Las placas fotográficas secas constituyen el primer método de registro fotográfico duradero y económico. Inventadas por Richard L. Maddox (1816 – 1902) en 1871, se difundieron rápidamente creándose, en 1879, la primera factoría de fabricación. Están constituídas por una delgada lámina de vidrio recubierta de una emulsión endurecida de gelatina fotosensibilizada con bromuro de plata.

Substituyeron rápidamente a las placas húmedas, que requieren un cuidadoso y prolijo tratamiento, debido a la "comodidad" de manejo. Las mejoras introducidas para hacerlas más sensibles y duraderas (Norris, 1856; Sidebtham, 1861, Bennet, 1873) culminaron con la automatización de su fabricación, y reducción de costos, por Eastman en 1879.

Convivieron diferentes formatos: 6 x 13 cm, 13 x 18 cm, 9 x 12 cm, 4,5 x 10 cm, 6,5 x 9 cm, 8,5 x 9,5 cm, etc.

FABRICANTE: Ilford (Ilford, Inglaterra).
PERÍODO: primer tercio del siglo XX.
UTILIZACIÓN: laboratorio de fotografía.
PROCEDENCIA: desconocida.
MATERIALES: vidrio y gelatina fotosensible.
INVENTARIO: nº 252.

Placas Petri

La placa de Petri es un recipiente doble de base circular y paredes de poca altura, hecho de vidrio o de plástico. Fue inventada en 1877 por Julios Richard Petri (1852-1921).

Su uso es muy frecuente en laboratorios de Microbiología, principalmente para el cultivo de bacterias y otros microorganismos en medio líquido o sólido. Sus ventajas, frente a las láminas de cultivo usadas por Koch, son que pueden ser fácilmente almacenadas y esterilizadas independientemente del medio de cultivo y, después de añadirlo fundido a la más pequeña de las dos partes circulares, la mayor puede ser usada como tapadera para evitar contaminaciones.

Ocasionalmente es usada para procesos de cristalización a partir de disoluciones.

FABRICANTE: desconocido.
PERIODO: segunda mitad del siglo XX.
UTILIZACIÓN: cultivos microbianos.
PROCEDENCIA: Facultad de Ciencias.
MATERIALES: vidrio.
INVENTARIO: nº 404.

Plano inclinado

En los libros de finales del XIX figura la ley del plano inclinado como:

Potencia x Longitud del plano = Resistencia x Altura del plano

Era una experiencia habitual en los laboratorios de mecánica de la época, fechas en las que puede datarse este aparato (≈1875).

Consta de una caja, cuya horizontalidad se asegura mediante una plomada y unos tornillos de nivel, y de un plano de vidrio cuya inclinación puede ajustarse mediante un mecanismo de tornillo y manivela, y medirse sobre un cuadrante con divisiones. Un carrito sujeto por un cordón, que pasa por una polea, puede ser arrastrado a lo largo del plano por la componente tangencial de unos pesos fijados al otro extremo. Se comprueba que la fuerza que equilibra el carrito depende del ángulo del plano con la horizontal.

FABRICANTE: desconocido.
PERIODO: década de 1870.
UTILIZACIÓN: experiencias de Mecánica.
PROCEDENCIA: Facultad de Ciencias (Gabinete de Física).
MATERIALES: madera, latón y vidrio.
INVENTARIO: nº 076.

Polarímetro

Es un instrumento que permite determinar el giro del plano de polarización de luz linealmente polarizada al atravesar muestras de compuestos ópticamente activos, como soluciones de moléculas quirales, que presentan birrefringencia circular.

Consta de un tubo cerrado en sus bases por ventanas planas transparentes, en cuyo interior se vierte la sustancia en estudio, y dos polarizadores lineales en sus extremos, uno de los cuales se puede girar. La distancia angular entre extinciones, sin y con muestra, proporciona el ángulo de giro, que es función de la longitud y las características del líquido.

El aparato es desarrollado por Jean B. Biot (1774-1862) e introducido en la industria y los laboratorios en la segunda mitad del siglo XIX, con el objetivo de realizar determinaciones cuantitativas de la concentración química de ciertas sustancias. Surgieron aparatos especialmente adaptados para este objetivo que se denominaron "sacarímetros", empleados en Medicina e Industria.

FABRICANTE: Emilio Franz (Barcelona, España).
PERIODO: tercer cuarto del siglo XX.
UTILIZACIÓN: determinación de concentraciones.
PROCEDENCIA: Facultad de Ciencias.
MATERIALES: hierro, vidrio (lentes y célula).
INVENTARIO: nº 254.

