

**OPTIKA®**  
S C I E N C E  
I T A L Y

**M.A.D.**  
APPARECCHIATURE SCIENTIFICHE  
I T A L Y



**EL LABORATORIO CIENTÍFICO DE LA ESCUELA**

*PASION POR LA CIENCIAS*

**edylab**  
equipamientos educativos



## Optikascience

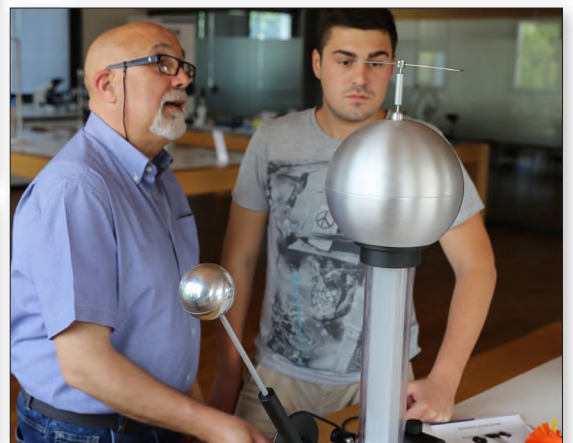
**OPTIKA** es una de las empresas líderes en la producción y distribución de material educativo y de laboratorio, con 45 años de experiencia en la producción de equipo científico.

Personas de todo el mundo confían cada día en los productos y soluciones de OPTIKA para realizar importantes descubrimientos y aplicaciones más diversificadas. Nuestros valores fundamentales están impulsados por el deseo de mejorar la experiencia del cliente creando tecnologías innovadoras, asegurando los más altos estándares de calidad y ampliando el acceso a nuestros productos.

**OPTIKA** ofrece una completa gama de productos dividida en tres líneas: **OPTIKA MICROSCOPES** Con más de 100 modelos, completamente equipados, para satisfacer prácticamente todas las necesidades de los clientes, desde aplicaciones educativas hasta investigación **OPTIKA BALANCES** Balanzas y accesorios para laboratorio, industriales y educativos **OPTIKA SCIENCE**.

Una amplia gama de instrumentos, kits y materiales de laboratorio para los laboratorios de ciencias de las escuelas, desde la escuela primaria hasta la secundaria. Todos nuestros productos se someten a un riguroso proceso de control de calidad para garantizar un alto nivel y lograr lo que más nos importa: ¡la satisfacción del cliente!

**ADVERTENCIA: Las especificaciones y las apariencias están sujetas a cambios sin previo aviso u obligación por parte del fabricante.**



# NUEVOS PRODUCTOS

## LA RELATIVIDAD GALILEANA

1842

Ver el contenido en la página 33



## EL PRINCIPIO DE EQUIVALENCIA

8124

Ver el contenido en la página 34



## INTERACCIONES EN FÍSICA

1520

Ver el contenido en la página 35



# NUEVOS PRODUCTOS

## LA TRANSFERENCIA DE ENERGÍA

8140

Ver el contenido en la página 102



## LA DINÁMICA Y CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA MECÁNICA

A10

Ver el contenido en la página 18



## EL SIMPLE MOVIMIENTO ARMÓNICO

A11

Ver el contenido en la página 18



## Índice por categoría

■ SECCIÓN 1: EQUIPO	Pág. 4
■ SECCIÓN 2: FÍSICA	Pág. 27
■ SECCIÓN 3: ENERGÍA Y TECNOLOGÍA	Pág. 97
■ SECCIÓN 4: MICROSCOPIA	Pág. 105
■ SECCIÓN 5: BIOLOGÍA	Pág. 135
■ SECCIÓN 6: ECOLOGÍA	Pág. 147
■ SECCIÓN 7: METEOROLOGÍA	Pág. 157
■ SECCIÓN 8: ASTRONOMÍA Y LAS CIENCIAS DE LA TIERRA	Pág. 161
■ SECCIÓN 9: QUÍMICA	Pág. 167
■ SECCIÓN 10: CIENCIAS EN LÍNEA	Pág. 177
■ SECCIÓN 11: MATEMÁTICAS Y DIBUJOS	Pág. 189
■ SECCIÓN 12: INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN	Pág. 195
■ SECCIÓN 13: MATERIALES DE LABORATORIO	Pág. 207





## LABORATORIOS COMPLETOS DE FÍSICA

Pág. 5

Nuestras propuestas para los laboratorios completos de física son:

**5625/5626** - MOBILE LABORATORIES (Física / Biología y Química)

**5614** - PEQUEÑO LABORATORIO DE FÍSICA (para escuela primaria)

**5621** - SET DE FÍSICA "ESCUELA ACTIVA" (para el primer ciclo de escuela secundaria)

**5597** - SET DE FÍSICA PARA EXPERIENCIAS DE GRUPO (para el segundo ciclo de escuela secundaria)

**5592** - 6 SET DE FÍSICA PARA EXPERIENCIAS DE GRUPO (para el segundo ciclo de escuela secundaria)



## PRIMARIA Y PRIMER CICLO SECUNDARIA - KIT BASICO

Pág. 10

La serie de kits "**Primeros pasos en la Ciencia**" están particularmente indicados para los estudiantes de primaria y primer ciclo de secundaria, entre otros, por los siguientes motivos:

- La realización de las experiencias no comportan ningún peligro;
- Los materiales utilizados en la construcción de los componentes no presentan ningún riesgo de toxicidad.

Desde el punto de vista operativo, las experiencias propuestas son sencillas y fáciles de realizar. Se adaptan al nivel de los alumnos y suponen un éxito seguro porque han sido elaborados y verificados en nuestros laboratorios por personal técnico cualificado. El objetivo didáctico de la serie es ofrecer a los alumnos la posibilidad de introducirse en el mundo de la ciencia observando fenómenos elementales y comprendiendo su relación interdisciplinar.

El recorrido experimental sugerido estimula la curiosidad del alumno fomentando posteriores investigaciones y análisis. La aproximación a los experimentos, simple pero no superficial, convierte en accesibles y comprensibles argumentos, que desde el punto de vista teórico presentan una cierta dificultad.

Es importante señalar que cada uno de los kits contiene una guía didáctica (en la versión PDF) con una lista de los materiales y una descripción detallada, paso a paso, de los experimentos.



## SECUNDARIA SEGUNDO CICLO - KIT AVANZADO

Pág. 17

La serie de kits "**Experimentación avanzada**" están particularmente indicados para los estudiantes de Secundaria Segundo Ciclo.

A menudo, los estudiantes de secundaria se acercan de manera equivocada al estudio de la física y de la ciencia en general. La atención se centra en esas fórmulas matemáticas que rigen los fenómenos naturales y que, en consecuencia, se convierten en fines en sí mismos, en lugar de ser una herramienta vital para la comprensión de la realidad en la que vivimos. Para comprender en profundidad la naturaleza de estos fenómenos es importante que los estudiantes tomen conciencia de la importancia de la observación y la experimentación científica. Por lo tanto, el objetivo didáctico de estos kits es brindar al estudiante la posibilidad de asomarse al mundo de la ciencia a través de la observación de los fenómenos elementales.

Al igual que en la serie anterior, cada kit cuenta con una guía didáctica (en la versión PDF), lista de materiales y una descripción pormenorizada de las experiencias propuestas.





**Set de física "Escuela Activa"**

Adecuado para la escuela secundaria de I grado.

85 Experiencias realizables



Los temas tratados

**MÁQUINAS SIMPLES**

- Las máquinas simples
- El dinamómetro
- El equilibrio de una barra con perno
- La palanca de primer orden
- La palanca de segundo orden
- La palanca de tercer orden
- Evaluación
- La polea fija
- La polea móvil
- El polipasto simple
- El plano inclinado

**ESTÁTICA DE LOS FLUIDOS**

- Qué son los fluidos
- El dinamómetro
- La probeta
- La gravedad específica
- La medición de la gravedad específica de un sólido
- Medición del peso específico de un líquido
- La presión
- La presión atmosférica
- El principio de Pascal para líquidos
- El principio de Pascal en los gases
- El principio de los vasos comunicantes
- La capilaridad
- Cuando un cuerpo se sumerge en agua
- El principio de Arquímedes
- La flotación

**TERMOLOGÍA**

- El calor y la temperatura
- El mechero de alcohol
- La combustión
- El termómetro y su calibración
- La dilatación lineal térmica
- La dilatación térmica volumétrica
- La dilatación térmica de los Líquidos
- La dilatación térmica de los gases
- La fusión y solidificación
- La evaporación
- La ebullición
- La condensación
- La destilación fraccionada

**ÓPTICA**

- El proyector dióptrico
- La propagación rectilínea de la luz
- Los eclipses
- La ley de la iluminancia
- La difusión de la luz
- La reflexión de la luz
- Los espejos esféricos
- La refracción de la luz
- La reflexión total
- La separación de la luz blanca
- Las lentes
- Las imágenes en espejos planos
- Las imágenes en las lentes convergentes
- Los puntos conjugados
- El ojo y sus defectos
- Corrección de los defectos del ojo
- El microscopio compuesto
- El proyector de diapositivas

**ELECTROLOGÍA**

- Conocer la electricidad
- La electricidad estática
- Los protones y electrones
- Las fuerzas eléctricas
- La inducción eléctrica
- Conductores y aislantes
- El electroscopio
- Cómo utilizar el electroscopio
- Truenos y relámpagos
- La electricidad en movimiento
- Las pilas
- El generador eléctrico
- El circuito eléctrico
- Bombillas en serie y en paralelo
- La energía eléctrica
- La conversión de energía eléctrica en calor
- La conducción eléctrica en líquidos
- La electrólisis
- Los imanes
- Los polos magnéticos
- El campo magnético
- La ley de Ampère
- El efecto magnético de la corriente eléctrica
- El electroimán
- La potencia de atracción de una bobina



**Set de física para trabajos en grupo**

5597

Conveniente para la escuela secundaria de 11º grado.

110 Experiencias realizables

**Los temas tratados****MECÁNICA**

- La teoría de los errores
- La medición de distancias pequeñas con calibrado
- La ley de la elongación elástica
- Las fuerzas
- Las fuerzas de fricción
- Equilibrio de momentos
- El baricentro
- Las palancas
- Otras máquinas simples
- La balanza
- Métodos de pesaje
- Estática de fluidos
- El principio de Arquímedes
- Aplicaciones del principio de Arquímedes
- Los movimientos periódicos

**TERMODINÁMICA**

- La teoría de los errores
- El mechero Bunsen y el termómetro
- Comportamiento de los sólidos con los cambios de temperatura
- Comportamiento de los líquidos con los cambios de temperatura
- Comportamiento de los gases con los cambios de temperatura
- Calorimetría/el calor específico
- Fusión y solidificación
- La vaporización
- La condensación y destilación fraccionada
- Fenómenos endotérmicos y exotérmicos

**ÓPTICA**

- La teoría de los errores
- El proyector dióptico
- Propagación y dispersión de la luz
- Reflexión de la luz
- La refracción de la luz
- Refracción de la luz en la lente
- Refracción de la luz en el prisma/dispersión
- Medición de la longitud focal de un espejo y un lente con el esferómetro
- Imágenes proporcionadas por los espejos
- Las imágenes producidas por las lentes
- Instrumentos ópticos

**ELECTROLOGÍA**

- La teoría de los errores
- Fenómenos electrostáticos simples
- Las fuentes eléctricas
- El circuito eléctrico y los instrumentos de medida
- Uso del multímetro
- Las leyes de Ohm
- El reóstato y el potenciómetro
- El circuito eléctrico con cargas en serie
- El circuito eléctrico con cargas múltiples en paralelo
- Las redes eléctricas
- Algunos métodos de medición de la resistencia eléctrica
- La dependencia de la resistencia de la temperatura
- El efecto térmico de la corriente eléctrica
- La conducción eléctrica en líquidos/electrólisis
- Fenómenos magnetostáticos
- El efecto magnético de la corriente eléctrica
- La inducción electromagnética
- El transformador

5597

**6 Set de física para trabajos en grupo**

5592

A fin que la práctica de laboratorio sea eficaz, es necesario que cada grupo de trabajo no supere 4-5 unidades. Dado que las clases se componen de un promedio de 24 a 30 estudiantes, IberOptika recomienda el lote de seis set de física (cód. 5597), cuyo material está contenido en dos armarios metálicos, diseñados de tal forma que permiten una fácil visualización y ubicación de, por ejemplo, varillas, barras de metal, cables, etc. Así como soportes y contendores para un almacenamiento ordenado de todo el material.

El set de seis complejos de física incluye todo el material que se muestra en cada imagen, a excepción de 6 cronómetros manuales que se pueden adquirir por separado. Para éstos últimos consultar la sección "Los instrumentos de medida".



5592

### LABORATORIO MÓVIL

Sistema "stand alone": provisto de un fregadero completamente autónomo gracias a un circuito hidráulico independiente y a un alimentador eléctrico regulable. Estructura robusta y ergonómica, montada sobre cuatro ruedas pivotantes, adecuada para un uso prolongado: el material que contiene es fácil de utilizar, funcional y duradero en el tiempo. Este laboratorio móvil está estudiado de forma que contiene de forma ordenada todo el material necesario para ayudar al profesor en las prácticas de laboratorio. Proponemos dos tipos distintos de equipamiento:

- laboratorio móvil de física "Genius" código 5625.1.
- laboratorio móvil de biología "Eureka" código 5626.1.

Cada uno de estos dos tipos ha sido estudiado específicamente para escuelas de primaria y de secundaria, con la finalidad de responder lo mejor posible a cada tipo de exigencia didáctica.

**El laboratorio móvil OPTIKA puede montarse íntegramente en base a las necesidades del profesor.**

**Ofrecemos un soporte técnico dirigido a la adquisición y a la puesta en marcha de las instalaciones más idóneas para la experimentación científica en los laboratorios didácticos.**



Las fotografías pueden diferir de la apariencia del producto entregado, las especificaciones dimensionales y funcionales correctas se proporcionarán en la estimación.

**Genius - Laboratorio móvil de física****5625.1**

Colecciones contenidas en el laboratorio móvil "Genius": A1 + A4 + A5 + A7

**83 Experiencias realizables****Los temas tratados****A1 - La estática de los sólidos**

- Las fuerzas y sus efectos
- Los alargamientos elásticos; la ley de Hooke
- El dinamómetro
- Composición de fuerzas concurrentes
- Composición de fuerzas paralelas del mismo sentido
- Equilibrio de momentos
- El baricentro
- El equilibrio de los cuerpos apoyados
- Las palancas
- Ficha de comprobación
- Las poleas
- El plano inclinado

**A4 - La termodinámica**

- Las sensaciones térmicas
- El termoscopio
- El termómetro
- Las escalas termométricas
- La agitación térmica de las moléculas
- La dilatación térmica lineal
- El coeficiente de dilatación térmica lineal
- La lámina bimetalica
- La dilatación térmica volumétrica
- La dilatación térmica de los líquidos
- La dilatación térmica de las sustancias gaseosas
- La energía térmica
- Cómo aumentar la temperatura de un cuerpo
- Otra forma de aumentar la temperatura
- El calor
- La relación entre el calor y la temperatura
- El equilibrio térmico
- El equivalente en agua del calorímetro
- Medida del calor específico de un sólido
- La propagación del calor por conducción
- La propagación del calor por convección
- La irradiación
- El cambio de estado
- La fusión
- La vaporización
- La condensación de un vapor

**A5 - La óptica geométrica**

- La luz
- La propagación rectilínea de la luz

- La ley de la iluminancia
- Los rayos de luz
- La difusión de la luz
- El eclipse
- La reflexión de la luz
- La reflexión en los espejos esféricos
- La refracción de la luz
- Las leyes de la refracción
- La reflexión total
- Las lentes
- La refracción a través de las lentes
- Las imágenes en los espejos planos
- Las imágenes en los espejos esféricos
- Los puntos conjugados en los espejos esféricos
- Las imágenes de las lentes
- Los puntos conjugados en las lentes
- El ojo humano
- Los defectos del ojo humano y su corrección
- Dispersión de la luz
- Los filtros de color

**A7 - La electrodinámica**

- La electricidad
- La carga eléctrica
- Las cargas eléctricas en la materia
- Conductores y aislantes
- El campo eléctrico
- La energía del campo eléctrico - el potencial eléctrico
- La pila
- El voltímetro
- El circuito eléctrico
- La intensidad de la corriente eléctrica - el amperímetro
- La primera ley de Ohm
- La segunda ley de Ohm
- La resistividad
- Cómo medir la resistencia eléctrica
- Resistores en serie
- El reostato
- Resistores en paralelo
- Las redes eléctricas
- El potenciómetro
- La resistencia interna de una pila
- El efecto térmico de la corriente eléctrica
- La conducción eléctrica en los líquidos
- La electrólisis

**5625.1****Eureka - Laboratorio móvil de biología****5626.1**

Colecciones contenidas en el laboratorio móvil "Eureka": 5630 + 5631

**48 Experiencias realizables****Los temas tratados****5630 - Los vegetales**

- La clasificación de las raíces
- Las raíces: la ósmosis
- Las raíces: los pelos radiculares
- Las raíces se orientan
- La clasificación del tallo
- El tallo: la morfología
- Los tallos subterráneos
- El tallo: la capilaridad
- La hoja: la clorofila
- La hoja: la fotosíntesis
- La hoja: la transpiración
- La hoja: el almidón
- La flor: la morfología
- La flor: los órganos reproductores
- Las algas
- Los helechos, los musgos y los líquenes
- Los hongos, los mohos y las levaduras
- La morfología de la semilla
- La clasificación de las semillas
- La clasificación de los frutos
- Los frutos: la pulpa
- Desarrollo del anhídrido carbónico
- Las sustancias de reserva de los vegetales
- La clasificación de los vegetales

**5631 - Los animales y el hombre**

- Los protozoos
- Los anélidos
- Los crustáceos
- Los moluscos
- Las conchas de los moluscos
- Los insectos
- El desarrollo de los insectos
- El hormiguero
- Anatomía del pez
- Hábitat y condiciones de vida
- Las células animales
- Los tejidos glandulares
- Los tejidos musculares
- La digestión del almidón
- La digestión de las grasas
- La digestión de las proteínas
- Las enzimas
- La sangre
- La presión osmótica
- La respiración
- El esqueleto
- Anexos cutáneos: peces y reptiles
- Aislamiento térmico: pájaros y mamíferos
- El pH y las reacciones orgánicas

**5626.1****NUEVAS CAJAS PARA LAS COLECCIONES**

Nueva caja contenedora apilable y multifunción con tapa equipada con clip de cierre.

Todos los componentes, después de ser utilizados, pueden ser colocados en orden en los compartimentos correspondientes realizados en poliestireno.

Gracias a su elevada resistencia a los golpes y a los agentes atmosféricos, los productos contenidos en esta caja estarán protegidos de forma permanente.

Dimensiones de la caja: 46 x 36 mm h 23,5 mm.