Porta placas fotográficas

Es un estuche, generalmente de madera, que cubría la doble función de transportar las placas fotosensibles y soportarlas durante el registro fotográfico. La placa se montaba y extraía en la obscuridad del laboratorio yendo alojada en un recinto ennegrecido en el que se accedía, por un lado mediante una ventana para la operación citada y, por el otro, mediante una corredera, una vez alojado el portaplacas en la cámara, para la exposición.

Los había sencillos, aptos para el manejo de una placa, y en libro para dos placas. Éstos consistían en dos portaplacas unidos por bisagras, con un separador opaco entre ellos, haciendo cada uno el papel de ventana de carga para el otro.

El soporte interior era fijo o intercambiable para ajustarse a los distintos formatos de placa existentes.

FABRICANTE: desconocido.
PERIODO: principios del siglo XX.
UTILIZACIÓN: soporte de placas fotosensibles.
PROCEDENCIA: Facultad de Ciencias.
MATERIALES: madera, latón.
INVENTARIO: nº 158.

INSTRUMENTA

Potenciómetro micrométrico

Consiste en un dispositivo electrónico dotado de un contacto móvil, o cursor, que puede desplazarse mecánicamente a lo largo de la superficie de una resistencia de valor constante. El cursor divide la resistencia en dos resistencias, cuyos valores son menores y cuya suma tendrá el valor de la resistencia total.

La resistencia base puede ser un hilo metálico bobinado o un depósito resistivo sobre un substrato aislante. Según la ley de variación de la resistencia con el desplazamiento, o giro, los potenciómetros se dividen en potenciómetros lineales, logarítmicos, sinusoidales y antilogarítmicos. Atendiendo al mecanismo de desplazamiento del cursor pueden ser rotatorios, deslizantes o multivuelta.

Normalmente los potenciómetros se utilizan como divisores de voltaje en circuitos con poca corriente.

FABRICANTE: Instituto de Física Aplicada Torres Quevedo; modelo 47-16 / nº 157 (Madrid, España).
PERÍODO: década 1940.
UTILIZACIÓN: divisor de voltaje.
PROCEDENCIA: Facultad de Ciencias.
MATERIALES: hierro, ebonita y baquelita.
INVENTARIO: nº 655.

Prensa para corchos

A veces un corcho resulta ligeramente grande y rígido para entrar y ajustar en la boca del recipiente, y es necesario recurrir a la ayuda de esta prensa para ablandarlo y reducir su diámetro.

FABRICANTE: E. Leybold's Nachfolger (Colonia, Alemania).
PERIODO: primera mitad del siglo XX.
UTILIZACIÓN: ajuste de tapones de corcho
PROCEDENCIA: Facultad de Ciencias.
MATERIALES: hierro.
INVENTARIO: nº 283.

Proyector de vistas

Es un aparato óptico destinado a proyectar, a distancia, imágenes, diapositivas, generalmente recogidas fotográficamente sobre un soporte transparente. Consta de un objetivo de proyección, una lámpara de potencia y un soporte intercambiador de las diapositivas; todo ello montado en una caja opaca, pero con ventilación, en cuyo interior se sitúa la lámpara.

La proyección de imágenes con una lámpara es citada por Giovanni Battista de la Porta en 1558. La linterna mágica, antecesora del proyector, es descrita en 1671 por Athanasius Kirchner refiriendo un aparato ya en uso por los jesuítas a mediados del siglo XVI, y quizá con anterioridad en China. Con la aparición de la fotografía en el siglo XIX, las imágenes pintadas en vidrio son substituídas por transparencias fotográficas, sobre vidrio y posteriormente celuloide. Muy extendido en las décadas de 1950 y 1960, en el siglo XXI ha caído en desuso.

FABRICANTE: desconocido.
PERÍODO: segunda mitad del siglo XX.
UTILIZACIÓN: proyección de vistas en vidrio.
PROCEDENCIA: Facultad de Ciencias.
MATERIALES: vidrio, latón y hierro.
INVENTARIO: nº 137.

Regla de Cálculo

La regla de cálculo, inventada por el matemático William Oughtred (1575–1660), fue muy usada entre la segunda mitad del siglo XIX y el último cuarto del XX. Es un instrumento de cálculo analógico que facilita la realización de operaciones aritméticas, como puedan ser multiplicaciones, divisiones, etc.

Consta de unas regletas con escalas numéricas, unas fijas y otra móvil o corredera, mediante las que se realizan las operaciones, y una pieza móvil transparente, cursor, con una fina línea de referencia grabada, llamada hilo, índice o retículo, a veces alguna otra línea auxiliar, que sirve para facilitar la lectura.

Su precisión viene limitada por las estimaciones de valores que pueda realizar quien la utilice, por interpolación visual y depende, supuesto que las marcas de las escalas están hechas con absoluta precisión, de la longitud que tengan estas escalas. Habitualmente no superan las tres cifras significativas en manos experimentadas, pues la última ya será casi siempre estimada.

FABRICANTE: Staedtler Mars GmbH & Co.
PERIODO: década de 1960.
UTILIZACIÓN: cálculo científico.
PROCEDENCIA: donación de Julio Amaré.
MATERIALES: plástico y funda de cuero.
INVENTARIO: nº 406.

Reostatos

El nombre de reostato aparece en la obra de Charles Wheatstone "an account of several new instruments and processes for determining the constants of a Voltaic Circuit (1843)". El prefijo reo significa flujo, así un reostato es un aparato cuya función es mantener la corriente constante, un reomotor una fuente de corriente eléctrica y un reoscopio un aparato para medir la corriente.

Usualmente, un reostato consta de un hilo metálico bobinado sobre aire o una forma aislante. La conexión puede establecerse en sus extremos y también mediante un cursor que desliza sobre el bobinado, permitiendo variar así la resistencia entre los extremos y el cursor según la posición de éste.

Como usos en el laboratorio pueden citarse el empleo como divisores de tensión o resistencias variables para ajuste y limitación de corriente.

FABRICANTE: ARC.
PERÍODO: sin datos.
UTILIZACIÓN: limitación de corriente eléctrica.
PROCEDENCIA: Facultad de Ciencias (Cátedra de Electricidad).
MATERIALES: hierro, aislante y latón.
INVENTARIO: nº 130.

Resistor o shunt patrón

Los patrones de resistencia empleados en las medidas de precisión se construyen con metal de alta resistividad en forma de hilo o de cinta; generalmente se utiliza manganina (cobre–níquel–manganeso) por poseer valor estable, bajo coeficiente térmico, pequeño par termoeléctrico con el cobre y resistividad notable.

Hay dos tipos de patrones, el tipo Reichsanstalt y el tipo NBS.

En los patrones de 1 ohmio, o inferiores, los terminales de tensión y de corriente deben ser independientes. Para mantener la temperatura constante durante su uso no es conveniente disipar más allá de 0,1 W y deben sumergirse en un baño de aceite.

FABRICANTE: Cambridge Instruments Co. Ltd.
(Cambridge, Inglaterra).
PERIODO: segundo tercio del siglo XX.
UTILIZACIÓN: medida de corriente con precisión.
PROCEDENCIA: Facultad de Ciencias
(Cátedra de Electricidad).
MATERIALES: latón, cobre y manganina.
INVENTARIO: nº 010.

Simulador mecánico de ondas

Tiene como función la visualización de la propagación de una onda propagante sencilla. Visto el dispositivo perpendicularmente al eje de giro, el movimiento circular de cada bola es apreciado por el observador como un movimiento oscilatorio armónico y el del conjunto como una onda propagante.

FABRICANTE: desconocido.
PERIODO: último cuarto del siglo XIX.
UTILIZACIÓN: demostraciones docentes.
PROCEDENCIA: Facultad de Ciencias (Gabinete de Física).
MATERIALES: madera y latón.
INVENTARIO: nº 174.

Soporte para lámpara espectral

Esta configuración de soporte es utilizada para el posicionamiento ante el espectroscopio y alimentación de tubos espectrales del tipo Plucker. Los contactos con los electrodos se hallan aislados entre sí y aislados del pie de sustentación.

Montaje moderno con tubo espectral Plucker.

FABRICANTE: Leybold Heraeus A. G. (Colonia, Alemania).
PERÍODO: primer tercio del siglo XX.
UTILIZACIÓN: soporte de tubos Plucker.
PROCEDENCIA: Facultad de Ciencias.
MATERIALES: latón, hierro y baquelita.
INVENTARIO: nº 117.

Telégrafo alfabético tipo Breguet

Este telégrafo consta de un emisor y un receptor alimentados por una batería. Ambas partes presentan un disco en el que se representan las letras del alfabeto. Sobre el disco del emisor se monta un brazo metálico que engrana en él. Cuando se hace girar este disco, se activa repetidamente un contacto que, alternativamente, abre y cierra el circuito formado por el emisor, el receptor y la batería, produciendo el correspondiente número de impulsos de corriente. En el receptor hay un electroimán que es excitado por estos impulsos. El movimiento impulsivo de la armadura es transmitido a una rueda dentada que gira solidariamente con una aguja cuya punta señala la correspondiente letra del alfabeto sobre el disco del receptor.

Antes de transmitir cada letra, los operadores del emisor y receptor deben llevar brazo y puntero respectivamente a la posición de inicio.

El telégrafo alfabético desplazó al de agujas y fue a su vez desplazado por el telégrafo de Morse.