**Estados y propiedad de la materia - La medición**

B1

24 Experiencias realizables

Los temas tratados

- El espacio
- La materia
- Los cuerpos
- Los tres estados de la materia
- Una propiedad de los cuerpos: la impenetrabilidad
- Otras propiedades de los cuerpos
- El significado de la comparación entre cuerpos distintos
- Comparaciones cualitativas y comparaciones cuantitativas
- Las propiedades mensurables y las magnitudes físicas
- La medición de una magnitud física
- El sistema métrico decimal
- La longitud
- La regla lineal: un instrumento calibrado
- La geometría
- Los entes fundamentales de la geometría y el mundo real
- Líneas rectas y líneas curvas
- La rueda métrica
- El curvímeter
- Las líneas cerradas
- Las figuras planas, la línea de contorno y la superficie.
- El perímetro de una figura plana
- El área de una figura plana
- Los polígonos simples
- Los polígonos simples regulares
- Polígonos isoperimétricos y polígonos equivalentes
- Cómo comparar dos polígonos
- Rectángulos y cuadrados
- Cómo medir el área de un polígono irregular
- El volumen de los cuerpos sólidos
- El volumen de los cuerpos líquidos
- El cilindro graduado
- El volumen de un sólido irregular



 Guía didáctica en formato digital

B1

**El equilibrio y las máquinas simples**

B3

14 Experiencias realizables

Los temas tratados

- Conocer las fuerzas
- Cómo se suman las fuerzas
- La regla del paralelogramo
- La resultante de fuerzas paralelas del mismo sentido
- Utilicemos con inteligencia nuestras fuerzas
- El equilibrio de una varilla
- Las máquinas simples
- La palanca de primer grado
- La palanca de segundo grado
- La palanca de tercer grado
- Algunos ejemplos de palancas
- Las poleas
- La polea fija
- La polea móvil
- El polipasto simple
- El plano inclinado



 Guía didáctica en formato digital

B3

**El movimiento**

B5

15 Experiencias realizables

Los temas tratados

- En reposo o en movimiento?
- El campo del movimiento es una recta
- El campo del movimiento es un plano
- El campo del movimiento es el espacio
- La trayectoria
- El tiempo
- Los movimientos periódicos
- El movimiento pendular
- El período de un péndulo
- El período de un péndulo depende de la amplitud de su oscilación?
- El período de un péndulo depende de su longitud?
- El período de un péndulo depende de su masa?
- Un instrumento para medir los intervalos de tiempo
- La velocidad media
- La velocidad instantánea
- El movimiento rectilíneo uniforme y su ley horaria
- Las fuerzas y el movimiento
- Las fuerzas de rozamiento
- El movimiento con un rozamiento mínimo
- El principio de inercia
- La acción de una fuerza sobre un cuerpo en reposo
- La aceleración
- El movimiento uniformemente acelerado y su ley horaria
- Cómo medir la aceleración
- La aceleración depende de la intensidad de la fuerza?
- La ley fundamental de la dinámica
- La unidad de medida de la fuerza en física



 Guía didáctica en formato digital

B5

**Las fuerzas**

B2

22 Experiencias realizables

Los temas tratados

- El significado de las palabras
- La fuerza, un concepto primitivo
- Fuerzas en contacto y fuerzas a distancia
- Materiales plásticos y materiales elásticos
- Una fuerza en contacto: la fuerza elástica
- Una fuerza a distancia: el peso
- Los efectos de las fuerzas
- Fuerzas activas y fuerzas pasivas
- Cómo comparar las fuerzas
- Una propiedad de los cuerpos elásticos: de lo cualitativo a lo cuantitativo.
- El dinamómetro
- La unidad de medida de las fuerzas
- Cómo utilizar el dinamómetro
- Representación vectorial de las fuerzas
- El baricentro
- Cuando un cuerpo cae libremente
- El peso no se mantiene constante
- Caen antes los cuerpos pesados o los cuerpos ligeros?
- El origen del peso y la fuerza de gravedad
- Por qué la luna no cae sobre la tierra?



 Guía didáctica en formato digital

B2

**La presión, los fluidos y la flotación**

B4

20 Experiencias realizables

Los temas tratados

- Cómo caminar sobre la nieve
- Cuando una fuerza se distribuye sobre una superficie
- Las huellas
- La profundidad de una huella
- El concepto de presión
- La presión: una nueva magnitud física
- La imprecisión del lenguaje común
- Cuchillos, clavos, chinchetas y mucho más
- La presión y los fluidos
- Cómo aplicar una fuerza a un líquido
- Cómo aplicar una fuerza a un gas
- La presión en los líquidos
- Cuando la presión en un líquido está generada por su peso
- El peso específico
- Una propiedad de la presión generada por el peso de un líquido
- Dos aplicaciones de la ley de Stevin
- La presión atmosférica
- El empuje de Arquímedes
- El principio de Arquímedes
- La flotación



 Guía didáctica en formato digital

B4

**La temperatura, el calor y los cambios de estado**

B6

19 Experiencias realizables

Los temas tratados

- Las sensaciones térmicas
- Cómo comparar las sensaciones térmicas
- Una nueva magnitud física: la temperatura
- La dilatación térmica de los sólidos
- La dilatación térmica de los líquidos
- La dilatación térmica de las sustancias gaseosas
- Cómo comparar la temperatura - El termoscopio
- El termómetro
- La escala termométrica
- Cómo usar el termómetro
- Cuando dos cuerpos a diferentes temperaturas se tocan
- El equilibrio térmico
- El calor
- La propagación de calor en sólidos
- La propagación de calor en líquidos
- La propagación de calor en gaseosos
- La irradiación
- La relación entre calor y temperatura
- Los cambios de estado
- La fusión y solidificación
- La evaporación
- La ebullición
- La condensación



 Guía didáctica en formato digital

B6

**La luz y sus fenómenos**

23 Experiencias realizables

B7

Los temas tratados

- El proyector óptico
- Por qué vemos los objetos
- La propagación rectilínea de la luz
- Las leyes de la iluminancia
- Sombra y penumbra
- El eclipse
- Los rayos de luz no existen; la difusión de la luz
- La reflexión de la luz
- La reflexión en los espejos esféricos
- La refracción de la luz
- Las leyes de la refracción
- La reflexión total
- Las lentes
- La refracción a través de las lentes
- Las imágenes en los espejos planos
- Las imágenes en las lentes
- Los puntos conjugados
- El ojo humano
- Los defectos del ojo humano
- La luz blanca: dispersión de la luz
- Los filtros de color



Guía didáctica en formato digital

B7

**El sonido**

27 Experiencias realizables

B8

Los temas tratados

- El oído
- Cuando oímos un sonido
- Las oscilaciones
- El período de las oscilaciones
- La frecuencia de las oscilaciones
- La representación gráfica de las oscilaciones
- Por qué oímos los sonidos
- Las ondas acústicas
- Cómo las ondas acústicas se transforman en sonidos
- La oreja: un receptor de las ondas acústicas
- El sistema oreja-cerebro
- Los límites de la audibilidad
- La sensibilidad del aparato auditivo
- Cómo reforzar la sensibilidad auditiva
- Las características distintivas de los sonidos
- La estereofonía
- La reflexión de las ondas acústicas
- La interferencia de las ondas acústicas
- Las pulsaciones
- El sonómetro
- La resonancia
- Los instrumentos musicales de cuerda
- Los instrumentos musicales de viento
- El cuidado del aparato auditivo



Guía didáctica en formato digital

B8

**La electricidad y la corriente eléctrica**

21 Experiencias realizables

B9

Los temas tratados

- La electricidad
- La electrización por frotamiento
- Protones y electrones
- Las acciones eléctricas
- La inducción electrostática
- El doble péndulo eléctrico
- La electrización por contacto
- El electroscopio de hojas
- El estado eléctrico de un cuerpo
- Determinación del estado eléctrico de un cuerpo
- También el aire se electriza
- Los efectos biológicos de la electrización del aire
- Relámpagos y rayos
- La electricidad en movimiento
- Las pilas
- La pila de Volta
- La diferencia de potencial
- El voltímetro
- El circuito eléctrico
- Conductores y aislantes
- La intensidad de la corriente eléctrica
- El amperímetro
- La resistencia eléctrica
- La energía eléctrica
- Lámparas en serie y lámparas en paralelo
- La instalación eléctrica doméstica



Guía didáctica en formato digital

B9

### Imanes y electroimanes

15 Experiencias realizables

B10

Los temas tratados

- Los imanes
- Los polos magnéticos
- Los materiales y los imanes
- La aguja magnética
- El magnetismo terrestre
- La brújula
- Las acciones magnéticas
- La levitación magnética
- El campo magnético
- La inducción magnética
- Cómo crear un imán
- El efecto magnético de la corriente eléctrica
- El electroimán
- El poder atractivo de una bobina
- El timbre eléctrico



Guía didáctica en formato digital

B10

### El trabajo y la energía - Las energías renovables

20 Experiencias realizables

B11

Los temas tratados

- Qué es una transformación
- Las transformaciones físicas y las transformaciones químicas
- Fuerzas equilibradas y fuerzas no equilibradas
- El concepto de trabajo en el lenguaje cotidiano
- El concepto de trabajo en física
- El trabajo: una nueva magnitud física
- Cuando la fuerza no es paralela al desplazamiento
- El concepto de energía en el lenguaje cotidiano
- El concepto de energía en física
- El trabajo y la energía
- Cómo se mide la energía
- Las dos formas de la energía mecánica
- La energía cinética
- La energía potencial gravitacional
- Materiales elásticos y materiales plásticos
- La energía potencial elástica
- Otras formas de energía
- Las propiedades de la energía
- Las transformaciones de la energía mecánica
- La energía no utilizable
- La constitución atómica de la materia
- La energía potencial eléctrica
- El circuito hidráulico
- El circuito eléctrico
- La potencia
- Fuentes energéticas renovables y no renovables
- La mayor fuente de energía: el sol
- Cómo transformar la energía solar en energía eléctrica
- La energía eólica
- Otras formas de energías alternativas



Guía didáctica en formato digital

B11

### El agua y sus propiedades

30 Experiencias realizables

B12

Los temas tratados

- La hidrosfera
- El agua es un compuesto químico
- La tensión superficial
- El agua no es elástica
- El movimiento de las moléculas del agua
- Los tres estados del agua
- El volumen del agua
- La capilaridad
- El peso del agua
- El calentamiento del agua
- La dilatación térmica del agua
- La evaporación del agua
- La ebullición del agua
- La condensación del vapor de agua
- El ciclo del agua
- La lluvia
- El pluviómetro
- El peso específico y la densidad del agua
- El principio de Arquímedes
- La flotación en el agua
- La presión del agua
- Los vasos comunicantes
- El principio de Pascal
- El agua en estado sólido: el hielo
- La fusión del hielo
- El ciclo del hielo
- Distintos tipos de agua
- El agua para la vida
- La contaminación del agua
- Las lluvias ácidas
- Los indicadores de la acidez
- El agua, un bien precioso que hay que ahorrar



Guía didáctica en formato digital

B12

**El aire y sus propiedades**

32 Experiencias realizables

Los temas tratados

- La atmósfera
- El aire existe
- La composición del aire
- La humedad absoluta y la humedad relativa
- El aire es impenetrable
- El aire es elástico
- La presión del aire
- El principio de Pascal
- Aire comprimido y aire rarefacto
- La temperatura del aire
- Cuando el aire se calienta
- Los vientos
- Cómo se utilizan los vientos
- El aire pesa
- La presión atmosférica
- Algunas aplicaciones de la presión atmosférica
- Los barómetros
- Cuando el aire se mueve
- El aire para volar
- El aire frena la caída
- El aire para la vida
- La contaminación del aire
- El efecto invernadero
- Consecuencias del efecto invernadero



B13



Guía didáctica en formato digital

B13

**Los vegetales**

25 Experiencias realizables

Los temas tratados

- Introducción
- La morfología de la semilla
- La germinación de la semilla
- Las soluciones acuosas
- La ósmosis
- Las sales minerales
- Las raíces
- Los pelos radiculares
- Las raíces se orientan
- El tallo
- La estructura interna del tallo
- Los tallos subterráneos
- La absorción de la linfa
- La capilaridad
- Por qué en verano las hojas son verdes
- Por qué en otoño las hojas se vuelven amarillas
- La fotosíntesis de las plantas
- La transpiración
- El almidón
- La morfología de la flor
- El fruto
- Desarrollo de anhídrido carbónico en los vegetales
- Cómo construir un herbario



B14



Guía didáctica en formato digital

B14

**Los animales**

15 Experiencias realizables

Los temas tratados

- La biología
- La célula
- La cadena alimentaria
- Comer para vivir
- El almidón en los alimentos
- La digestión del almidón
- El reconocimiento de las grasas
- La digestión de las grasas
- El reconocimiento de las proteínas
- La digestión de las proteínas
- Las enzimas
- Las papilas gustativas
- La energía y la vida de los animales
- La combustión
- La respiración en los animales
- El pH y las reacciones orgánicas



B15



Guía didáctica en formato digital

B15



### El ojo y la vista


B16

28 Experiencias realizables

Los temas tratados

- La luz
- Las fuentes de luz y los cuerpos iluminados
- Si no hubiera aire
- La luz transporta energía
- La naturaleza de la luz
- El espectro de las ondas electromagnéticas
- La vista
- El ojo: un receptor de la luz
- Las lentes
- El ojo como sistema óptico
- Los defectos del ojo y su corrección
- El poder resolutorio del ojo y la agudeza visual
- El sistema ojo-cerebro
- La persistencia de las imágenes en la retina
- La luz blanca
- La síntesis temporal de los colores, el disco de Newton
- La síntesis espacial de los colores
- La visión binocular
- El sentido de la profundidad
- La visión estereoscópica
- El campo visual
- Las ilusiones ópticas



 Guía didáctica en formato digital

B16

### La oreja y el oído

B17

16 Experiencias realizables

Los temas tratados

- El movimiento oscilatorio
- Representación gráfica del movimiento oscilatorio
- Cuando oímos un sonido
- Por qué oímos los sonidos
- Las ondas acústicas
- Cómo se transforman en sonidos las ondas acústicas
- La oreja, un receptor de las ondas acústicas
- El sistema oreja-cerebro
- Los límites de la audibilidad
- Las características distintivas de los sonidos
- La sensibilidad del aparato auditivo
- Cómo reforzar la sensibilidad auditiva
- La estereofonía
- El eco, la reverberación y el retumbar
- Cuidado del aparato auditivo



 Guía didáctica en formato digital

B17

### El tacto, el olfato, el gusto

B18

El tacto (11 Experiencias realizables) - Los temas tratados

- La piel
- La sensibilidad de la piel
- Los estímulos del contacto
- Los estímulos de la presión
- Los estímulos del dolor
- La temperatura y el calor
- La temperatura corporal
- Los estímulos térmicos
- Ver con el tacto
- Las huellas digitales
- La higiene de la piel

El olfato (8 Experiencias realizables) - Los temas tratados

- Cómo está hecha la materia
- Los estadios de agregación de la materia
- Los cambios de estado
- La nariz: el órgano del olfato
- Cómo se advierten los olores
- Cómo se identifican los olores
- El acostumbramiento a los olores
- La higiene de la nariz

El gusto (6 Experiencias realizables) - Los temas tratados

- La lengua: el órgano del gusto
- Cómo sentimos los sabores
- Los cuatro sabores fundamentales
- El gusto y el olfato
- El gusto y la vista
- Sabores buenos y sabores malos



 Guía didáctica en formato digital

B18

**El ambiente de la vida**

23 Experiencias realizables

Los temas tratados

- El suelo como hábitat
- La fracción mineral del suelo
- La fracción orgánica del suelo
- El suelo contiene aire
- El suelo contiene agua
- Práctica sobre el uso de los indicadores de acidez
- La acidez del suelo
- Los carbonatos en el suelo
- La permeabilidad del suelo
- La fertilidad del suelo
- La biodegradabilidad y el suelo
- El agua para la vida
- El ciclo del agua
- La evaporación y la condensación del agua
- La lluvia
- El agua de mar
- El agua potable y su distribución
- La contaminación hídrica
- La búsqueda del amoníaco
- La búsqueda de los nitratos
- La búsqueda de los sulfatos
- La búsqueda de los tensioactivos
- Qué es la atmósfera
- La composición del aire
- Humedad absoluta y humedad relativa
- Los contaminantes atmosféricos
- Las lluvias ácidas
- El efecto invernadero



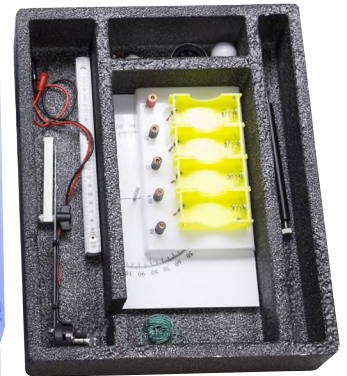
 Guía didáctica en formato digital

**El movimiento aparente del sol**

14 Experiencias realizables

Los temas tratados

- Fuentes de luz y cuerpos iluminados
- La fuente de luz incluida en el equipo
- Las sombras
- La luz se propaga en línea recta
- La longitud de la sombra
- Un poco de geometría
- Cuando la fuente cambia de altura y posición
- Cómo vemos moverse el sol desde la tierra
- Cómo varía la altura del sol en un mismo día
- Los husos horarios
- La hora legal
- Cómo varía la altura del sol en días distintos
- Los solsticios y los equinoccios
- El movimiento del sol es aparente
- El movimiento de revolución de la tierra alrededor del sol
- Una consecuencia del movimiento de rotación de la tierra: el día y la noche
- Una consecuencia de la inclinación del eje polar
- Las estaciones astronómicas
- El calentamiento de la tierra
- El satélite natural de la tierra: la Luna
- Las fases de la luna
- El eclipse de luna
- El eclipse de sol



 Guía didáctica en formato digital

**Introducción a la química**

23 Experiencias realizables

Los temas tratados

- El quemador de alcohol
- La materia
- Los átomos
- Las moléculas
- La fuerza de cohesión
- El movimiento de las moléculas
- Los fenómenos físicos y los fenómenos químicos
- Elementos y compuestos
- Los tres estados de la materia
- Los cambios de estado
- Fusión y solidificación
- Evaporación y condensación
- Las mezclas: sólido con sólido
- Las mezclas: sólido con líquido
- Las mezclas: líquido con líquido
- Las soluciones
- Los cristales
- Las reacciones químicas
- La oxidación
- La combustión



 Guía didáctica en formato digital

**La estática de los sólidos**

A1

17 Experiencias realizables

Los temas tratados

- Las fuerzas y sus efectos
- Los alargamientos elásticos; la ley de Hooke
- El dinamómetro
- Composición de las fuerzas concurrentes
- Composición de fuerzas paralelas del mismo sentido
- Equilibrio de momentos
- El baricentro
- El equilibrio de los cuerpos apoyados
- Las palancas
- Ficha de comprobación
- Las poleas
- El plano inclinado



 Guía didáctica en formato digital

A1

**La estática de los fluidos**

A2

16 Experiencias realizables

Los temas tratados

- El peso específico
- La densidad
- La presión
- El principio de Pascal
- El principio de Stevin
- El principio de los vasos comunicantes
- La presión atmosférica
- El manómetro; cómo medir las presiones
- El principio de Arquímedes y sus aplicaciones
- La flotación



 Guía didáctica en formato digital

A2

**La dinámica**

A3

26 Experiencias realizables

Los temas tratados

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• El movimiento</li> <li>• El movimiento es relativo</li> <li>• Los sistemas de referencia</li> <li>• La trayectoria</li> <li>• El desplazamiento</li> <li>• La tabla horaria</li> <li>• Los instrumentos para el estudio experimental del movimiento</li> <li>• La cuenta manual del tiempo</li> <li>• La cuenta automática del tiempo</li> <li>• La velocidad media</li> <li>• Cómo medir la velocidad media</li> <li>• La velocidad instantánea</li> <li>• Cómo medir la velocidad instantánea</li> <li>• La aceleración media</li> <li>• Cómo medir la aceleración media</li> <li>• La aceleración instantánea</li> <li>• Los distintos tipos de movimiento</li> <li>• El movimiento rectilíneo uniforme</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El movimiento rectilíneo uniformemente acelerado</li> <li>• Cómo realizar el movimiento uniformemente acelerado</li> <li>• Las causas del movimiento</li> <li>• Cuando a un cuerpo no se le aplica ninguna fuerza</li> <li>• Cuando a un cuerpo se le aplica una fuerza constante</li> <li>• Recapitulemos</li> <li>• La masa</li> <li>• La ley fundamental de la dinámica</li> <li>• La conservación de la energía</li> <li>• El movimiento de caída libre de los cuerpos</li> <li>• Los movimientos periódicos</li> <li>• El péndulo simple</li> <li>• La energía de un péndulo oscilante</li> <li>• La aceleración de gravedad</li> <li>• Las propiedades de los muelles</li> <li>• El péndulo elástico</li> </ul> |
|--|--|



 Guía didáctica en formato digital

A3

**La dinámica y conservación de la energía mecánica**

A10

29 Experiencias realizables

Los temas tratados

- El movimiento
- El movimiento es relativo
- Los sistemas de referencia
- La trayectoria
- El movimiento
- El horario
- Las herramientas para el estudio experimental del movimiento.
- Conteo manual del tiempo
- Conteo automático del tiempo
- La velocidad media
- Cómo medir la velocidad media
- La velocidad instantánea
- Cómo medir la velocidad instantánea en un punto
- Cómo medir la velocidad instantánea en dos puntos
- La aceleración media
- Cómo medir la aceleración promedio
- Aceleración instantánea
- Los diversos tipos de movimiento
- El movimiento rectilíneo uniforme
- El movimiento rectilíneo uniformemente acelerado
- Cómo lograr un movimiento uniformemente acelerado
- Las causas del movimiento
- El concepto de fuerza en dinámica
- Cuando no se aplica fuerza a un cuerpo
- Cuando se le da un impulso a un cuerpo
- La fricción
- Cuando se aplica una fuerza constante a un cuerpo
- Hagamos un balance
- La masa
- La ley fundamental de la dinámica
- Las interacciones
- Fuerzas en el trabajo
- Trabajar cuando la fuerza no es constante
- La fuerza elástica
- El trabajo de la fuerza elástica
- Las fuerzas conservadoras
- El concepto de energía en física
- La energía cinética de la traducción
- La energía potencial gravitacional
- La fuerza de gravedad es conservadora
- La energía potencial elástica
- Fuerzas conservadoras y energía potencial
- El principio de conservación de la energía mecánica
- Movimientos periódicos
- El péndulo gravitacional
- La energía de un péndulo oscilante
- El péndulo elástico
- El péndulo elástico

**ATENCIÓN:** La unidad didáctica A10 contiene todo el material de la unidad didáctica A3 y otros materiales para el estudio de la conservación de la energía mecánica.



Guía didáctica en formato digital

A10

**Movimiento armónico simple**

A11

14 Experiencias realizables

Los temas tratados

- Oscilaciones armónicas simples
- El péndulo simple
- El período de un péndulo simple
- La fuerza que mueve un simple péndulo
- Elasticidad
- La constante elástica de un resorte
- El oscilador de masa - resorte
- El período de un oscilador de masa-resorte
- La fuerza que mueve un oscilador de masa-resorte.
- Una conclusión importante
- La ley horaria del movimiento armónico simple
- Velocidad y aceleración en movimiento armónico simple
- La dinámica del movimiento armónico simple
- Un control sobre el péndulo elástico



Guía didáctica en formato digital

A11

**El vacío y la presión atmosférica**

5701

12 Experiencias realizables

Los temas tratados

- Bomba aspirante
- El plato de campana
- La presión
- La presión atmosférica
- Isotropía de la presión atmosférica
- El rompe-vejigas
- Los hemisferios de Magdeburgo
- Pajillas y ventosas
- El experimento del globo
- El experimento del Matraz de Erlenmeyer
- La ebullición del agua
- La propagación de las ondas acústicas
- El tubo de Newton
- El baroscopio (bariscopio)



Guía didáctica en formato digital

5701

**La termología**

24 Experiencias realizables

A4

Los temas tratados

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las sensaciones térmicas</li> <li>• El termoscopio</li> <li>• El termómetro</li> <li>• Las escalas termométricas</li> <li>• La agitación térmica de las moléculas</li> <li>• La dilatación térmica lineal</li> <li>• El coeficiente de dilatación térmica lineal</li> <li>• La lámina bimetalica</li> <li>• La dilatación térmica volumétrica</li> <li>• La dilatación térmica de los líquidos</li> <li>• La dilatación térmica de las sustancias gaseosas</li> <li>• La energía térmica</li> <li>• Cómo aumentar la temperatura de un</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• cuerpo</li> <li>• Otra forma de aumentar la temperatura</li> <li>• El calor</li> <li>• La relación entre el calor y la temperatura</li> <li>• El equilibrio térmico</li> <li>• El equivalente en agua del calorímetro</li> <li>• Medida del calor específico de un sólido</li> <li>• La propagación del calor por conducción</li> <li>• La propagación del calor por convección</li> <li>• La irradiación</li> <li>• Los cambios de estado</li> <li>• La fusión</li> <li>• La evaporación</li> <li>• La condensación de un vapor</li> </ul> |
|--|--|



 Guía didáctica en formato digital

A4

**La óptica geométrica**

26 Experiencias realizables

A5

Los temas tratados

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• La luz</li> <li>• La propagación rectilínea de la luz</li> <li>• Las leyes de la iluminación</li> <li>• Los rayos de luz</li> <li>• La difusión de la luz</li> <li>• El eclipse</li> <li>• La reflexión de la luz</li> <li>• La reflexión en los espejos esféricos</li> <li>• La refracción de la luz</li> <li>• Las leyes de la refracción</li> <li>• La reflexión total</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las lentes</li> <li>• La refracción a través de las lentes</li> <li>• Las imágenes en los espejos planos</li> <li>• Las imágenes en los espejos esféricos</li> <li>• Los puntos conjugados en los espejos esféricos</li> <li>• Las imágenes de las lentes</li> <li>• Los puntos conjugados en las lentes</li> <li>• El ojo humano</li> <li>• Los defectos del ojo humano y su corrección</li> <li>• Dispersión de la luz</li> <li>• Los filtros de color</li> </ul> |
|---|--|



 Guía didáctica en formato digital

A5

**La luz, los colores y la visión**

35 Experiencias realizables

5504

Los temas tratados

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer la luz</li> <li>• Fuentes de luz y cuerpos iluminados</li> <li>• Luz transporta energía</li> <li>• ¿Los rayos de luz, realmente existen?</li> <li>• Dos propiedades de la luz</li> <li>• La iluminancia</li> <li>• La reflexión de la luz</li> <li>• La refracción de la luz</li> <li>• La reflexión total</li> <li>• Los prismas de reflexión total y las fibras ópticas</li> <li>• La naturaleza física de la luz</li> <li>• Los colores</li> <li>• La luz blanca</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los filtros de luz</li> <li>• Los colores de los objetos</li> <li>• Síntesis aditiva del color</li> <li>• Síntesis sustractiva del color</li> <li>• El color del cielo y el Sol</li> <li>• Las lentes</li> <li>• Las imágenes en las lentes</li> <li>• El ojo y la visión</li> <li>• Los defectos del ojo</li> <li>• La fusión binocular y el ojo dominante</li> <li>• La sensación de profundidad</li> <li>• Las ilusiones ópticas</li> </ul> |
|---|---|



 Guía didáctica en formato digital

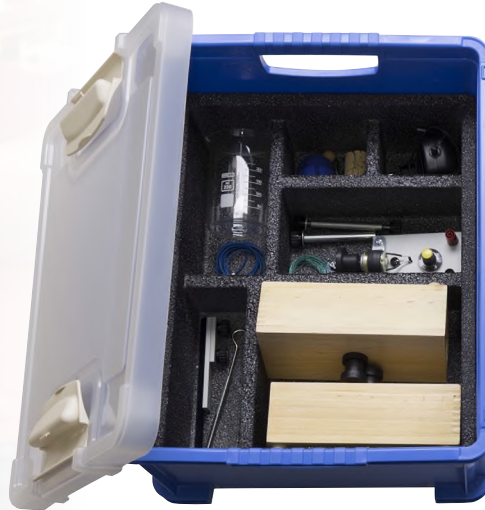
5504

**La física del sonido**

22 Experiencias realizables

Los temas tratados

- Introducción
- Cuando oímos un sonido
- El movimiento oscilatorio
- Período y frecuencia del movimiento oscilatorio
- La ecuación horaria del movimiento oscilatorio
- La energía del movimiento oscilatorio
- Las características distintivas de los sonidos
- Por qué oímos los sonidos
- Las ondas acústicas
- La ecuación de una onda sinusoidal
- Cómo las ondas acústicas se transforman en sonidos
- Los límites de la audibilidad
- La sensibilidad del aparato auditivo
- Reflexión de las ondas acústicas
- Interferencia de las ondas acústicas
- Las pulsaciones
- Las ondas estacionarias
- La resonancia
- Los instrumentos musicales de cuerda
- Los instrumentos musicales de viento
- El timbre de los sonidos



A6

 Guía didáctica en formato digital

A6

**La electrodinámica**

24 Experiencias realizables

Los temas tratados

- La electricidad
- La carga eléctrica
- Las cargas eléctricas en la materia
- Conductores y aislantes
- El campo eléctrico
- La energía del campo eléctrico - el potencial eléctrico
- La pila
- El voltímetro
- El circuito eléctrico
- La intensidad de la corriente eléctrica - el amperímetro
- La primera ley de Ohm
- La segunda ley de Ohm
- La resistividad
- Cómo medir la resistencia eléctrica
- Resistores en serie
- El reostato
- Resistores en paralelo
- Las redes eléctricas
- El potenciómetro
- La resistencia interna de una pila
- El efecto térmico de la corriente eléctrica
- La conducción eléctrica en los líquidos
- La electrólisis



A7

 Guía didáctica en formato digital

A7

**El electromagnetismo**

18 Experiencias realizables

Los temas tratados

- Los imanes
- Los materiales magnéticos
- Los polos magnéticos
- La levitación magnética
- La inducción magnética
- El campo magnético
- Las líneas de flujo del campo magnético
- El vector del campo magnético
- La fuerza de Lorentz
- El campo magnético terrestre
- El efecto magnético de la corriente eléctrica
- Cuando el conductor es rectilíneo
- Cuando el conductor es una bobina
- El electroimán
- El timbre eléctrico
- El motor eléctrico en corriente continua
- La teoría de Ampère sobre el magnetismo



A8

 Guía didáctica en formato digital

A8

**La inducción electromagnética y la corriente alterna**

A9

18 Experiencias realizables

Los temas tratados

- Las experiencias de Faraday con el imán permanente
- Las experiencias de Faraday con el electroimán
- El flujo magnético
- La ley de Neumann
- La ley de Lenz
- La ley de la inducción electromagnética
- El flujo magnético y la ley sinusoidal
- La corriente alterna
- Las propiedades de las corrientes alternas; el valor eficaz
- Los instrumentos de medición en corriente alterna
- El transformador
- El rendimiento de un transformador
- La autoinducción
- La autoinducción y la corriente alterna
- La impedancia
- La reactancia inductiva



 Guía didáctica en formato digital

A9

**Cómo medir el paso del tiempo**

5506

30 Experiencias realizables

Los temas tratados

- Introducción
- El tiempo en la ciencia
- El movimiento
- La velocidad
- Los movimientos cíclicos
- El período de un péndulo
- El fenómeno de la elasticidad
- El péndulo elástico
- Reloj a péndulo
- Los movimientos cíclicos naturales
- La forma de la Tierra
- Polos, meridianos y paralelos
- La latitud y la longitud
- El movimiento aparente del Sol
- El movimiento de rotación de la Tierra
- El día sideral y el día solar
- El tiempo en los diversos puntos de la tierra
- La línea del cambio de fecha
- El Gnomon
- El reloj de Sol
- La hora legal
- El calendario
- La Luna: el satélite de la Tierra
- Los meses
- Las fases lunares
- El eclipse de Luna
- El eclipse de Sol
- La edad de los árbs



 Guía didáctica en formato digital

5506

**El Sol, la Tierra y la Luna**

5655

25 Experiencias realizables

Los temas tratados

- El sistema solar
- Descomposición de la luz solar
- La forma de la Tierra
- Polos, meridianos y paralelos
- El magnetismo terrestre
- La orientación
- Los movimientos de la Tierra
- El movimiento aparente del Sol
- El día y la noche
- La altura del Sol durante el día
- La medición del tiempo
- Los husos horarios
- El reloj de Sol
- Si el eje terrestre no fuera inclinado
- Consecuencias de la inclinación del eje terrestre
- La radiación solar sobre la superficie terrestre
- Las estaciones
- El satélite de la Tierra: la Luna
- Las fases lunares
- Los eclipses



 Guía didáctica en formato digital

5506

**La meteorología**

5654

25 Experiencias realizables

Los temas tratados

- ¿Qué es la meteorología?
- Las radiaciones solares
- La irradiación solar
- El efecto invernadero
- El movimiento aparente del Sol
- Las estaciones
- La atmósfera
- Los gases que forman el aire
- La temperatura del aire
- El termómetro de ambiente
- El termómetro de máximas y mínimas
- El aire pesa
- La presión atmosférica
- Los barómetros
- Cuando el aire se calienta
- Los vientos
- El anemoscopio y el anemómetro
- El ciclo del agua
- La lluvia - El pluviómetro
- El vapor de agua en el aire
- La humedad relativa - El psicrómetro
- Las precipitaciones atmosféricas
- Las previsiones meteorológicas



Guía didáctica en formato digital

5654

**La ecología**

5632

30 Experiencias realizables

Los temas tratados

- El suelo: fracciones mineral y orgánica
- La porosidad del suelo
- La acidez del suelo
- Los carbonatos en el suelo
- La tierra agrícola
- El hábitat: la vida en el suelo
- El ciclo de agua
- El hábitat: la vida en el agua
- El agua potable y su distribución
- La contaminación hídrica
- Búsqueda de los principales contaminantes
- Los indicadores biológicos
- La atmósfera
- Los contaminantes del aire
- La lluvia ácida
- El efecto invernadero
- El polvo atmosférico
- El smog y la inversión térmica



Guía didáctica en formato digital

5632

**Los vegetales**

5630

33 Experiencias realizables

Los temas tratados

- La clasificación de las raíces
- Raíces: la ósmosis
- Raíces: los pelos radicales
- Las raíces se orientan
- La clasificación del tallo
- El tallo: la morfología
- Los tallos subterráneos
- El tallo: la capilaridad
- La hoja: la clorofila
- La hoja: la fotosíntesis
- La hoja: la transpiración
- La hoja: el almidón
- La flor: morfología
- La flor: los órganos de reproducción
- Las algas
- Helechos - musgos y líquenes
- Hongos - mohos y levaduras
- La morfología de la semilla
- La clasificación de las semillas
- La clasificación de los frutos
- Los frutos: la pulpa
- Formación de anhídrido carbónico
- Las sustancias de reserva de los vegetales
- Clasificación de los vegetales



Guía didáctica en formato digital

5630



**Los animales y el hombre**

5631

35 Experiencias realizables

Los temas tratados

- |  |   |   |   |
|--|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los protozoos</li> <li>• Los anélidos</li> <li>• Los crustáceos</li> <li>• Los moluscos</li> <li>• Las conchas de los moluscos</li> <li>• Los insectos</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El desarrollo de los insectos</li> <li>• El hormiguero</li> <li>• Anatomía de los peces</li> <li>• Hábitat y condiciones de vida</li> <li>• Las células animales</li> <li>• Los tejidos glandulares</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El tejido muscular</li> <li>• La digestión del almidón</li> <li>• La digestión de las grasas</li> <li>• La digestión de las proteínas</li> <li>• Las enzimas</li> <li>• La sangre</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La presión osmótica</li> <li>• La respiración</li> <li>• El esqueleto</li> <li>• Anexos cutáneos: peces y reptiles</li> <li>• Aislamiento térmico: las aves y los mamíferos</li> <li>• El pH y la reacción orgánica</li> </ul> |
|--|---|---|---|



Guía didáctica en formato digital

5631

**Química básica**

5627

26 Experiencias realizables

Los temas tratados

- |   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• El Mechero de alcohol</li> <li>• La materia</li> <li>• Cómo medir el diámetro de una molécula</li> <li>• Los fenómenos químicos</li> <li>• Elementos y compuestos</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los tres estados de la materia</li> <li>• Fusión y solidificación</li> <li>• La vaporización y condensación</li> <li>• Mezclas: sólido en sólido</li> <li>• Mezclas: sólido en líquido</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mezclas: líquido en líquido</li> <li>• Las soluciones</li> <li>• Los cristales</li> <li>• El ciclo del agua</li> <li>• Metales y no metales</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las reacciones químicas</li> <li>• La oxidación</li> <li>• La combustión</li> <li>• Los indicadores</li> <li>• Análisis de la acidez</li> </ul> |
|---|--|---|--|



Guía didáctica en formato digital

5627

**Fenómenos físicos y fenómenos químicos**

5510

11 Experiencias realizables

Los temas tratados

- Comparación de los dos tipos de fenómenos
- La sublimación
- Filtración de un sólido en suspensión
- Separación de dos líquidos en una mezcla y de un solvente del soluto mediante destilación
- Cristalización del sulfato de cobre
- Preparación de una mezcla, de un compuesto y su determinación
- Ejemplos de reacción química
- Algunos ensayos con la llama



 Guía didáctica en formato digital

5510

**Los fundamentos de la química general**

5511

10 Experiencias realizables

Los temas tratados

- Verificación de la ley de Lavoisier
- Verificación de la ley de Proust
- Ensayos con la llama
- Carácter ácido o básico de los compuestos
- Reacciones de precipitación
- Formación de un compuesto aeriforme
- Reacciones de oxidación-reducción



 Guía didáctica en formato digital

5511

**La electroquímica**

5513

9 Experiencias realizables

Los temas tratados

- La conductividad de electrolitos
- Comparación de electros positividad de algunos elementos
- Construcción de la pila de Daniell
- Electrólisis de una solución de yoduro de potasio
- Electrólisis del agua
- Galvanoplastia



 Guía didáctica en formato digital

5513

**La química orgánica**

5515

8 Experiencias realizables

Los temas tratados

- Presencia de carbono e hidrógeno en las sustancias orgánicas
- Búsqueda de nitrógeno en los compuestos orgánicos
- Preparación del aldehído acético
- Preparación del acetato de etilo
- Presencia de aminoácidos en sustancias proteicas
- Ensayo de fehling
- Reconocimiento de un polisacárido
- Preparación de la baquelita



 Guía didáctica en formato digital

5515

**Set de química**

5516

Los kits ilustrados a continuación:

**5510 Los fenómenos físicos y los fenómenos químicos****5513 La electroquímica****5511 Las bases de la química general****5515 La química orgánica**

se pueden comprar por separado o en un solo set, - cuyo costo es significativamente menor que el costo total de los 4 kits, - en cuanto se eliminan algunas piezas que se repiten. Obviamente, los temas tratados y el número de experimentos realizables corresponden a la suma de los kits individuales.