FABRICANTE: desconocido.
PERÍODO: último cuarto del siglo XIX.
UTILIZACIÓN: comunicación telegráfica.
PROCEDENCIA: Facultad de Ciencias (Gabinete de Física nº 281).
MATERIALES: latón y madera.
INVENTARIO: nº 219.

Facultad de Ciencias, Universidad de Zaragoza.

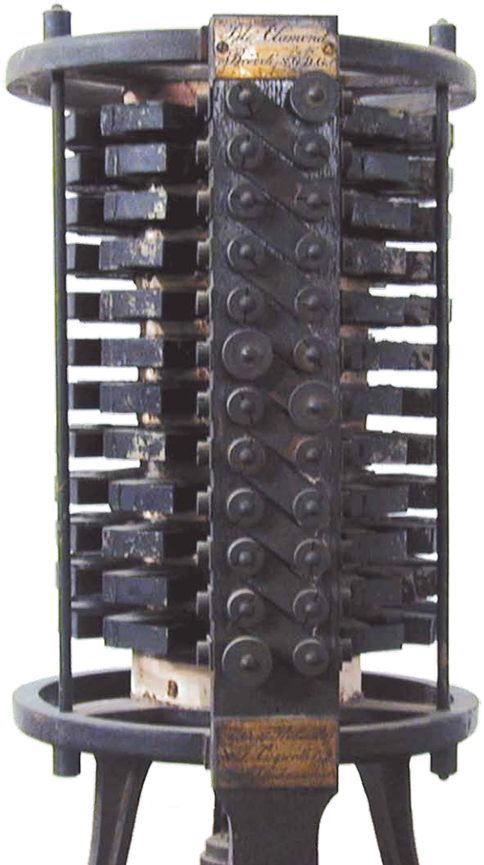
Termopila Clamond

La pila termoeléctrica, desarrollada por M. Clamond en combinación con Mure, usa una aleación de zinc-antimonio, como uno de los metales, siendo hierro el otro. El núcleo es calentado mediante combustión de gas y el exterior es refrigerado por aire produciendo electricidad mediante el fenómeno conocido como efecto Seebeck.

Su uso está documentado en el año 1874 para el metalizado electrolítico (puede depositar 0,7 onzas de cobre por hora con un consumo de 6 pies cúbicos de gas). Esta forma de medir va motivada por la aplicación y la no disponibilidad de amperímetros.

Los sectores sólidos son de la aleación, mientras que el hierro se dispone en las láminas que los unen. Las conexiones diagonales acoplan en serie anillos constituidos por varias uniones en serie, a su vez.

El gas entra por la parte inferior calentando el núcleo a través de un quemador cilíndrico interior.



FABRICANTE: Miliers – Ruhmkorff /
J. Carpentier Ing. Constr. (París).
PERIODO: década 1870.
UTILIZACIÓN: generación de corriente eléctrica.
PROCEDENCIA: Facultad de Ciencias
(Gabinete Física).
MATERIALES: hierro, zinc-antimonio, porcelana.
INVENTARIO: nº 051.

Transformador

Es un dispositivo eléctrico que permite aumentar o disminuir la tensión en un circuito eléctrico de corriente alterna. Entre 1884 y 1885, los ingenieros Karoly Zipernowsky (1853 – 1942), Otto T. Bláthy (1860 – 1939) y Miksa Deri (1854 – 1938) desarrollan un transformador de corriente alterna, basado en un diseño de Gaulard y Gibbs.

El transformador está basado en el fenómeno de la inducción electromagnética y constituido, en su forma más simple, por dos bobinas devanadas sobre un núcleo de aire, hierro dulce, ferrita, etc. que se denominan primario y secundario según correspondan respectivamente a la entrada o salida del sistema en cuestión. Idealmente, la tensión se transforma, según la relación entre el número de espiras de los devanados, manteniéndose la potencia transmitida.

Según sus aplicaciones, se denominan: transformador elevador/reductor de tensión, transformador de aislamiento, transformador de pulsos, transformador de impedancia, estabilizador de tensión, balun, transformadores de medida, etc. Y atendiendo a su construcción: de núcleo abierto o cerrado, toroidales, autotransformadores, etc.

FABRICANTE: desconocido.
PERÍODO: mediados del siglo XX.
UTILIZACIÓN: ajuste de voltajes en corriente alterna.
PROCEDENCIA: Facultad de Ciencias.
MATERIALES: hierro, cobre, madera, baquelita.
INVENTARIO: nº 030.