Los kits permiten la ejecución de experimentos relacionados con los temas que son la columna vertebral de los programas de química en las escuelas secundarias.

Dos características esenciales que hacen estos kits particularmente eficaces son:

- La velocidad de montaje de las diversas partes y la simplicidad de ejecución, totalmente compatibles con la seguridad del operador y con el corto tiempo a su disposición;
- La capacidad absoluta para llevar a cabo de manera clara e inequívoca las particularidades de los fenómenos tratados.

El hecho de que cada equipo se acompañe de una guía didáctica, en la que se describe detalladamente cada ejercicio práctico, y que al final de cada experimento se propone una serie de preguntas acerca de los fenómenos observados, hace de este set de kits una ayuda indispensable para el maestro.

Además, los kits son una herramienta útil para los estudiantes quienes pueden practicar los temas estudiados y realizar trabajos en grupo.

**Los temas tratados****5510 Fenómenos físicos y fenómenos químicos**

- Comparación de los dos tipos de fenómenos
- La sublimación
- Filtración de un sólido en suspensión
- Separación de dos líquidos en una mezcla y de un solvente del soluto mediante destilación
- Cristalización del sulfato de cobre
- Preparación de una mezcla, de un compuesto y su determinación
- Ejemplos de reacción química
- Algunos ensayos con la llama

**5511 Los fundamentos de la química general**

- Verificación de la ley de Lavoisier
- Verificación de la ley de Proust
- Ensayos con la llama
- Carácter ácido o básico de los compuestos
- Reacciones de precipitación
- Formación de un compuesto aeriforme
- Reacciones de oxidoreducción

**5513 La electroquímica**

- La conductividad de electrolitos
- Comparación de electropositividad de algunos elementos
- Construcción de la pila de Daniell
- Electrólisis de una solución de yoduro de potasio
- Electrólisis del agua
- Galvanoplastia

**5515 La química orgánica**

- Presencia de carbono e hidrógeno en las sustancias orgánicas
- Búsqueda de nitrógeno en los compuestos orgánicos
- Preparación del aldehído acético
- Preparación del acetato de etilo
- Presencia de aminoácidos en sustancias proteicas
- Ensayo de Fehling
- Reconocimiento de un polisacárido
- Preparación de la baquelita



Guía didáctica en formato digital

5516

**Kit de cromatografía**

5517

**5 Experiencias realizables****Los temas tratados**

- Cromatografía con papel de filtro común
- Separación de los pigmentos contenidos en las hojas verdes mediante cromatografía con papel
- Separación mediante cromatografía con papel de algunos aminoácidos derivados de una sustancia proteica
- Separación de los colorantes presentes en una tinta
- Separación de una mezcla de colorantes mediante cromatografía de reparto sobre columna



Guía didáctica en formato digital

5517

## Índice por categorías

El equilibrio en los sólidos	Pág. 28	La óptica ondulatoria	Pág. 73
Dinámica	Pág. 33	Bancos ópticos	Pág. 78
El movimiento de traslación	Pág. 39	Electrostática	Pág. 82
El movimiento rotatorio	Pág. 42	Conductividad eléctrica	Pág. 86
El movimiento de oscilación	Pág. 46	El magnetismo y electromagnetismo	Pág. 90
Inercia - Colisión - Movimiento en dos dimensiones	Pág. 48	La física atómica	Pág. 98
Los líquidos	Pág. 52		
La aerodinámica y el vacío	Pág. 55		
La propagación de las ondas	Pág. 58		
Las ondas acústicas	Pág. 62		
El aspecto molecular de la materia	Pág. 64		
La temperatura y el calor	Pág. 65		
La óptica geométrica	Pág. 70		



Guía didáctica en formato digital



Pedido mínimo facturable: € 130,00 + IVA



**Pesas con ganchos**

8 pesas con 2 ganchos: 1 de 1 g; 2 de 2 g; 1 de 5 g; 1 de 10g; 1 de 20 g; 1 de 50 g; 1 de 100 g	<b>1352</b>
10 pesas de 10 g.	<b>1398</b>
10 pesas de 25 g.	<b>1399</b>
10 pesas de 50 g.	<b>1066</b>



1352 - 1398 - 1399 - 1066

**Listón para palancas con soporte**

**1354**

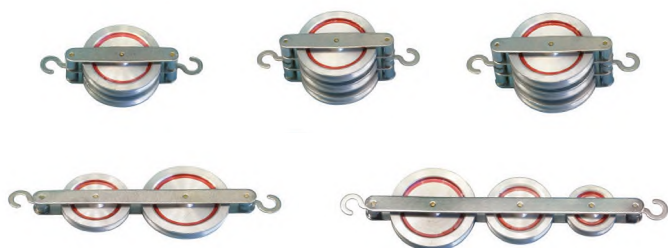
Completo de base de trípode, barra metálica, perno, nuez y dos serie de pesas cód. 1310.



1354

**Poleas de aluminio**

Polea simple $\varnothing$ 50 mm.	<b>1058</b>
Dos poleas en paralelo $\varnothing$ 50 mm.	<b>1059</b>
Tres poleas en paralelo $\varnothing$ 50 mm.	<b>1060</b>
Conjunto de dos poleas $\varnothing$ 40 - 50 mm.	<b>1061</b>
Conjunto de tres poleas $\varnothing$ 30 - 40 - 50 mm.	<b>1064</b>



1058 - 1059 - 1060 - 1061 - 1064

**Pesas con ranura**

9 pesas de 10 g + portapesas 10 g.	<b>1309</b>
9 pesas de 20 g + portapesas 20 g.	<b>1310</b>
9 pesas de 50 g + portapesas 50 g.	<b>1311</b>
9 pesas de 100 g + portapesas 100 g.	<b>1312</b>
9 pesas de: 1 da 1g, 2 de 2g, 1 de 5g, 1 de 10g, 1 de 50g, 1 de 100 g,	
1 de 200 g + portapesas di 50 g.	<b>1353</b>



1309 - 1310 - 1311 - 1312 - 1353

**Listones para palancas**

**1152**

En aluminio con orificios y perno. Longitud 38 cm.

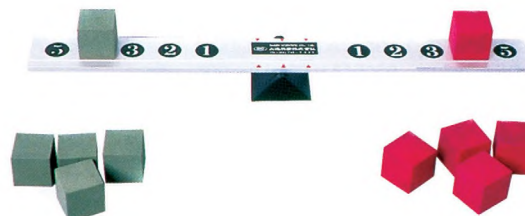


1152

**Balanza de brazos desiguales**

**1313**

Para experimentar el equilibrio de una palanca. Suministrada con 10 pesas.



1313

**Poleas de plástico**

Polea simple $\varnothing$ 50 mm.	<b>1227</b>
Dos poleas en paralelo $\varnothing$ 50 mm.	<b>1160</b>
Tres poleas en paralelo $\varnothing$ 50 mm.	<b>1266</b>
Conjunto de dos poleas $\varnothing$ 50 - 40 mm.	<b>1228</b>
Conjunto de tres poleas $\varnothing$ 30 - 40 - 50 mm.	<b>1127</b>
Polea $\varnothing$ 35 mm con eje perpendicular $\varnothing$ 6 mm.	<b>1009</b>
Polea $\varnothing$ 50 mm con eje longitudinal $\varnothing$ 8 mm.	<b>1157</b>



1227 - 1160 - 1266 - 1228 - 1127 - 1009 - 1157

### Mesa de Varignon

1166

Permite el estudio de la composición de las fuerzas.  
Disco graduado en metal,  $\varnothing$  400 mm. Altura 500 mm.

#### Material suministrado

4 Poleas móviles	4 Pesas de 100 g	4 Pesas de 20 g	4 Pesas de 10 g
4 Portapesos de 100 g	4 Pesas de 50 g	4 Cuerdas con anillos	



1166

### Carrete de hilo de 50 m 8153

De nailon, ligero, fino y flexible.



8153

### Disco de los momentos

1380

Accesorio del cód. 1166, permite estudiar el equilibrio de los momentos.



1380

### Aparato para la composición de las fuerzas

1032

Permite verificar las reglas sobre la composición de las fuerzas en competencia (regla del paralelogramo) o paralelas.  
Dimensiones: 45x17x60 cm.

#### Los temas tratados

- La composición de las fuerzas
- Fuerzas en competencia
- Fuerzas paralelas

#### Material suministrado

- 1 Cordón
- 1 Base con varilla
- 2 Ganchos en forma de S
- 2 Abrazaderas dobles
- 2 Poleas fijas
- 1 Varilla perforada
- 6 Masas de 10 g con doble gancho
- 6 Masas de 25 g con doble gancho
- 1 Goniómetro de 200 mm de diámetro
- 2 Montantes roscados con arandelas y tornillos
- 1 Varilla transversal con volantes manuales
- 1 Base rectangular



1032

**Equipo de palancas y poleas**

1341

12 Experiencias realizables

Los temas tratados

- El dinamómetro
- Cómo medir el peso o una fuerza
- Las máquinas simples
- La polea fija
- La polea móvil
- El polipasto
- Par de poleas en paralelo
- Par de poleas en serie
- Usemos con inteligencia nuestras fuerzas
- Equilibrio de una barra con fulcro al centro
- Las palancas

Material suministrado

- 1 Barra metálica de 6 mm con gancho
- 1 Cable
- 1 Barra metálica desmontable de 70 cm
- 1 Perno con tornillo mariposa
- 1 Base a trípode
- 1 Doble nuez para barra de 13 mm
- 1 Juego de 10 masas 50g con 2 ganchos
- 1 Barra para palancas
- 2 Parejas de poleas en paralelo
- 2 Poleas simples diám. 50 mm
- 2 Pares de poleas en serie
- 1 Dinamómetro 250 g
- 1 Caja



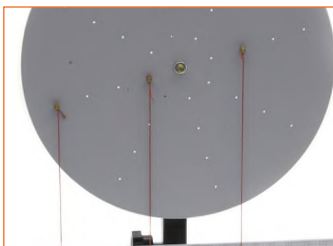
1341

**Aparato de los momentos**

1167

Constituido por un disco de aluminio capaz de girar alrededor de un eje central. Al disco se le pueden aplicar pesos distintos en diversas posiciones. Como el brazo de cada peso se puede medir directamente sobre la regla, es posible verificar que la suma de los momentos dextrógiros es igual a la suma de los momentos levógiros.

Material suministrado: 10 pesos de 10 g; 10 pesas de 25 g; 4 cuerdas. Diámetro del disco 25 cm.



1167

**Poleas múltiples**

1362

Polea constituida por el conjunto de 4 poleas coaxiales y solidarias, del diámetro de 2, 4, 8 y 12 cm. La barra y la nuez de la foto no están incluidas.



1362

**Plano inclinado de precisión**

1103

Este plano inclinado incluye un dinamómetro con sensibilidad de 1N/0.01N y un goniómetro para leer la inclinación. Dimensiones del plano: 95x500 mm.

Material suministrado

- 1 Carrito
- 1 Dinamómetro de 100g
- 2 Pesas de 50g
- 4 Pesas de 10g
- 1 Plano inclinado con goniómetro



1103

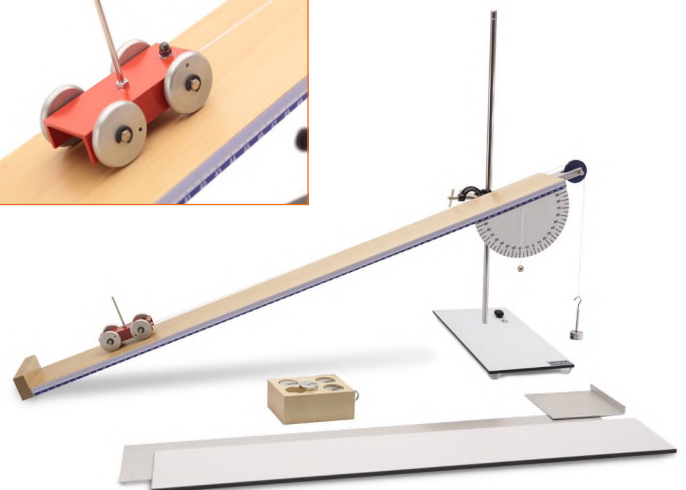
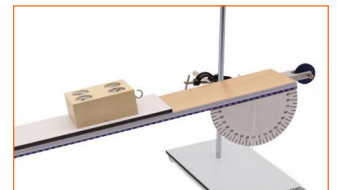
**Plano inclinado de fricción (rozamiento)**

1291

Con este aparato es posible experimentar sobre las leyes del equilibrio en un plano inclinado y sobre las leyes de la fricción, determinando el coeficiente. Dimensiones del plano 800x100 mm.

Material suministrado

- 1 Barra metálica de 50 cm
- 1 Cuerda
- 1 Doble nuez
- 1 Regla lineal
- 1 Serie de 9 masas de 10g + platillo de 10g
- 1 Serie de 9 masas de 20g + platillo de 20g
- 1 Base para asta
- 1 Goniómetro de inclinación
- 1 Plano de madera con polea
- 1 Lámina de aluminio
- 1 Lámina de Faesite (madera prensada)
- 1 Lámina de aluminio con ángulo
- 1 Coche miniatura (cochecito) a baja fricción
- 1 Bloque de madera



1291



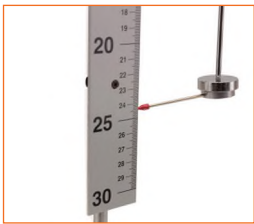
### Aparato para verificar la ley de Hooke

1111

Permite verificar, que dentro de ciertos límites, la extensión de un resorte es proporcional a la fuerza aplicada. La escala está graduada en milímetros, y provista de un índice que se puede girar, a fin de permitir una perfecta alineación con la escala graduada.

#### Material suministrado

- 1 Barra con gancho
- 1 Nuez
- 1 Base para asta
- 1 Barra métrica
- 4 Peso disco de 50 g
- 4 Peso disco de 10 g
- 1 Portapesas con gancho-indicador
- 1 Resorte diám. 10; L = 75 mm
- 1 Resorte diám. 10; L = 60 mm
- 1 Resorte diám. 10; L = 50 mm
- 1 Resorte diám. 20; L = 60 mm
- 1 Regla lineal



1111

### Paralelepípedo articulado

1077

Constituido por una estructura en aluminio con esquinas articuladas para que las deformaciones mantengan el punto de apoyo. Permite, mediante la plomada, verificar las condiciones de equilibrio de los cuerpos sólidos apoyados en un plano.



1077

### Aparato para la demostración de los estados de equilibrio

1078

Moviendo los pesos laterales se puede hacer variar la posición del baricentro del sistema que adquirirá posiciones distintas. De tal modo es posible mostrar la dependencia del equilibrio de la posición de la posición del baricentro respecto al punto de apoyo.



1078

### Juego de cinco muelles con índice

8179

Características:

- |                 |               |
|-----------------|---------------|
| 1° K= 2,4 N/m;  | alcance: 0,5N |
| 2° K= 5 N/m;    | alcance: 1N   |
| 3° K= 9,8 N/m;  | alcance: 2N   |
| 4° K= 14,5 N/m; | alcance: 3N   |
| 5° K= 39,2 N/m; | alcance: 5N   |



8179

### Conjunto de 4 muelles y una goma elástica

8155

Apto para realizar experiencias sobre la ley de Hooke y las oscilaciones elásticas. Dos de los cuatro muelles tienen características idénticas, de modo que se puedan utilizar en serie y en paralelo.



8155

### Aparato para la búsqueda del baricentro

1195

Mediante la plomada es posible determinar la vertical que pasa por el punto de suspensión. Repitiendo la operación por varios puntos se encuentra el baricentro de las figuras, que son cinco, algunas simétricas y otras no.



1195

### Conjunto de 10 muelles

8158

Con idéntica constante de elasticidad y longitud.  
Constante de elasticidad: K= 6,5 N/m.



8158

**Fuerzas, momentos y máquinas**

1123

Equipo para realizar experiencias sobre la estática de los sólidos.

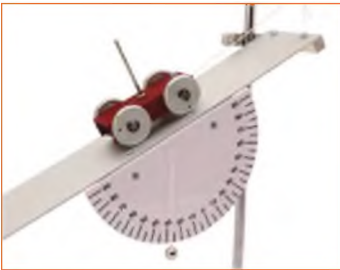
15 Experiencias realizables

Los temas tratados

- Composición de fuerzas aplicadas en el mismo punto
- Descomposición de una fuerza
- Composición de fuerzas paralelas concorrientes
- Composición de fuerzas paralelas discordantes
- El baricentro
- La ley de Hooke
- Equilibrio de una barra
- Equilibrio de los momentos
- Las palancas
- Polea fija
- Polea móvil
- Polipasto simple
- Polipasto con dos pares de poleas en paralelo
- Polipasto con dos pares de poleas en serie
- El plano inclinado

Material suministrado

- 1 Nuez de 6 mm
- 10 Varillas metálicas modulares 35 cm
- 2 Barra con gancho
- 2 Mancebas de cuerca
- 2 Ganchos a S
- 3 Nuez
- 3 Poleas fijas
- 1 Placa para baricentro
- 1 Resorte a espiral
- 1 Regle lineal
- 1 Barra para palancas con perno
- 2 Pares de poleas en paralelo
- 1 Cochecito para plano inclinado
- 1 Polea móvil
- 2 Pares de poleas en serie
- 1 Dinamómetro 250 g - 2.5 N
- 2 Series de masas de 10 g
- 1 Serie de masas de 20 g
- 1 Disco de momentos con perno
- 1 Barra metálica 50 cm con reducción
- 1 Goniómetro con perno
- 1 Plano inclinado con goniómetro
- 2 Bases para telar
- 1 Nuez para telar



1123

**Kit de estática para pizarra (tablero) magnética**

1328

Para la ejecución de experimentos de estática visibles a gran distancia, de fácil y rápida realización en pizarra magnética, no incluida en el equipo, recomendamos el código 1329.

20 Experiencias realizables

Los temas tratados

- Composición de fuerzas concurrentes
- Composición de fuerzas paralelas
- Descomposición de una fuerza
- Las fuerzas elásticas
- La ley de Hooke
- El baricentro
- Equilibrio de una barra de soporte
- Equilibrio de momentos
- Las palancas
- El plano inclinado
- La fricción
- Las poleas
- Poleas en paralelo
- Poleas en serie
- Combinación de máquinas simples

Material suministrado

- 4 Anclajes magnéticos
- 1 Dinamómetro de 200 g
- 3 Barras con gancho
- 2 Poleas fijas
- 2 Poleas móviles
- 1 Goniómetro 360°
- 2 Conjunto de pesas 10 g + portapesas
- 1 Conjunto de pesas 20 g + portapesas
- 2 Pesos cilíndricos de 50 g
- 1 Placa para baricentro
- 1 Barra para palancas
- 2 Pares de poleas en serie
- 2 Pares de poleas en serie
- 1 Muelle con índice
- 1 Metro lineal
- 1 Disco de los momentos
- 1 Nuez para dinamómetro
- 2 Pares de poleas en paralelo
- 1 Plano inclinado con goniómetro
- 1 Bloque de madera
- 1 Carro de bajo fricción
- 2 Cuerdas
- 1 Gancho en "S"
- 1 Molete



1329

**Pizarra magnética con soporte**

1329

Con superficie blanca para trazar diagramas o escribir fórmulas.

Se puede montar sobre una mesa en posición vertical.

Dimensiones: 90x60 cm.

Complemento ideal para el equipo de estática cód. 1328.



1328

## Relatividad galilea

## NOVEDAD

1842

## Introducción:

La física es una ciencia en continuo desarrollo, durante su evolución han cambiado muchas cosas, como los problemas a enfrentar y las herramientas creadas para resolverlos. Sin embargo, una cosa no ha cambiado: el método de investigación basado en la experimentación, del que Galileo sentó las bases.

Esta unidad didáctica, mediante la ejecución de experiencias sencillas, puede ayudar al profesor a demostrar cómo Newton utilizó el principio de relatividad de Galileo para formular las leyes de la mecánica.

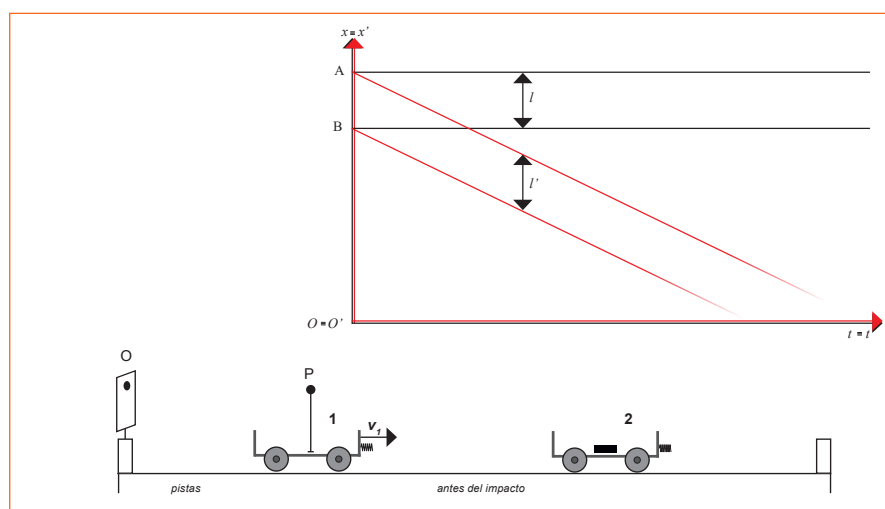
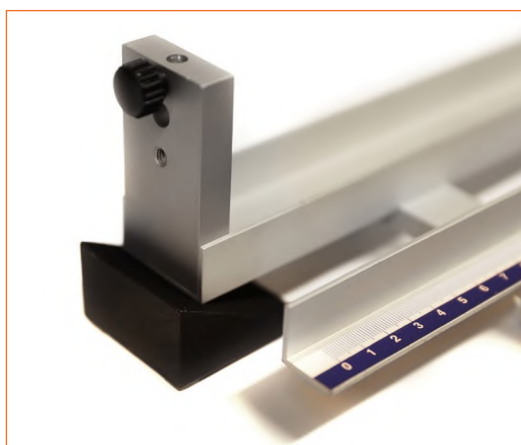


## Los temas tratados

- Cuando cambia la referencia
- Transformaciones de Galileo
- Las cantidades invariantes
- La posición de un objeto
- La longitud de un segmento
- La velocidad
- Aceleración
- La fuerza
- El momento
- Energía cinética
- La invariancia de las leyes mecánicas.
- La primera ley de la dinámica
- La segunda ley de la dinámica
- El principio de conservación del impulso.
- Conservación del momento y la relatividad de Galileo
- El principio de conservación de la energía cinética.
- Conservación de la energía cinética y la relatividad de Galileo.
- Oscilaciones pendulares y relatividad de Galileo
- La crisis de la relatividad de Galileo

## Material suministrado

- |                         |                       |
|-------------------------|-----------------------|
| 1 pista                 | 1 pinza               |
| 2 carros                | 1 bola con gancho     |
| 1 varilla con bola 1484 | 1 caña con gancho     |
| 1 portacañas con bola   | 1 regla lineal        |
| 1 sensor de distancia   | 1 peso 5g con anzuelo |
| 1 madeja de hilo        | 1 varilla de metal    |
| 1 cuña                  | 1 polea con varilla   |
| 1 base                  | 3 pesos 10g           |



**Introducción:**

La caída libre se define como el movimiento de un objeto cuando solo la fuerza de gravedad actúa sobre él.

Una persona que estuviera en una nave espacial en un área del universo en total ausencia de gravedad vería todos los objetos a su alrededor flotando.

Sin embargo, si sin que él lo supiera, se dispararan los cohetes debajo del piso capaces de acelerar el vehículo hacia arriba, la persona vería caer los objetos al suelo, como si el vehículo estuviera en un campo gravitacional. Con esta unidad didáctica es posible verificar el principio de equivalencia entre gravedad y aceleración propuesto por Einstein.



**Los temas tratados**

- Las propiedades de la materia
- Primera ley de Newton
- Segunda ley de Newton
- Las referencias inerciales
- El principio de relatividad en la física clásica.
- La fuerza de la gravedad
- La caída libre
- Masa inercial y masa gravitacional
- Esa extraña fuerza de gravedad
- Las dudas de Newton
- El oscilador gravitacional
- Cuando una referencia no es inercial; las fuerzas aparentes
- El elevador
- El pensamiento de Einstein
- Equivalencia entre gravedad y aceleración
- El principio de equivalencia en la relatividad general.
- Consecuencias del principio de equivalencia

**Material suministrado**

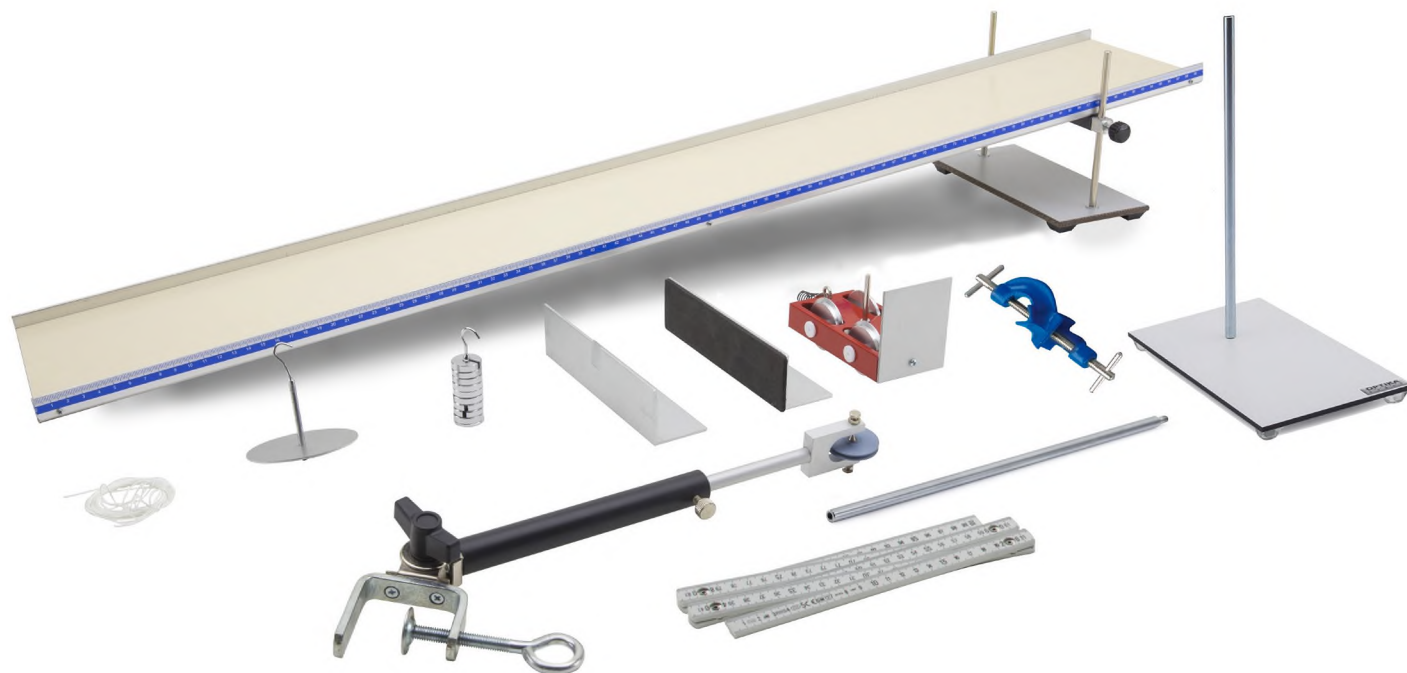
- |                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| 1 Dinamómetro 1N                  | 1 botella transparente con tapón de hierro y flotador |
| 1 ancla magnética                 | 1 imán  |
| 1 varilla con gancho              | 1 hoja de papel de aluminio                           |
| 1 cilindro de metal con gancho 5g | 1 tubo de Newton                                      |
| 1 tornillo de banco               | 1 bomba de mano                                       |
| 3 varillas de metal               | 1 Soporte para dinamómetro                            |
| 1 Soporte para imán vertical      | 1 ovillos de hilo                                     |
| 1 Soporte para imán horizontal    | 1 bola de madera con gancho                           |
| 1 bobina 400 vueltas              | 1 bola de PVC con gancho                              |
| 1 bobina 1600 vueltas             | 1 bola de aluminio con gancho                         |
| 2 núcleos para carrete roscado    | 1 carro   |
| 2 discos roscados                 | 1 cilindro de metal con ganchos 50g                   |
| 3 Cable eléctrico 100 cm          | 1 tornillo de banco de mesa con polea                 |
| 1 vaso graduado 250 cc            |   |



**Plano del movimiento**

El plano de movimiento, consistente en la superposición de una capa de plástico y otra de aluminio, permite estudiar en profundidad los movimientos básicos de la dinámica: el movimiento rectilíneo uniforme y el movimiento rectilíneo uniformemente acelerado. Los movimientos uniformes se pueden conseguir utilizando el plano con la superficie metálica hacia arriba, gracias al fenómeno de inducción electromagnética generado por el movimiento del carro magnético sobre el aluminio. Viceversa, colocando el carro sobre la superficie plástica, es posible obtener los movimientos acelerados. Gracias al soporte especial, el plano de movimiento se transforma en un plano inclinado que también permite tener en cuenta la fricción y la conservación de la energía mecánica.

El material suministrado permite el uso de un sensor de distancia para el estudio de los movimientos en tiempo real, para poder investigar gráfica y analíticamente las leyes que rigen estos movimientos.



**Los temas tratados**

- El sensor de distancia
- El principio de funcionamiento del sensor de distancia
- Preparación
- Cómo comprobar si el sensor va en el carrito
- El carrito magnético
- El movimiento uniformemente rectilíneo
- El movimiento uniformemente rectilíneo acelerado
- La ley fundamental de la dinámica
- El movimiento de un carrito a lo largo de un plano

**Material suministrado**

- |   |  |
|---|--|
| 1 Plano de aluminio largo 100 cm.               | 1 Regla lineal                               |
| 1 Dispositivo para inclinar el plano            | 1 Serie de 9 masas de 10 g.                  |
| 1 Extremo lateral rígido con abertura           | 1 Varilla metálica 35 cm                     |
| 1 Extremo lateral rígido con superficie de goma | 1 Carrito magnético                          |
| 1 Madeja de cuerda                              | 1 Portapesas de 20 g.                        |
| 1 Base  | 1 Abrazadera telescópica para mesa con polea |
| 1 Abrazadera doble                              |  |



**Material para uso on line no suministrado**

- 1 Sensor de distancia cód. 9041 + interfaz (cód. 9001) o también  
1 sensor de distancia USB cód. 9066.

**Equipo para el estudio de la rodadura de los cuerpos**

8105

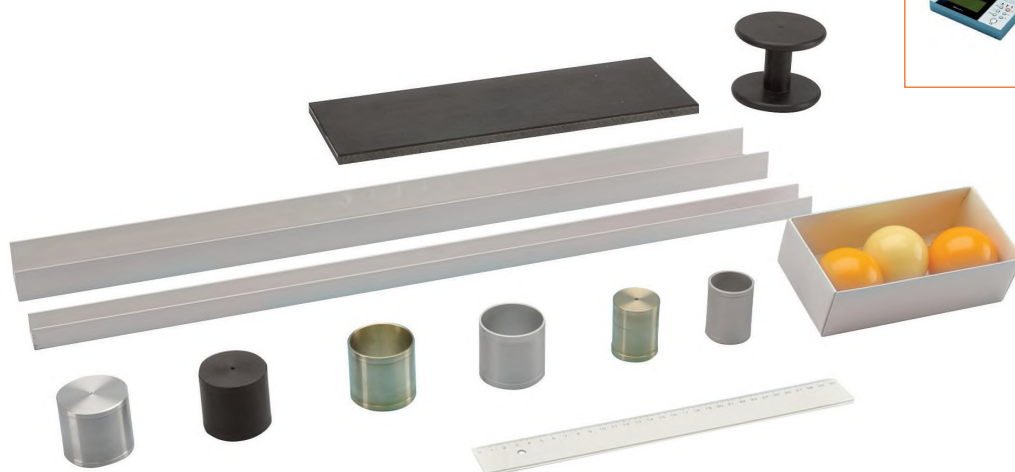
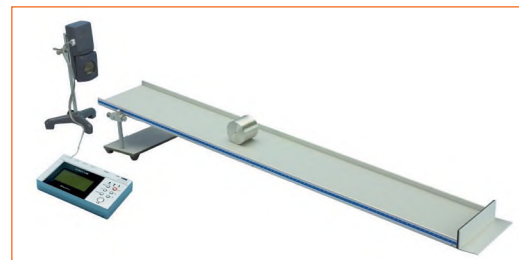
*Equipo integrado al plano del movimiento código 8101.*

Gracias a este kit es posible realizar experimentos sobre el movimiento rototranslatorio.

El movimiento de los cuerpos que ruedan en un plano es rototranslatorio a medida que se mueven mientras giran. Su rotación, sin embargo, no tiene lugar alrededor del eje que pasa por el centro de gravedad, sino alrededor del eje que pasa por los puntos de contacto con el plano de rodadura. El estudio de estos fenómenos se facilita utilizando el plano de movimiento (código 8101) y un sistema de adquisición de datos en tiempo real (código 9041 + 9001).

**Material suministrado**

3 Cilindros llenos de diámetros y masas diversas	1 Plano de goma
3 Aros cilíndricos de diferentes diámetros y masas	1 Carrete
3 Esferas con diámetros y masas diversas	1 Regla
2 Carriles con entrevías diversas	



8105

**El carrito' de Galilei**

8123

*Equipo integrado al plano del movimiento código 8101.*

¿Qué se entiende por "sistema de referencia" en física? Este kit suplementario para el plan de movimiento (código 8101) proporciona una respuesta exhaustiva a esta pregunta, analizando en particular los llamados sistemas inerciales.

El interés por esta clase de sistemas se deriva del hecho de que son las referencias en las que es válido el primer principio de la dinámica de Newton.

Con el material suministrado es posible someter el carro de Galilea a diferentes tipos de movimiento y establecer en qué situaciones se comporta como sistema de referencia inercial.

**Material suministrado**

1 Carrito de baja fricción
2 Esferas de acero
5 Rollos de papel de carbón (papel de calco)
1 linterna eléctrica
1 Soporte para linterna eléctrica

**Material para uso on line no suministrado**

1 Calibre cód. 1027
1 Sensor de distancia cód. 9041 + interfaz (cód. 9001) o también
1 sensor de distancia USB cód. 9066.



8123

**Ascensor de Einstein**

1428

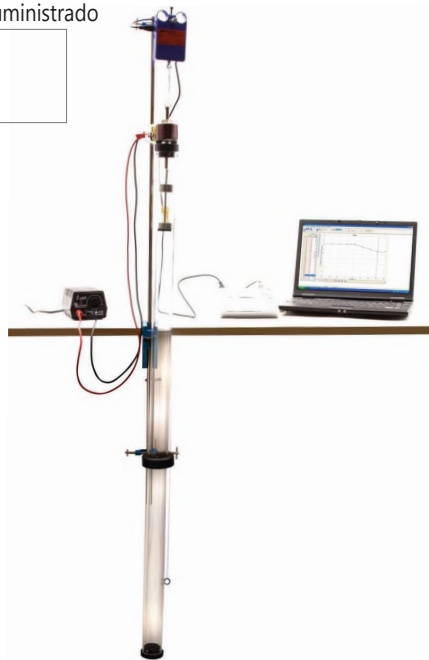
Nuestro 'ascensor' está constituido por una pareja de discos de aluminio, fijados a un perno común capaz de deslizarse libremente por el interior de un tubo de plexiglás. El "ascensor" se puede fijar inicialmente al extremo superior del tubo mediante un electroimán. Desenganchando éste último, el ascensor descenderá a lo largo del tubo con caída libre hasta el extremo inferior. El hilo permite volver a recoger el ascensor y situarlo en la posición inicial. El sistema de orificios realizados en los tapones de cierre superior e inferior, evita que la compresión del aire interno reduzca la caída del ascensor.

**Material suministrado**

- 1 Cilindro en plexiglás de 110 cm de longitud, con tapón en PVC
- 1 Electroimán (bobina + núcleo)
- 1 Abrazadera de mesa
- 1 Alimentador para electroimán
- 1 Varilla de soporte para el sensor de fuerza
- 1 Maletín
- 1 Ascensor constituido por dos discos de aluminio fijados a un perno común
- 1 Barra de diá. 12mm y longitud 120cm
- 1 Anillo de PVC con varilla
- 1 Alambre
- 2 Doble nuez

**Material para uso on line no suministrado**

- 1 Interface cód.9001
- 1 Sensor de fuerza cód. 9032
- Ó bien
- 1 Sensor de fuerza USB cód. 9068



Instrumento utilizable con sensores

1428

**Kit para la medición de breves intervalos de tiempo**

1417

Con este kit es posible medir el intervalo de tiempo que transcurre entre dos series cuando es demasiado breve para poderlo medir con un cronómetro manual. Ejemplos de medición: período de una oscilación, tiempo empleado por un cuerpo en recorrer una determinada distancia, etc.