INSTRUMENTA

Triquinoscopio

Es un microscopio compuesto de moderada resolución. A mediados del siglo pasado, se identificó la triquina (Trichinella Spiralis) como la causante de graves enfermedades en el ser humano, pero la erradicación del parásito es prácticamente imposible debido a su amplia distribución en animales vivos, y se tiene que recurrir a medidas preventivas.

Una buena posibilidad de detección es el examen óptico de las preparaciones obtenidas de muestras de determinadas partes de la musculatura. Para ello, se vienen utilizando microscopios compuestos de baja o media resolución, triquinoscopios, con aumentos x50 para estudios rutinarios y x80 para el control en casos de duda.

FABRICANTE: desconocido.
PERÍODO: finales del siglo XIX.
UTILIZACIÓN: microscopía de tejidos.
PROCEDENCIA: Museo de Biología de la Facultad de Ciencias.
MATERIALES: latón, vidro y caja de madera.
INVENTARIO: nº 536.

Trompa de vacío por agua

Sirve para practicar el vacío en un recipiente. Consiste en un tubo de vidrio abierto al exterior que se va estrechando. Su parte más estrecha termina bruscamente , penetrando en el interior de otro que se abre al exterior permitiendo el flujo continuo de agua, pero dejando un espacio comunicado con el recipiente que se desea vaciar. Normalmente, la trompa trabaja en posición vertical para facilitar la circulación del agua mediante la acción de la gravedad.

El funcionamiento de la trompa de agua se puede entender en función de las ecuaciones de continuidad y de Bernoulli.

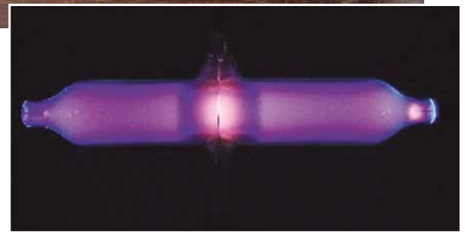
Su inconveniente es que deja cierta humedad en el recipiente, por la gran cantidad de agua que se evapora a baja presión y temperatura ambiente.

FABRICANTE: desconocido.
PERIODO: segunda mitad del siglo XX.
UTILIZACIÓN: obtención de vacío moderado.
PROCEDENCIA: Facultad de Ciencias.
MATERIALES: vidrio.
INVENTARIO: nº 155.

Tubo Crookes de zona oscura

En 1868, el físico alemán Johannes G. Hittorf (1824-1914), autor de importantes trabajos acerca de la electrólisis, observó que en tubos de Geissler, a una presión del gas interior suficientemente baja, el cátodo, o sea el conductor metálico que se suponía da salida a la descarga eléctrica, producía una emisión radiante en el interior de la ampolla.

El tubo Hittorf-Crookes, tambien denominado tubo Crookes de zona oscura, excitado por una corriente de alto potencial, muestra la zona oscura de la descarga a ambos lados de la placa circular de metal en el centro del tubo. Para ello debe estar conectada al polo negativo y los electrodos distales al polo positivo. La extensión de la zona oscura depende de la presión de gas.



FABRICANTE: desconocido.
PERÍODO: último cuarto del siglo XIX.
UTILIZACIÓN: estudio de descargas en gases.
PROCEDENCIA: Facultad de Ciencias (Gabinete de Física).
MATERIALES: madera, vidrio, metal.
INVENTARIO: nº 046.

INSTRUMENTA

Tubo de Quincke

Utilizado académicamente para demostraciones de interferencias con sonido y, prácticamente, para determinaciones de la longitud de onda del sonido o como filtro sónico, fue desarrollado en 1866 por George H. Quincke (1834–1924).

En este aparato, el sonido procedente de una fuente sonora única atraviesa dos tubos en forma de U, uno de ellos de longitud ajustable, y se recombina produciéndose una atenuación o un refuerzo de su intensidad, según la relación entre la diferencia de longitudes y la longitud de onda. En posiciones opuestas se hallan dos comunicaciones abiertas al exterior que sirven una para la inyección de sonido, y la otra para la detección de la interferencia resultante.

FABRICANTE: desconocido.
PERIODO: segunda mitad del siglo XX.
UTILIZACIÓN: experiencias de Acústica (interferencias).
PROCEDENCIA: Facultad de Ciencias.
MATERIALES: hierro.
INVENTARIO: nº 229.

Válvulas electrónicas

La válvula electrónica, o válvula termoiónica, es un componente electrónico utilizado para rectificar, generar, amplificar, conmutar, o modular una señal eléctrica mediante el control del movimiento de los electrones en un recipiente cerrado de vidrio, cerámica o acero que encierra varios electrodos, un cátodo caliente y un ánodo como mínimo, a muy baja presión "vacío", o en presencia de gases especialmente seleccionados.

La emisión termoiónica fue originalmente descrita por F. Guthrie en 1873. John A. Fleming (1848 – 1945) en el año 1904 desarrolló una válvula (diodo Fleming) para rectificar corriente alterna y en 1907 Lee de Forrest (1873 - 1961) introdujo un electrodo más, creando el primer amplificador electrónico verdadero o triodo. Posteriormente se desarrollaron válvulas tetrodo, pentodo, heptodo... y una gran variedad para aplicaciones específicas: tiratrones, klistrones, magnetrones, iconoscopios, decatrones...

La válvula termoiónica posibilitó el desarrollo de la electrónica durante la primera mitad del siglo XX, incluyendo la expansión y comercialización de la radiodifusión, televisión, radar, audio, redes telefónicas, computadoras analógicas y digitales, control industrial, etc.

FABRICANTE: varios.
PERÍODO: tercer cuarto del siglo XX.
UTILIZACIÓN: circuitos electrónicos activos.
PROCEDENCIA: varia.
MATERIALES: vidrio, metales y baquelita.
INVENTARIO: nº 638.

INSTRUMENTA

BIBLIOGRAFÍA

A texbook on Physics (vol. I, II, III, IV, V);
E. Grimsehl (ed. R.Tomaschek, Phillips Universität – Marburg an der Lahn, Alemania),
Blackie & Son limited (London and Glasgow, 1932).

Física;
M. Alcañiz, Editorial Heraldo de Aragón (Zaragoza, 1933).

Instruments for Science, 1800–1914;
Smithsonian library, EEUU, Max Kohl A.G., Chemnitz, Leybold's Nachfolger GmbH, Köln.

http://www.sil.si.edu/digitalcollections/trade-literature/scientific-instruments/intro.htm

Institute and Museum of History of Science;
Firenze, Italia.

http://brunelleschi.imss.fi.it/museum/index.html

Museo di Fisica;
Licei "F. Cicognini"-"G. Rodari", Prato, Italia.

http://www.esteticainfisica.it/

Instruments for Natural Philosophy;
Kenyon College; Gambier–Ohio, EEUU.

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

Colección de instrumentos científicos;
Colegio de la Inmaculada, Gijón, España.

http://www.colegioinmaculada.es/laboratorio/

Universidad de Sassari;
Sassari, Italia.

http://spazioinwind.libero.it/gabinetto_di_fisica/indexg.htm

Museum of Science and Technology;
University of Athens; Atenas, Grecia.
http://www.hasi.gr/

Abriendo las cajas negras;
Universidad de Valencia; Valencia, España.

http://vrcultura.uv.es/cultura/multimedia/instrumentscoleccio/inicio.html

Physics Laboratory & Museum of Scientific Instruments;
Universitá d'Urbino; Urbino, Italia.

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

Museo virtual de la Ciencia CSIC-MICINN;
Consejo Superior de Investigaciones Científicas; Madrid, España.
Laboratorio Amainel, Laboratorio Torres-Quevedo, Instituto de Óptica *Daza de Valdes*, Instituto de Química-Física *Rocasolano*.

http://museovirtual.csic.es/

Museo temático de Física Prof. A.M. Fiorella Grilli de López;
Colegio nº2 "Juan Esteban Pedernera", Argentina.

http://www.museotematicovirtualdefisica.sanluis.gov.ar

Robert A. Paselk Scientific Instrument Museum;
Humboldt State University, Department of Chemistry; Berlín, Alemania.

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

INSTRUMENTA, la exposición

El 29 de febrero de 2008 se llevaba a cabo la presentación a la sociedad de INSTRUMENTA. Cincuenta y seis instrumentos antiguos de laboratorio servían de muestra para obtener una visión general de cómo habían evolucionado a lo largo de casi dos siglos estos compañeros infatigables del trabajo del científico. Ese día fue el final de un periodo de laborioso trabajo de recuperación y rehabilitación de aquellos que fueron testigos del desarrollo científico.

Desde su inauguración, la exposición ha recibido más de 10000 visitas procedentes de un amplio espectro de la sociedad, desde alumnos pertenecientes a ciclos de educación de primaria y secundaria, hasta público especializado.

Estos fondos y otros pertenecientes a la Facultad de Ciencias de la Universidad de Zaragoza, como los pertenecientes al antiguo Museo de Biología, han permitido, a su vez, desarrollar dos exposiciones temáticas en este tiempo: Cien años de Ciencia y Darwinismo: la evolución selectiva. Ambas han cosechado, también, un gran éxito de visitas durante su permanencia.

INSTRUMENTA adquirió un carácter itinerante al ser presentada en Feria Zaragoza en la edición 2008 del Pabellón de la Ciencia. Esta itinerancia se ha mantenido hasta su último destino, el Palacio de Congresos de Jaca (julio 2011), con motivo del desarrollo de la tercera edición del Campus de Profundización Científica.