**Material suministrado**

- |   |                           |
|---|---------------------------|
| 1 Kit de 2 fotocélulas con temporizador | 1 Muelle en espiral       |
| 1 Barra metálica de 70cm                | 1 Juego de 9 pesas de 10g |
| 1 Base de apoyo                         | 2 Esferas para péndulo    |
| 2 Abrazaderas                           | 1 Bobina para cuerda      |
| 1 Regla lineal                          | 1 Maletín                 |
| 1 Barra con gancho                      |                           |



1417

**Carril de mínima fricción online**

8119

Carril de aluminio anodizado, con una longitud de 120 cm, sobre el cual circulan dos carritos con ruedas montadas sobre cojinetes con una fricción mínimo.

**Los temas tratados**

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Montaje del carril</li> <li>• Los carritos</li> <li>• Disposición del sensor de distancia</li> <li>• El movimiento uniforme</li> <li>• Movimiento uniformemente acelerado</li> <li>• La ley de Newton</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conservación de la energía</li> <li>• Teorema del impulso</li> <li>• Colisiones elásticas</li> <li>• Colisiones inelásticas</li> <li>• Oscilaciones de un sistema masa-resorte</li> </ul> |
|---|--|

**Material para uso on line no suministrado**

- 2 Sensores de distancia cod. 9041
- 1 Sensor de fuerz cod. 9032
- 1 Interfaz 9001
- Ó bien
- 2 Sensores de distancia USB cod. 9066
- 1 Sensor de fuerza USB cod. 9068
- 1 Interfaz 9001



Instrumento utilizable con sensores

**Material per uso**

- |  |  |   |
|--|--|---|
| 1 Carril de 120 cm de longitud.                    | 1 Masa adicional de 500 g                          | 1 Elevador para plano inclinado             |
| 1 Soporte con pie individual de final de recorrido | 1 Serie de 9 pesas pequeñas de 10 g con portapesas | 1 Carrito (coche miniatura) con parachoques |
| 1 Soporte con pie doble                            | 2 Pernos para resorte                              | 1 Carrito sin parachoques                   |
| 1 Extremo de final de recorrido                    | 1 Regla lineal                                     | 2 Reflectores                               |
| 1 Dispositivo de final de recorrido con polea      | 2 Resortes helicoidales                            | 4 Imanes                                    |
| 2 Soportes para fotocélula                         | 1 Perno central                                    | 1 Llave Allen                               |
| 2 Bases con barra                                  | 2 Pernos laterales                                 | 1 Extensión de cable USB                    |
|  | 1 Cuerda   | 1 Maletín                                   |



8119



### Carril de bajo rozamiento

1442

Un objeto en movimiento está sujeto a fuerzas de rozamiento que pueden ser reducidas pero acumuladas. Gracias a éste carril de bajo rozamiento, es posible profundizar en los conceptos de cinemática y de movimientos de traslación  
**15 Experiencias realizables**

#### Los temas tratados

- El movimiento
- El movimiento relativo
- El sistema de referencia
- Las propiedades que definen un movimiento
- La trayectoria
- El desplazamiento
- Los instrumentos para el estudio del movimiento
- Velocidad media
- Velocidad instantánea
- Aceleración media
- Aceleración instantánea
- Varios tipos de movimiento
- El movimiento rectilíneo uniforme
- El movimiento rectilíneo uniformemente acelerado
- El principio de inercia
- Leyes fundamentales de la dinámica
- La fuerza del rozamiento

#### Material suministrado

- 1 Cuerda
- 1 Regla lineal
- 1 Serie de 4 pesas de 10 g. con platillo
- 1 Carril
- 1 Carrito
- 1 Cilindro con gancho 5 g.
- 1 Cilindro con gancho 8 g.
- 1 Bloque de madera
- 1 Polea con varilla
- 2 Porta fotocélula
- 1 Caja

#### Material necesario no suministrado

- 1 Cronómetro y fotocélula cod. 9081



### Cronómetro y Fotocélula

9081

Recomendado para carril de bajo rozamiento Cod. 1442.

Descripción:

2 Fotocélulas

1 Cronómetro



Especificaciones del Cronómetro :

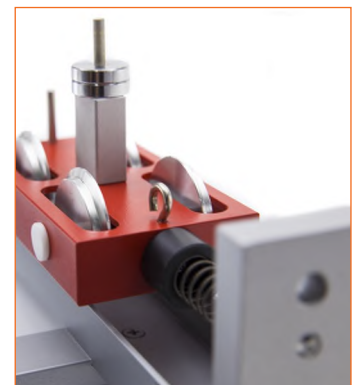
- Lectura 0,001 s

- Batería 9V incluida

- 2 Formas de utilización:

Medición del tiempo de apagado

Medición del intervalo de tiempo después del apagado de la primera fotocélula y la Segunda.



9081

1442

Carril cojín de aire de 150 cm	5588
Carril cojín de aire de 190 cm	5589
Carril cojín de aire de 200 cm	5590

Este carril de cojín de aire está realizado con un tubo cuadrado de aluminio. Está provisto de un perfil en T de aluminio sobre el cual se monta el porta fotocélula. Sobre éste perfil está montado una escala graduada para una clara lectura de la posición de la fotocélula.

El carril es un instrumento esencial gracias al cual se pueden hacer numerosos experimentos para verificar las leyes de la dinámica: movimiento uniforme, movimiento uniformemente acelerado, leyes de conservación y choque.

**Los temas tratados**

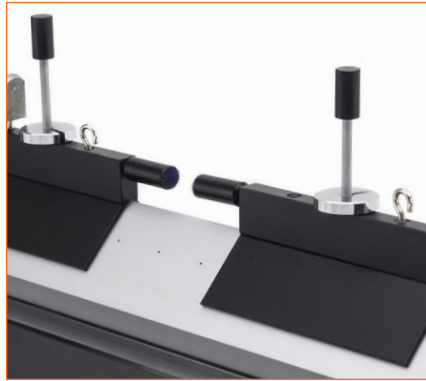
- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Posicionamiento del carril sobre la mesa</li> <li>• Movimiento rectilíneo uniforme</li> <li>• Movimiento uniformemente acelerado</li> <li>• Leyes fundamentales de la dinámica</li> <li>• Sistemas aislados</li> <li>• El principio de conservación de la cantidad de movimiento</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El principio de conservación de la energía</li> <li>• Choques elásticos</li> <li>• Choque elástico entre dos carritos</li> <li>• La oscilación elástica</li> <li>• Caída libre de un cuerpo (utilizando el código 5455 Kit para la caída libre de un cuerpo)</li> </ul> |
|--|--|

**Material suministrado**

- 1 Carril
- 2 Carritos
- 4 Cilindros con atenuadores
- 1 Par de topes con velcro
- 1 Tope elástico
- 2 Topes con muelle
- 4 Ganchos con muelle
- 1 Set de pesas con portapesas
- 2 Porta células
- 1 Cuerda
- 4 Pesas de 20 g. Con rebaje
- 2 Muelles

**Material necesario no suministrado**

- |                       |                            |
|-----------------------|----------------------------|
| Fotocélulas           | cod. 5453 (necesario 2pz.) |
| Cronómetro estudiante | cod. 5452                  |
| Compresor             | cod. 5450                  |
| Electroimán           | cod. 5454                  |



### Compresor de aire

5450

Medidas: Ø20 x h30 cm.

Fuente de energía en la parte arriba con fusible.

Longitud del tubo: 2 m.

Potencia del motor: 300 W.



5450

### Fotocélula

5453

Esta fotocélula trabaja como un interruptor. Está formada de un transmisor y un receptor a infrarrojo, montados en una horquilla de plástico.

Tiempo de respuesta : - 0,004ms.

Incluye cable de conexión para el temporizador 5452 y varilla metálica de 13 cm.



5453

### Electroimán

5454

Sistema de enganche utilizable con cronómetro cód. 5452.

Cable de conexión para el cronómetro cód. 5452 incluido.



5454

### Kit para carril RTL

5456

En este Kit viene todo el material necesario para utilizar el carril de bajo rozamiento en la modalidad Real Time Laboratory. Este kit sólo puede ser usado con el carril de 1,5 m (cód. 5588).

#### Material suministrado

1 Tornillo de mesa	2 Reflectores para sensor de distancia
1 Base	1 Varilla a escuadra
2 Doble nueces	2 Varillas portapesas
1 Varilla metálica 350x10	1 Cuerda

#### Material no suministrado para uso on line

2 Sensores de distancia	cod. 9041	1 Interface	cod. 9001
1 Sensor de fuerza	cod. 9032	1 Balanza	



 Instrumento utilizable con sensores

5456

### Cronómetro para estudiante

5452

Aconsejado para experimentos con el carril de aire. Realiza funciones pre-planteadas para ayudar a los estudiantes a resolver las experiencias de la dinámica.

Las funciones que realiza son las siguientes:

- Start/stop
- Conteo
- Calibración
- Colisión
- Aceleración
- Aceleración de la gravedad
- Ciclos



Son necesarios dos fotocélulas para un correcto funcionamiento cod 5453 y un electroimán cod 5454. Fuente de alimentación incluida.

5452

### Kit para la caída libre de un cuerpo

5455

Con éste equipo de la caída libre de un cuerpo, el estudiante puede estudiar la caída libre de un cuerpo y obtener medidas exactas y fiables.

#### Material suministrado

- 3 Dobles nueces
- 1 Tornillo de mesa
- 1 Varilla metálica 12x1200 mm.
- 1 Recogedor
- 1 Plomada
- 1 Esfera de 12 mm. de diámetro
- 1 Esfera de 16 mm. de diámetro
- 1 Regla lineal
- 1 Varilla para electroimán

#### Material necesario no suministrado

- 1 Electroimán
  - 1 Contador de tiempo
- (Se requieren 2 fotocélulas cod. 5453)



5455

### Máquina de rotación eléctrica

1443

La plataforma de rotación Optika permite a los estudiantes no solamente comprobar la relación entre las cantidades fundamentales que caracterizan el movimiento de rotación, sino también realizar experimentos sobre una cuestión muy importante: los sistemas inerciales y no inerciales. Lo que ve un observador situado en un sistema inercial es distinto de lo que percibe un observador que se encuentre en un sistema no inercial.

De esta forma, los estudiantes podrán entender cuál es el origen y cuáles son los resultados de fuerzas aparentes como la fuerza centrífuga y la fuerza de Coriolis.

Gracias a esta plataforma se pueden estudiar temas fundamentales como los efectos de la fuerza de Coriolis sobre los sólidos y sobre los líquidos y entender por qué un instrumento matemático como el producto vectorial es tan importante.

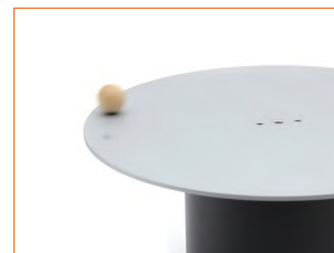
#### Los temas tratados

- La relatividad del movimiento
- Las transformaciones de Galileo
- Magnitudes invariantes y no invariantes
- El principio de relatividad
- Las referencias no inerciales
- Referencias que solo tienen aceleración tangencial
- El movimiento en dos dimensiones
- El movimiento circular uniforme
- La fuerza centrípeta
- Referencias que solo tienen aceleración radial
- La máquina de rotación
- La fuerza centrífuga
- Los efectos de la fuerza centrífuga
- El péndulo cónico
- La fuerza de Coriolis
- Ejemplos de fuerza de Coriolis
- Las propiedades de la fuerza de Coriolis
- La Tierra: una referencia que gira
- La fuerza centrífuga sobre la superficie terrestre
- La fuerza de Coriolis sobre la superficie terrestre
- Una prueba de la rotación terrestre: el péndulo de Foucault



#### Experiencias realizables

1. La fuerza centrípeta
2. Una fuerza aparente: la fuerza centrífuga
3. Cuando falta la fuerza centrípeta
4. Fuerzas centrífugas en equilibrio
5. La fuerza centrífuga para separar las fases de una mezcla
6. La fuerza centrífuga y la forma de la Tierra
7. El regulador de Watt
8. La luz blanca: el disco de Newton
9. El péndulo cónico
10. Las propiedades del péndulo cónico
11. Comprobación experimental de la expresión de la fuerza centrípeta y centrífuga
12. Otra fuerza aparente: la fuerza de Coriolis
13. La fuerza de Coriolis sobre un chorro de agua
14. La fuerza de Coriolis sobre un péndulo en oscilación
15. Observadores en efectos no inerciales
16. Comprobación experimental de la ley de Coriolis
17. Cuando la fuerza de Coriolis es nula
18. Una simulación del péndulo de Foucault



1443

### Cámara Kit

1455

Observa el experimento como si estuvieras en el sistema no inercial.

Este accesorio, "kit fotocámara" código 1455, permite realizar vídeos con un Smartphone y observar el experimento desde un punto de vista muy interesante.

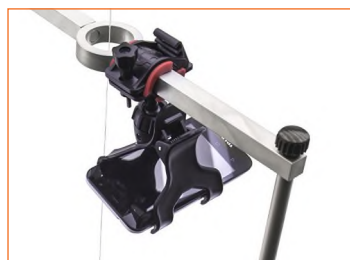
Este accesorio puede utilizarse con todos los accesorios de la plataforma giratoria.

Advertencia: debe utilizarse solamente con velocidad en modo LOW.

La pinza que se muestra en la fotografía es un soporte para Smartphone.

Se aconseja utilizar el Smartphone proporcionado por nuestra empresa.

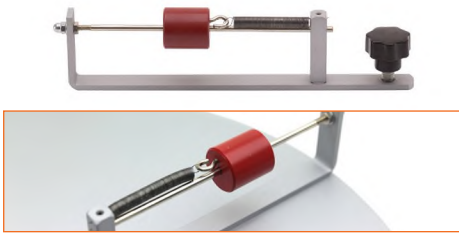
Para más información, contacta con nuestro departamento comercial.



1455

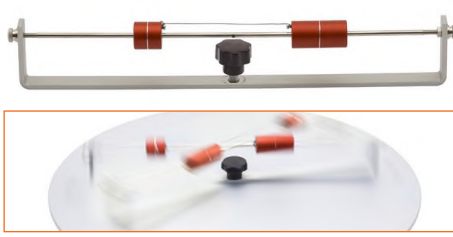
Accesorios (no incluidos) por máquina de rotación

**Aparato para la fuerza centrífuga** 1445  
Para experiencia n° 2



1445

**Aparato de cilindros coaxiales** 1447  
Para experiencia n° 4



1447

**Aparato con probeta inclinada** 1082  
Para experiencia n° 5



1082

**Aparato de las anillas elásticas** 1094  
Para experiencia n° 6



1094

**Regulador de watt** 1093  
Para experiencia n° 7



1093

**Disco de Newton** 1097  
Para experiencia n° 8



1097

**Bol con tinte** 1459  
Para ser utilizado con cod. 1452 e 1458.



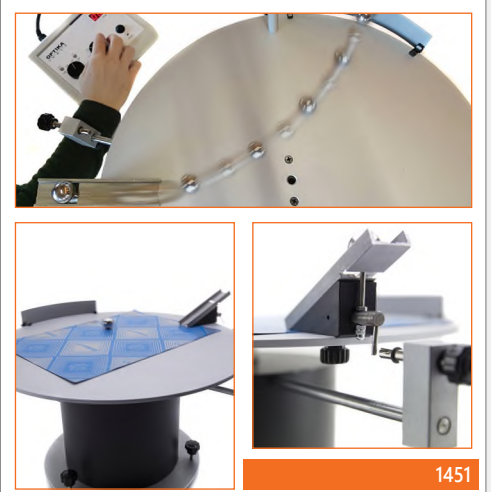
1459

**Péndulo cónico** 1450  
Para experiencias n° 9-10-11.



1450

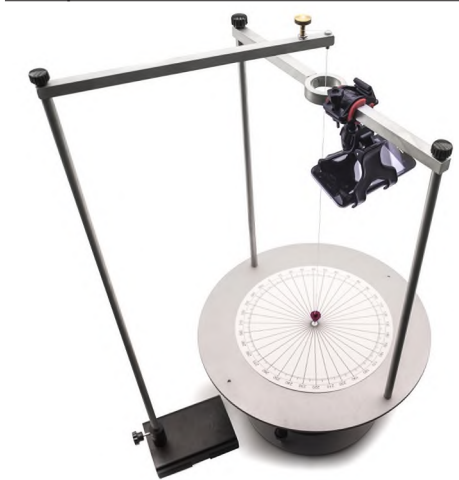
**Aparato para la fuerza de Coriolis** 1451  
Para experiencias n° 12-16.



1451

**Péndulo simple** 1453  
Para experiencias n° 14-15-18.

**Camara Kit** 1455  
**Smartphone** 1460



La pinza que se muestra en la fotografía es el soporte para el teléfono móvil. Recomendamos que se utilice el móvil propuesto por nosotros.

1453 - 1455 - 1460

**Aparato para el chorro del agua** 1452  
Para experiencia n° 13.



Bol no incluido

1452

**Aparato para la caída de agua** 1458  
Para experiencia n° 17.



Bol no incluido

1458

**Pequeña máquina de rotación manual**

1109

Superficie laminada, 180x340 mm.  
Provista de portajes con mandril metálico para sujetar barras de 6mm de diámetro.



1109

**Regulador de Watt**

1093

Representa un modelo de regulador centrífugo. Durante la rotación los dos pesos se alejan y comprimen el muelle. Para el uso con máquina de rotación.



1093

**Aparato para medir la fuerza centrífuga**

1135



Se compone de un carril en el cual puede deslizarse un cochecito de baja fricción. Al hacer girar el aparato, a través de la máquina de rotación, es posible leer en el eje de rotación del dinamómetro, el valor de la fuerza centrífuga. Además, conociendo el radio, se puede comprobar la fórmula de la fuerza centrífuga.

1135

**Anillos elásticos**

1094

Permiten evidenciar que la fuerza centrífuga crece con la distancia desde el eje de rotación. Durante el funcionamiento asume una forma helicoidal. Para el uso con máquina de rotación.



1094

**Aparato para evidenciar la fuerza centrífuga**

1081

Montando el aparato sobre una máquina de rotación, el cilindro comprime el muelle en mayor medida cuanto mayor sea la velocidad de rotación. Para el uso con máquina de rotación.



1081

**Cilindros coaxiales**

1092

Dado que uno tiene el doble de masa que el otro, durante la rotación hay equilibrio si la distancia del centro de gravedad de la masa mayor al centro de rotación es la mitad de la distancia de la masa menor.



1092

**Disco de Newton**

1097

Subdividido oportunamente en sectores de colores, que una vez puesto en rotación mediante una máquina cualquiera, permite verificar la síntesis aditiva de los colores espectrales.



1097

**Aparato para el estudio del movimiento rotatorio**

8109

Con este aparato es posible realizar experimentos sobre la dinámica del movimiento rotatorio y sobre el momento de inercia de los cuerpos en rotación, usando un cronómetro (no incluido con el aparato).