A lo largo de estos cuatro años, los medios de comunicación, tanto autonómicos como de ámbito nacional, se han hecho eco del interés suscitado por la exposición INSTRUMENTA. Los distintos artículos reflejaban que INSTRUMENTA era una exposición que aunaba ciencia, historia y belleza. A modo de testimonio, se recogen en estas páginas algunas de las notas de prensa, así como imágenes aparecidas en prensa escrita.

Esta exposición permanente se ve ampliada, día a día, con la incorporación de nuevas piezas recuperadas que se unen al objetivo de dar a conocer al conjunto de la sociedad este patrimonio cultural de la Universidad de Zaragoza y contribuir a la mejora de la cultura científica.

Concepción Aldea

Vicedecana de Proyección Social
Facultad de Ciencias
Universidad de Zaragoza

ABC | ZIRT
10 | VIERNES 7-3-2008

| EXPOSICIONES

«Instrumenta»

Dos siglos de ciencia a través del utillaje de los investigadores

Decenas de piezas **llenas de curiosidad**

De poco serviría el ingenio del científico si en su investigación no dispusiera del utillaje apropiado. El avance de la investigación ha ido en paralelo a la sofisticación de la herramienta dedicada a ello. Y esa es la razón de «Instrumenta», la **nueva exposición permanente que ha inaugurado la Universidad de Zara**

TEXTO: R.R. FOTOS: R.G.

Ciencia y tecnología avanzan en el centro neural dedicado al trabajo de laboratorio. Sin esos barrocos, hubiera sido imposible el avance de la ciencia. La capacidad de utillaje que a lo largo de la historia ha sido imprescindible para el desarrollo de la civilización. Los investigadores en vivo de los laboratorios, en el mundo, queda en un segundo plano. Salvo contados ingenieros, en la mayoría de los casos el inventor de ese utillaje ha quedado como un total desconocido. Es necesario que fueran los propios científicos los que, en su investigación diaria, idearan de otros fuertes instrumentos en sus instrumentos artesanales que los investigador habían ideado previamente, con más o menos precisión.

El caso es que la ciencia ha ido ganando en precisión a su utillaje y, por ello, la Universidad de Zaragoza ha querido sacarlos de ese protagonismo oculto que tienen en la investigación. «Instrumenta» es el nombre de la nueva exposición que acaba de inaugurar el centro aragonés. Se trata de una exposición permanente. Fue inaugurada ayer, otra vez, con la cinta cortada, y queda en los edificios A y D del campus, los

Las piezas proceden de fondos de la propia Facultad de Ciencias y de donaciones realizados por algunos de sus profesores

La exposición ha sido organizada por la Facultad de Ciencias de la Universidad de Zaragoza y está situada en dos espacios diferenciados de los edificios de Física y Química

Decenas de piezas **llenas de curiosidad**

Entre las piezas que presenta esta muestra destacan microscopios, goniómetros, manómetros, modelo mecánico de ondas, proyector, lámpara de ...ros, balanzas, difractó...

Inauguración de la exposición INSTRUMENTA con la presencia de diversas autoridades.

Algunos momentos de la inauguración de la exposición.

Inauguración de la Exposición *Cien años de Ciencia,* en el Pabellón de la Ciencia de Feria Zaragoza 2008.

DE ACTUALIDAD

María Pilar Peña Matías

07

HUMANO

CIENCIAS>LA FACULTAD SACA A LA LUZ SUS ANTIGÜEDADES DE LABORATORIO

LAS TECNOLOGIAS EVOLUCIONAN Y MODERNOS APARATOS VAN TOMANDO EL RELEVO DE LOS VIEJOS INSTRUMENTOS, QUE ACABAN ARRINCONADOS COMO PAJAROS DISECADOS HASTA QUE UNA MANO LOS RESCATA Y LOS PONE DE NUEVO BAJO LA LUZ. ESTO ES LO QUE HA HECHO LA FACULTAD DE CIENCIAS DE ZARAGOZA CON LA COLECCIÓN "INSTRUMENTA", QUE YA PUEDE VISITARSE

EL TIEMPO Toda herramienta antigua transmite una [illegible] que va más allá de su valor material. La piel de [illegible] conserva el tacto laborioso de personas que las manejaban. No se trata de instrumentos [illegible], las horas de laboratorio [illegible] contrastan, de alguna manera, con la madera, el latón, el vidrio. La Facultad de Ciencias de Zaragoza [illegible] desde hace décadas un "museo" de antiguos instrumentos científicos que, ahora, gracias a su exposición en los vestíbulos de los edificios A y D, sale de los armarios y los almacenes y se coloca a la vista de todos. En este caso, al tratarse de piezas de una institución universitaria, además de herramientas de trabajo son instrumentos de transmisión del conocimiento de maestros a discípulos miles de manos, cuya memoria conservan. Precisamente, este es el objetivo de la muestra que se inauguró el pasado viernes. "Instrumentar la continuada actividad científica y docente de la Facultad de Ciencias durante sus más de cien años de andadura", explica el profesor Julio Amaré, responsable de esta iniciativa, promovida desde el Decanato.