**10 Experiencias realizables**

**Los temas tratados**

- Movimiento circular uniforme y movimiento armónico
- Cinemática del movimiento rotatorio
- Analogías entre movimiento traslatorio y movimiento rotatorio
- Dinámica del movimiento rotatorio
- Ley fundamental del movimiento rotatorio
- Momento de inercia
- Energía cinética en el movimiento rotatorio
- Principio de conservación de la energía mecánica
- Como utilizar el sensor de distancia

**Material suministrado**

- 1 Base
- 1 Barra con montante
- 1 Dispositivo de bloqueo
- 1 Barra con esfera
- 1 Barra para balancín
- 1 Pesa desplazable roja
- 1 Pesa desplazable verde
- 1 Disco de aluminio, diámetro 320mm
- 1 Platillo portapesas 20g
- 5 Pesas de disco de 10g
- 5 Pesas de disco de 20g
- 1 Abrazadera de mesa
- 1 Nuez doble
- 1 Barra con polea
- 1 Barra metálica 10x470mm
- 2 Ovillos de cuerda
- 2 Pivotes
- 1 Regla lineal
- 1 Box

**Material no suministrado para uso on line**

- |                           |           |
|---------------------------|-----------|
| 1 Interface               | cod. 9001 |
| 1 Sensor de distancia     | cod. 9041 |
| O bien                    |           |
| 1 Sensor de distancia USB | cod. 9066 |



Instrumento utilizable con sensores

8109

### Equipo para el estudio del movimiento de traslación, de rotación y de oscilación

8120

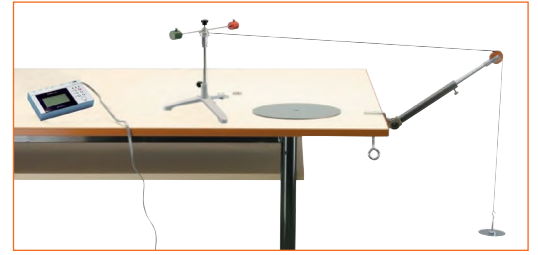
Este equipo está realizado para permitir a los estudiantes experimentar en tiempo real, los movimientos de traslación, rotación y oscilatorio, usando solamente un sensor de distancia.

#### Experiencias realizables

- El movimiento de rotación
- El movimiento rectilíneo uniforme
- El movimiento rectilíneo uniformemente acelerado
- Medición de la aceleración de la gravedad
- El péndulo simple
- El péndulo compuesto

#### Material suministrado

- 1 Cuerda
- 1 Base a trípode
- 1 Doble nuez
- 1 Regla lineal
- 1 Barra metálica 10 x 750 mm.
- 1 Platillo portapesas 20 g
- 1 Abrazadera de mesa con polea
- 2 Masas de 10 g.
- 20 Perdigones de plomo 0,3 g
- 1 Disco metálico
- 1 Eje para balancín
- 1 Varilla para balancín
- 2 Masas para balancín
- 1 Péndulo compuesto
- 1 Péndulo simple
- 1 Soporte para eje
- 1 Soporte para el disco de Atwood
- 1 Portapesas
- 1 Polea para la máquina de Atwood
- 1 Caja



#### Material no suministrado para uso on line

- 1 Sensor de distancia cod. 9041 + interfaz cod. 9001
- Ó bien
- 1 Sensor de distancia USB cod. 9066



Instrumento utilizable con sensores

8120

### Plataforma de rotación

1177

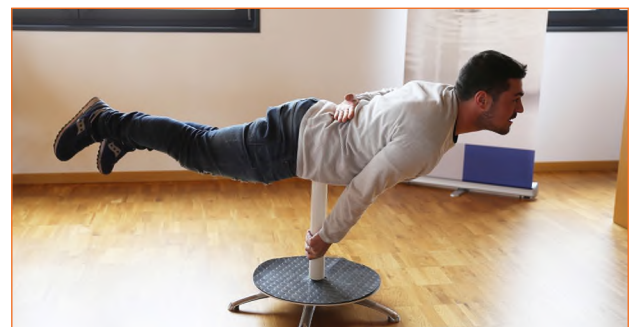
La plataforma de rotación tiene una sólida estructura de metal capaz de girar por medio de dos cojinetes cónicos que aseguran una gran resistencia a las sollicitaciones y bajo rozamiento. El usuario, con la ayuda de la guía didáctica y de los muchos accesorios, tiene la posibilidad de realizar experiencias que en sistemas no inerciales serían imposibles. La plataforma rotatoria es un instrumento singular e interactivo para el estudio del momento angular, del momento de inercia y de la fuerza centrífuga. Diámetro de la plataforma: 50 cm.

#### Los temas tratados

- Principio de acción y reacción
- Conservación del momento angular
- Los sistemas no inerciales en el movimiento rotatorio uniforme
- Caída de un cuerpo en sistemas no inerciales
- La fuerza centrífuga y sus efectos
- Medición de la fuerza centrífuga
- Dependencia de la fuerza centrífuga respecto al radio de rotación
- Dependencia de la fuerza centrífuga respecto a la velocidad angular
- La fuerza de Coriolis
- El momento de inercia

#### Material suministrado

- 1 Cuerda
- 2 Pinzas de muelle
- 1 Plataforma giratoria
- 1 Tubo de aluminio 800x35 mm
- 1 Anillo de soporte para el tubo vertical
- 1 Anillo de soporte para el plano de caída
- 1 Rueda de bicicleta completa
- 1 Plano con cañón
- 1 Plano de caída
- 1 Aparato para medir la fuerza centrífuga provisto de dinamómetro, polea, rodillo y barra.
- 2 Pesas de 4 Kg cada uno
- 1 Goniómetro de inclinación
- 1 Barra metálica 1200x18 mm
- 1 Juego de 3 esferas de acero
- 1 Soporte de lanzamiento
- 2 Pinzas con nuez giratoria



#### Material no suministrado (no es necesario)

- 1 Base de trípode

1177

**Péndulo simple**

1272

Con este aparato es posible verificar las leyes que regulan las oscilaciones simples. Se puede además verificar que la energía potencial inicial se conserva independientemente de la trayectoria (péndulo de Galileo). Incluye 3 esferas distintas con cuerda.

Altura 70 cm



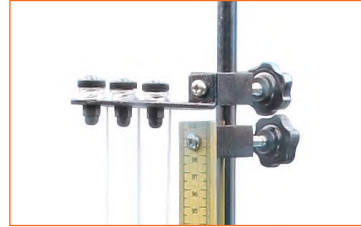
1272

**Aparato de los péndulos simples**

1104

Constituido por 3 péndulos simples, de longitud variable regulando las abrazaderas, y con pesas distintas. De esta manera se puede demostrar que el período de un péndulo simple depende de la longitud, independiente de la masa. Una barra a "T" que puede deslizarse a lo largo del soporte vertical, permite soltar los 3 péndulos simultáneamente.

Altura 100 cm.



1104

**Conjunto de 5 esferas para péndulo**

1306

Esferas dotadas de gancho,  $\varnothing$  25 mm.

Materiales: aluminio, latón, hierro, madera, cobre.



1306

**Péndulo de Maxwell**

1375

El péndulo de Maxwell está constituido por un cilindro suspendido mediante dos hilos a un eje que es su baricentro. Después que el hilo se ha desenrollado el cilindro continua girando volviendo a enrollarse en el eje, con lo cual el cilindro va subiendo y bajando. El movimiento de descenso y de subida se repite varias veces con un periodo que depende del desnivel inicial  $h$  de la aceleración de la gravedad  $g$  y del radio del cilindro y del radio del eje que sostiene el hilo.

Mediante el sensor de posición (no en dotación) es posible valorar la velocidad con la cual el cilindro llega al descenso total y se puede hacer una medición precisa.

**Material para uso on line no suministrado**

- 1 Interface cod. 9001
- 1 Sensor de distancia cod. 9041
- Ó bien
- 1 Sensor de distancia USB cod. 9066



Instrumento utilizable con sensores

1375

**Aparato de las oscilaciones forzadas**

1302

Con este aparato es posible estudiar las condiciones en las cuales la frecuencia del sistema que realiza la fuerza, se aproxima a la del sistema que recibe la fuerza. El primero está constituido por un actuador electromagnético; el segundo es un sistema masa-muelle.

**Material suministrado**

- 1 Base para barra
- 1 Barra metálica
- 1 Sistema de 2 poleas de bajo rozamiento
- 5 Muelles
- 1 Serie de pesas de 20 g
- 1 Serie de pesas de 10 g
- 1 Nuez
- 1 Probeta
- 1 Actuador electromagnético
- 1 Cordicella por 1 Cuerda
- 2 Cables de conexión

Para el funcionamiento del vibrador se aconseja utilizar el generador de funciones con cód. 5718, que habrá que adquirir por separado.



1302



### Aparato para el estudio de las oscilaciones armónicas

8111

El estudio de las oscilaciones de un sistema constituido por una masa colgada de un muelle, permite introducir a los alumnos las características del movimiento de un oscilador armónico y adquirir familiaridad con uno de los modelos más eficaces para la interpretación física de una vasta gama de fenómenos.

#### Los temas tratados

- La ley de Hooke
- Mecánica del movimiento armónico
- El oscilador masa - resorte
- El péndulo simple
- El péndulo físico
- El péndulo de torsión

#### Material suministrado

- |   |   |                       |
|---|---|-----------------------|
| 1 Soporte metálico con barra y soporte superior para péndulos | 2 Cilindros metálicos                                     | 1 Platillo portapesas |
| 1 Kit de 4 muelles y 1 goma elástica                          | 1 Soporte inferior con goniómetro para péndulo de torsión | 1 Platillo reflector  |
| 1 Esfera de madera diám. 50 mm                                | 1 Barra de latón 2x600 mm                                 | 4 Pesas 10 g          |
| 1 Esfera de poliestireno diám. 50 mm                          | 1 Barra de acero 2x600 mm                                 | 4 Pesas 20 g          |
| 1 Esfera de poliestireno diám. 160 mm                         | 1 Barra de acero 2x300 mm                                 | 1 Doble nuez          |
| 1 Bobina de cuerda  | 1 Barra de acero 2,5x600 mm                               | 1 Base con barra      |
| 1 Péndulo compuesto   | 1 Barra para péndulo de torsión                           | 1 Llave Allen         |

#### Material para uso on line no suministrado

- 1 Sensor de movimiento cód. 9041 + Interfaz cód. 9001
- 1 Sensor de fuerza cód. 9032
- 1 Soporte para sensores cód. 4014



Instrumento utilizable con sensores

8111

### Aparato de los péndulos acoplados

8113

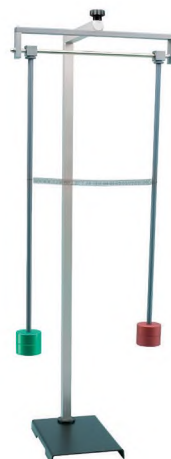
Este aparato está constituido por dos péndulos acoplados a través de un muelle helicoidal ligeramente tenso, que permite la transferencia de energía entre los dos péndulos. De esta manera es posible estudiar los fenómenos de la resonancia y los impactos. El estudio se puede transformar en cuantitativo utilizando dos sensores de movimiento. Se obtendrán diagramas como los que se muestran en la figura. El aparato se puede utilizar con el aparato con cód. 8111, o con el soporte con cód. 0209. Estos aparatos se venden por separado.



8113

### Soporte para aparato de los péndulos acoplados

0209



0209

**Aparato para el estudio del momento de inercia 1438**

Gracias a éste aparato, los alumnos pueden profundizar conceptos complicados como la velocidad angular y el momento de inercia, basado en la ley fundamental del movimiento rotatorio. El tratamiento también incluye el balance energético del sistema incluida la fricción.

**Los temas tratados**

- Movimiento de traslación y movimiento de rotación
- Analogía entre movimiento de traslación y movimiento de rotación
- Definición de algunas características del movimiento de rotación
- Cómo valorar el movimiento de giro
- Cómo valorar la aceleración
- Leyes fundamentales del movimiento de rotación
- El movimiento de inercia
- Energía cinética en el movimiento de rotación
- Cómo determinar la fuerza de rozamiento
- Equilibrio energético en presencia de fricción
- El momento de inercia en el sistema compuesto
- Equilibrio de un cuerpo rígido

**Material suministrado:**

- 1 Base rectangular
- 1 Varilla de 20 x 20 mm.
- 1 Soporte para disco
- 1 Disco de 200 mm de diámetro de 1,1 Kg. de peso
- 1 Doble disco de 100 mm. de diámetro
- 1 Soporte portapesas 2 g.
- 3 Cuerdas
- 1 Índice
- 1 Llave Allen nº 6
- 1 Disco de 0,5 g.
- 1 Disco de 1 g.
- 1 Disco de 2 g.
- 3 Series de 9 pesas de 10 g. con portapesas
- 1 Flexómetro 2 m



1438

**Máquina de Atwood 1437**

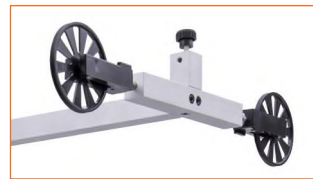
Con éste aparato es posible hacer experimentos de cinemática y la dinámica del cuerpo en movimiento de traslación y medir la aceleración de la gravedad. Utilizando el aparato de cod. 8107 es posible estudiar el movimiento uniforme.

**Los temas tratados**

- La segunda ley de Newton
- La máquina de Atwood – teoría
- La fuerza de rozamiento
- La segunda ley de Newton con rozamiento

**Material para uso on line no suministrado**

- 1 Interfaz cod. 9001
- 1 Sensor de distancia cod. 9041 ó bien
- 1 sensor de distancia USB cod. 9066



Instrumento utilizable con sensores

1437

**Aparato del movimiento uniforme 8107**

Este aparato está constituido por una pareja de imanes de neodimio que se introducen en un tubo de aluminio. Mientras se dejan caer, en el tubo se crearán corrientes inducidas que, gracias a la ley de Lenz, se enfrentarán al movimiento de los imanes. Por lo tanto la pareja de imanes está sometida a una fuerza  $F = -k v$  que, siendo proporcional y contraria a la velocidad, permitirá que después de una brevísima fase transitoria el movimiento de los dos imanes sea uniforme. Conectado a los imanes carritos u otros objetos a través de una cuerda, se obtendrá su movimiento uniforme.

**Experiencias realizables**

- Caída de un imán en un tubo de aluminio;
- Comprobación del principio de acción y reacción;
- Movimiento uniforme con la máquina de Atwood (cod. 1437)

Para la realización de esta última experiencia del movimiento uniforme es necesario utilizar el aparato código 1437.

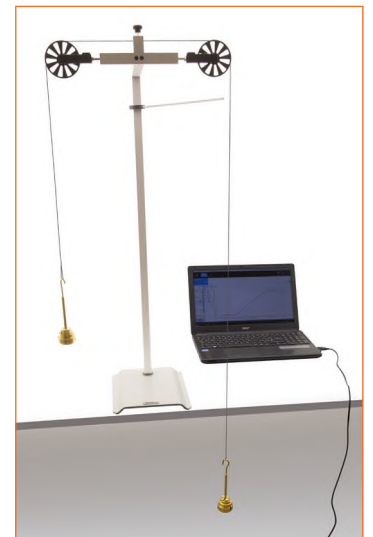
**Material suministrado**

- 1 Base para varilla
- 2 Nueces dobles para varilla
- 3 Varillas 350 x 10 mm
- 1 Dinamómetro 1000 g
- 1 Kit de imanes
- 1 Tapón con agujero
- 1 Pesa de 10 g. Diámetro 4 mm
- 2 Pinzas con nuez
- 1 Tubo de aluminio con soporte y anillo
- 1 Imán recolector
- 1 Anillo guía en PVC para tubo
- 1 Soporte para dinamómetro
- 1 Varilla con gancho



**Material para uso on line no suministrado**

- 1 Interfaz cod. 9001
- 1 Sensor de distancia cod. 9041 ó bien 1 sensor de distancia USB cod. 9066



Instrumento utilizable con sensores

8107

**Aparato para la colisión central (Péndulo de Newton) 1113**



Constituido por 5 esferas de acero del mismo peso, alineadas y en contacto las unas con las otras. Levantando la primera y soltándola seguidamente, la cantidad de movimiento y su energía se transmitirán hasta la última esfera. El fenómeno no se produce si entre alguna de ellas colocamos un disco de material deformable.

1113

**Giróscopo 1435**



Rueda giroscópica en metal. Poniéndola en rápida rotación a través de una cuerda, se puede verificar la conservación del momento angular. Si se aplica una fuerza perpendicular al eje de rotación, es posible observar el fenómeno de la precesión o bien el efecto giroscópico.

1435

### La epicicloide

1364

Dos esferas del mismo diámetro descienden simultáneamente por el mismo desnivel, con trayectorias distintas. Comenzando la misma altura, ¿cuál llegará antes a la meta?

Base: 600x200 mm.

Longitud de las pistas: 600 mm.

Altitud de partida: 120 mm; cuota de llegada: 45 mm.



1364

### Paradoja mecánica

1079

Mientras el cilindro desciende a lo largo del plano inclinado, el doble cono sube, incumpliendo aparentemente las leyes de la dinámica. En realidad en ambos casos, el baricentro del cuerpo en movimiento desciende.

Realizado completamente en madera. Longitud del plano inclinado: 50 cm, dimensiones del doble cono: 35 cm, del cilindro: 35 cm.



1079

### Aparato para la colisión a dos dimensiones

1325

Una esfera de acero rueda a través de un tobogán para luego caer libremente, dejando un trazado en el plano de caída transmitido a un folio de papel de calco. Pudiendo variar la altura del tobogán de caída libre y pudiendo medir el alcance, es posible realizar cálculos sobre la conservación de la energía y sobre la cantidad del movimiento.

Disponiendo de dos esferas, se puede también verificar la conservación de la cantidad de movimiento y de la energía cinética.

Con el aparato se suministran tres esferas de acero.

Dimensiones: 400x100x20 mm.



1325

### Aparato para la verificación del principio de conservación de la energía mecánica

1439

Todos los fenómenos naturales que tienen lugar en un sistema aislado se rigen por una propiedad que, hasta hoy, no ha tenido excepciones: hay una cantidad cuyo tamaño permanece igual a lo largo del curso de un fenómeno; esta magnitud le da el nombre de energía.

Gracias a este kit, el alumno puede profundizar en el concepto de energía y profundizar en el significado de su conservación.

#### Los temas tratados

- Sistemas aislados
- Que es la energía
- El principio de conservación de la energía mecánica
- ¿Por qué se conserva la energía mecánica?



1439

**Aparato para el estudio del movimiento parabólico 1431**

Este dispositivo sirve para estudiar cuantitativamente el movimiento parabólico. El cañón tiene cinco posiciones de lanzamiento y el proyectil es una esfera de plástico. El dispositivo de ajuste permite dar al cañón una inclinación que varía de 0° a 90°.



**Dispositivo para medir la velocidad de lanzamiento 9095**

Para conocer la velocidad con la que es lanzado el proyectil en el aparato para el estudio del movimiento parabólico (cód. 1431), es aconsejable adquirir éste dispositivo. Constituido por una fotocélula unida a un temporizador, es capaz de valorar al milisegundo el tiempo de oscurecimiento  $\Delta t$  provocado por el paso del proyectil. Si  $\Delta t$  es el diámetro del proyectil, su velocidad inicial es:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$



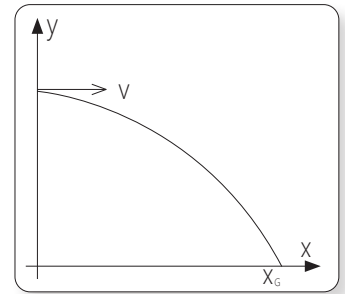
9095

**EJEMPLO**

Si el cañón está acondicionado en una altura  $h$  desde el suelo, y está en posición horizontal, el alcance  $X_G$  depende de la velocidad de lanzamiento  $v$  según la relación:

$$X_G = v \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

Conocida  $v$  se puede determinar  $X_G$ , y conocida  $X_G$  se puede valorar como  $v$ .