Un total de 60 piezas, procedentes de los laboratorios de la facultad y también de donaciones, componen la colección "Instrumenta", cuya exposición al público será permanente. Las más antiguas, como el plano inclinado, la termopila (Camond) o los espectrómetros de llama, datan del último cuarto del siglo XIX. Los instrumentos se hallaban dispersos en laboratorios y estancias de la facultad; para la exposición, se han desinfectado y limpiado y, en algunos casos, se han hecho pequeñas reparaciones. Agrupadas por temáticas: Óptica, Mecánica, Química, Espectroscopia, las piezas se acompañan de un cartel con su nombre y, en algunos casos, una nota explicativa; se hallan en proceso de elaboración unas fichas, que probablemente se colgarán en Internet, con su descripción e información acerca de su uso. Y es que la mera contemplación no basta para los organizadores de "Instrumenta". Amaré señala que la exposición habrá contribuido a aumentar la cultura científica solo "si los aparatos mostrados despiertan en el público el interés por las técnicas de las que fueron soporte y el visitante intenta indagar en su funcionamiento y en el uso que se les dio o responde a preguntas que se le han planteado previamente".

Una vez concluida la muestra, las piezas permanecerán expuestas en espacios comunes de la facultad de Ciencias, con el fin de seguir dando a conocer "una historia y un patrimonio de la universidad, así como concienciar sobre la importancia de conservarlo y darlo a conocer a la sociedad", indica Amaré. Hasta tal punto llega esta intención que piensa que, si la respuesta es favorable, "Instrumenta" servirá también para llamar la atención sobre la necesidad de que exista un espacio cultural de índole científica en Zaragoza".

La fuerza que equilibra el carrito de esta pieza de la colección "Instrumenta", fluctuada en torno a 187%, depende de la inclinación del plano. JESÚS MARÍN

CATEDRA JOSÉ Mª LAVILLÓN DE DIVULGACIÓN

Una cátedra dedicada a la Divulgación Científica, cuyo convenio de creación se firmará próximamente, llevará el nombre del Físico José María Lavillón. Así lo anunció el viernes, en la entrega del premio Sawirís, la consejera de Ciencia, Tecnología y Universidad, María Victoria Broto. Este proyecto nace con el apoyo del Gobierno de Aragón y el Ayuntamiento de Zaragoza. "Esta cátedra contribuirá a mejorar los mecanismos de divulgación", señaló el rector de la UZ, Felipe Petriz, y Facultad de Ciencias, Ana Isabel Elduque, explicó a Tomas Mallén que la citada cátedra se crea con la idea de "dar estabilidad y prolongar en el tiempo las actividades de divulgación que ya se realizan". Así, se integrarán en ella el premio Sawirís -que mediante Miguel Ángel Orduña, coordinador del suplemento I+DEAR de "El Periódico de Aragón", y el quinteto Pascual Roman, ciclos de conferencias, la anulación de "Instrumenta" y encuentros con empresas. También se prevé impartir ciclos de formación en divulgación que complementen los programas de estudio. Dirigirá la cátedra Alberto Carrión, encuadrado por un cuadrilá de profesores, divulgadores y miembros del Senatus científico.

EL TABLÓN

PREMIO DE ENSAYO Está abierto el plazo al cierre de la inscripción en la tercera edición del Premio FEDYT de Ensayo "Entrando Tiempo". El premio tiene carácter participativo, requiere que los textos estén planteados en modalidad de ensayo y que sigan una línea divulgativa y tengan interés textualmente

Exposición temática *DARWINISMO: la evolución selectiva*, organizada en la Facultad de Ciencias con motivo del bicentenario del nacimiento de Darwin.

Algunas imágenes de la exposición *DARWINISMO: la evolución selectiva.*

Exposición en el Palacio de Congresos de Jaca de la colección INSTRUMENTA.

Cátedra J.M.S.
Divulgación Científica

GRUPO IQE
CÁTEDRA

Zaragoza
AYUNTAMIENTO

Facultad de Ciencias
Universidad Zaragoza

GOBIERNO DE ARAGON
Departamento de Innovación y Nuevas Tecnologías