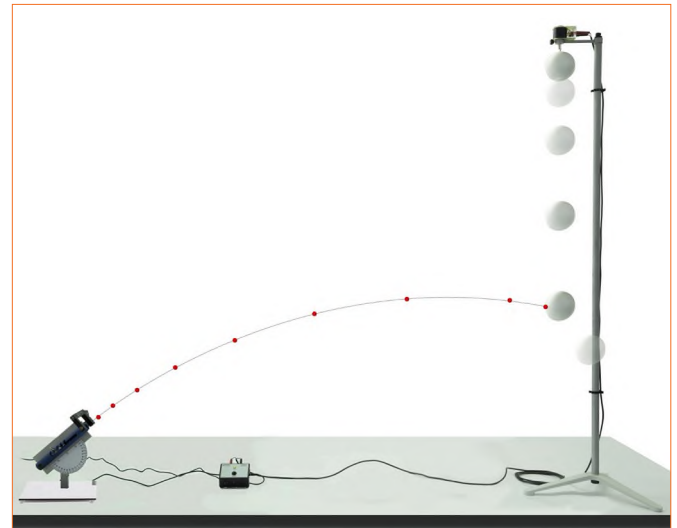


1431

**Una pregunta famosa**

Un cazador con una cerbatana quiere cazar un mono colgado de la rama de un árbol, por lo que apunta el arma en la dirección del animal. Al ver flecha salir de la cerbatana el mono se deja caer convencido de que no será golpeado. El cazador, al ver caer el mono, piensa que ha fallado el objetivo. Sin embargo, para su gran sorpresa, ve la flecha golpear al animal en caída libre. Sin tener en cuenta la presencia del aire, es posible demostrar que el animal es alcanzado en correspondencia de cualquier velocidad  $V_0$  de lanzamiento, siempre y cuando su valor sea tal que permita a la flecha dar en el blanco antes de que este toque el suelo. La fotocélula posicionada en la salida del cañón (cerbatana), en el instante en que es atravesado por la flecha (proyéctil), envía una señal que desactiva el electroimán que retiene la esfera de poliestireno (el mono). Si se cumple la condición anterior, el proyectil golpea en todo caso la esfera mientras cae. Nuestro aparato es particularmente resistente. En particular el cañón de aluminio anodizado puede girar y tiene una espesa base de bilaminado. La manufactura de este producto, desde la producción de los componentes hasta el montaje, se desarrolla en su totalidad en nuestros talleres.

1422



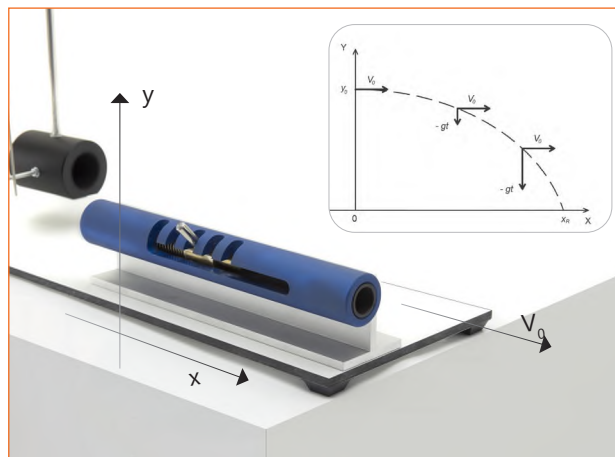
1422

**Péndulo balístico**

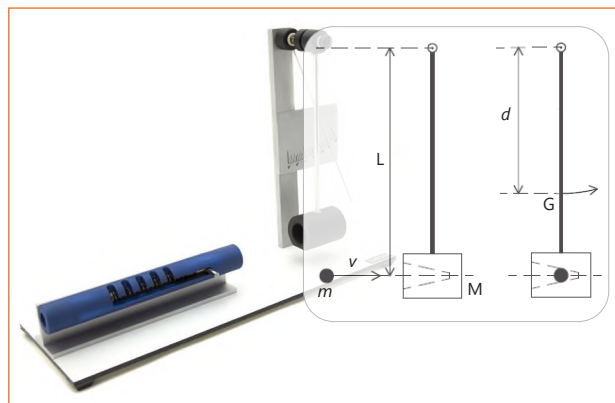
1436

El péndulo balístico permite estudiar las leyes de conservación de la energía y del momento en una colisión perfectamente inelástica. El sistema de lanzamiento y proyección permite verificar la velocidad inicial de un proyectil según la ley del movimiento parabólico.

El cañón está hecho de aluminio anodizado. Está equipado con 5 posiciones de lanzamiento y es extraíble, esto permite también un estudio en profundidad de la movimiento parabólico.



Experimento sobre el movimiento parabólico



Experimento del péndulo balístico

1436

**Set para el estudio del movimiento de precisión**

1432

Este kit permite que los estudiantes aprendan el movimiento de precesión gracias a las leyes de mecánica clásica aplicadas a los cuerpos rígidos, usando dispositivos simples como el trompo y el giróscopo.

**Material suministrado**

- 1 Giróscopo
- 1 Giróscopo gigante
- 1 Trompo
- 1 Regla lineal
- 1 Vibrador

Con el giróscopo gigante es posible llevar a cabo una prueba cuantitativa de la relación que da el valor de precesión angular, en función del momento mecánico y el momento angular de rotación.



1432

**Vasos comunicantes**

1105

Para líquidos homogéneos, compuesto por 4 vasos. Altura columna de agua 11 cm.



1105

**Vasos comunicantes con capilares**

1062

Compuesto por 5 vasos de los cuales los dos últimos son capilares. Altura columna de agua 11 cm.



1062

**Vasos capilares**

1106

Compuesto por 4 vasos. Altura columna de agua 11 cm.



1106

**Aparato para verificar el principio de Pascal, con soporte**

1185

Apretando el pistón, el agua describe en el plano de apoyo, círculos concéntricos. Realizado en metal, completo con base y barra de soporte. Altura del soporte: 35 cm.



1185

**Aparato para verificar el principio de Pascal, sin soporte**

1248

Como el modelo 1185 anterior pero sin soporte.



1248

**Aparato desmontable de Pascal con vasos comunicantes**

1182

Permite realizar experiencias sobre los vasos comunicantes, los vasos capilares sobre el principio de Stevin y el principio de Pascal.

**Material suministrado**

- 1 Nuez doble
- 1 Base para barras
- 1 Cuentagotas
- 1 Azul de metileno
- 1 Barra metálica 10x250 cm
- 1 Embudo
- 1 Soporte de PVC
- 1 Pera de goma
- 5 Tubos de vidrio de distintas formas con tapón de goma
- 3 Tubos de vidrio en forma de L
- 1 Maletín de goma



1182

**Diablillo de Cartesio**

1125

La figurilla de vidrio está excavada y provista de un orificio en la parte inferior. Sumergida en el agua flota, pero en cuanto se ejerce presión sobre la membrana elástica se llena de agua y se hunde. Vuelve otra vez a flotar si dejamos de ejercer presión en la membrana. Completo de vaso en vidrio, figura y membrana de goma.



1125

**Cilindro doble para la comprobación del principio de Arquímedes**

1020

Construido en plástico y latón, está provisto de ganchos. Dimensiones 53x55 mm.



1020

**Aparato para el estudio de la viscosidad 1001**

Permite experimentar sobre el movimiento de caída de una esfera en un líquido, y determinar el coeficiente de viscosidad.



1001

**Aparato para verificar el principio de Arquímedes 1170**

Compuesto de: 1 soporte, 1 dinamómetro, 1 cilindro doble, 1 vaso de precipitados, 1 probeta y 1 maletín.



1170

**Aparato para verificar el principio de Stevin 1042**

Completo de base, manómetro, tubo, sonda manométrica y vaso. Altura del vaso: 38 cm.



1042

**Aparato simulador de un sumergible 1407**

Con este sencillo aparato es posible experimentar la variación de la valtura de inmersión de un sumergible.



1407

**Aparato de Hare 1219**

Una leve aspiración practicada con la jeringa, hace que los dos líquidos alcancen, en las dos ramas, distintos niveles si su densidad es distinta. Si el primer líquido es agua, es posible saber la densidad del segundo líquido respecto al agua. Completo de soporte, pinzas, jeringa y vasos. Altura parte en vidrio: 35 cm.



1219

**Cilindros de idéntico peso 1368**

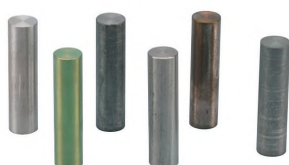
Indicados para experimentar sobre la relación entre densidad y volumen. Diámetro 15 mm; peso 50 g. Materiales: aluminio, cobre, latón, zinc, hierro y plomo. 6 piezas suministradas.



1368

**Cilindros de idéntico volumen 1369**

Para experimentar sobre la relación entre densidad y masa. Diámetro 10 mm, altura 40 mm. Materiales: aluminio, cobre, latón, zinc, hierro y plomo. 6 piezas suministrados.



1369

**Serie de muestras 1124**

Tres de igual volumen y diversa densidad, 3 de igual densidad y volumen distinto, para demostrar que el empuje depende solo del volumen del cuerpo sumergido. 5 piezas suministrados.



1124

**Cubos de idéntico volumen 1370**

Provistos de gancho para realizar mediciones de densidad de cuerpos sólidos. Longitud de cada lado 32 mm. Materiales: aluminio, cobre, latón, zinc, hierro y plomo. 6 piezas suministradas.



1370

**Equipo sobre el peso específico 1132**

Para realizar mediciones del peso específico de sólidos y líquidos.

Los temas tratados:

- Determinación del peso específico de un sólido
- Cuerpos con idéntico peso y volumen distinto
- Cuerpos con idéntico volumen y peso distinto
- Determinación del peso específico de un líquido

Material suministrado

- |   |                                 |
|---|---------------------------------|
| 1 Barra con gancho                                    | 1 Dinamómetro 2,5N              |
| 1 Cuerda  | 1 Base para barra               |
| 1 Barra desmontable de 70cm                           | 1 Inmisor                       |
| 1 Nuez doble  | 1 Probeta graduada de 100 ml    |
| 1 Platillo para balanza                               | 1 Vaso de precipitado de 100 ml |
| 1 Serie de 5 muestras de diverso volumen e igual peso | 1 Caja                          |
| 1 Serie de 3 muestras de igual volumen y diverso peso |                                 |



1132

**Recipiente de rebose 1367**

Para realizar medidas de volumen de los cuerpos sólidos. Capacidad del vaso 600 ml.



1367

**Picnómetro 1371**

Para realizar mediciones de densidad de cuerpos líquidos. Capacidad 100 ml.



1371

**Esfera de la densidad 1372**

Su peso está calculado de tal modo que en agua a temperatura ambiente (<math><20^{\circ}\text{C}</math>) flota, mientras que en agua fría se hunde. Diámetro de la esfera 75 mm.



1372

**Cubeta para capilaridad 1366**

Cubeta triangular de plexiglás con abertura de  $5^{\circ}$  para demostrar el efecto de la capilaridad evidenciando la forma del menisco de los líquidos que mojan y de los que no.



1366

**Aparato de Pellat 1381**

Para demostrar que la presión ejercida por un líquido en el fondo de un recipiente es independiente de la forma del mismo y depende de la densidad y la profundidad del líquido.



1381

**Aparato de Torricelli 1426**

Después de haber llenado con agua el cilindro hasta un determinado nivel, ¿a qué altura habrá que realizar un orificio para obtener el alcance máximo? Dejando salir el agua de los grifos, se podrá comprobar que el alcance máximo se obtiene cuando se realiza el orificio a la mitad del nivel del líquido contenido en el cilindro.



1426

**Vaso para experimentos de hidrostática e hidrodinámica 8121**  
**Pieza de recambio de vidrio para 8121 8121.1**

Con este y con un sensor de presión se puede verificar experimentalmente que la presión de cualquier elemento cuya superficie esté sumergida en un líquido es independiente de la orientación de la superficie y tiene un valor igual al peso de una columna de líquido que tiene por base el elemento de superficie considerada y por altura el desnivel entre el centro de esta superficie y la superficie libre del líquido. Además, se pueden realizar experimentos sobre la velocidad de escape de un líquido bajo la acción de la gravedad y, en definitiva, sobre el empuje que un cuerpo sólido recibe cuando está sumergido en un líquido (principio de Arquímedes).

**Los temas tratados**

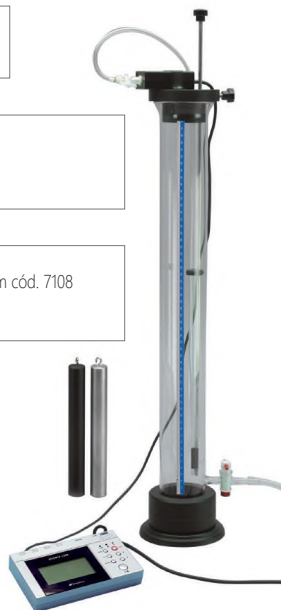
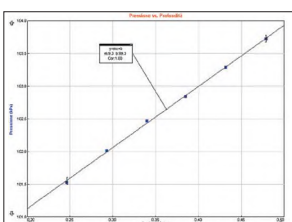
- Comprobación experimental de la ley de Stevin;
- Comprobación experimental de la ley de Torricelli;
- Comprobación experimental del principio de Arquímedes.

**Material suministrado**

- 1 Cilindro de vidrio con base y grifo
- 1 Tapón portasensor y portasonda
- 1 Tubo de PVC para drenaje
- 1 Vaso de  $1\text{ dm}^3$
- 1 Cilindro de PVC
- 1 Cilindro de aluminio
- 1 Base

**Material para uso online no suministrado**

- 1 Interfaz cód. 9001
- 1 Sensor de presión cód. 9034
- 1 Sensor de fuerza cód. 9032
- 2 Barras de metal
- 1 Terminal cód. 0159
- 1 Barra de metal 25 cm cód. 7108
- 1 Base cód. 1462



8121 - 8121.1

Instrumento utilizable con sensores

**Aparato para la medición de la tensión superficial 1200**

Con éste aparato es posible determinar la tensión superficial de un líquido con el clásico anillo de Lecomte du Nouy. Su valor se obtiene por diferencia entre el peso del anillo y la tensión máxima leída en la escala del dinamómetro. Altura 110 cm.

**Material suministrado**

- 1 Mesa elevadora
- 1 Base con varilla
- 1 Vaso de 600 ml
- 1 Nuez con gancho
- 1 Dinamómetro 1 N
- 1 Anillo de aluminio

**Material para uso online no suministrado**

- 1 Interface cód. 9001
- 1 Sensor de fuerza cód. 9032 ó bien
- 1 Sensor de fuerza USB cod. 9068



1200

Instrumento utilizable con sensores

**Vaso para experimentos sobre el equilibrio hídrico 8122**  
**Pieza de recambio de vidrio para cód. 8122 8122.1**

Este vaso es un accesorio del cód. 8121 para el estudio del balance hídrico.

Con el vaso cód. 8121 y el accesorio cód. 8122 es posible realizar dos experiencias ulteriores sobre los vasos comunicantes:

- Equilibrio hídrico con dos vasos de capacidades idénticas;
- Equilibrio hídrico con dos vasos de capacidades distintas.

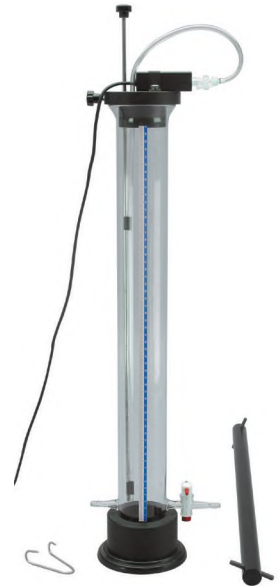
En particular, cuando se ponen en relación dos vasos que contienen el mismo líquido a diferentes niveles, tiene lugar un flujo de líquido del vaso en el que el nivel es más alto al vaso en el que el nivel es más bajo. El flujo continúa hasta que el desnivel sea anulado. Durante la fase transitoria el nivel más alto disminuye en el tiempo con ley exponencial decreciente.

**Material suministrado**

- 1 Cilindro de vidrio con base, grifo y porta-gomas
- 1 Tapón porta-sensor y porta-sonda
- 1 Tubo transparente
- 1 Base
- 1 Barra de PVC
- 1 Soporte para barra de PVC

**Material para uso online no suministrado**

- 1 Sensor de presión cód. 9034



8122 - 8122.1

Instrumento utilizable con sensores



**Bomba rotativa eléctrica de una etapa**

1415

La bomba rotativa de paletas es un instrumento destinado a crear el vacío de un recipiente sellado. Sistema de lubricación a recirculación, tanque, ventilador, silenciador.

Voltaje: 220V 50Hz

Caudal: 2.55 m<sup>3</sup>/h

Límite de presión: 0.05 mbar

Potencia: 1/4 hp

Capacidad del tanque: 170 ml

Dimensiones: 243x114x207 mm

Peso: 6.5 kg



1415

**Kit de grifo para bombas de vacío**

1413



1413

**Grasa de Silicomound**

6147

Paquete de 50 g.



6147

**Aceite de recambio para bombas**

0069

Frasco de 500ml.



0069

**Tubo de goma para bombas de vacío**

0090

Dimensiones: 7x17x1000 mm.



0090

**Campana neumática**

1069

En vidrio moldeado de elevado espesor.

Dimensiones: ø externo 220 mm / interno. 190 mm; h = 230 mm Borde inferior esmerilado para una perfecta adhesión. Tapa de goma con gancho para timbre eléctrico. Se aconseja el uso con la grasa de silicona cód. 1068.



1069

**Plataforma para campana neumática**

1068

En metal rectificado y de gran capacidad de adhesión. Ø 250 mm.



1068

**Campana para vacío con timbre**

1410

Para demostrar que las ondas acústicas no se propagan en el vacío. Para utilizar con la bomba con cód.1415 o cód. AV-12.



1410

**Campana de vacío provista de plataforma**

1402

Diámetro de la plataforma: 20,5 cm  
Altura de la campana: 19cm.  
Utilizar con una bomba.  
Se suministra con tubo de 1m para vacío. Resistencia hasta 1 bar.



1402

**Timbre eléctrico**

1074

Para campana neumática de vacío. Alimentación a pilas.



1074

**Rompe vejigas**

1072

Para realizar experiencias sobre la presión atmosférica

En PVC bordado y rectificado.

Adhesión perfecta. Se incluye papel.



1072

**Tubo de Newton para vaciar**

1070

En vidrio con tapones y grifo, contiene dos objetos de diferentes masas y formas. Para ser conectado a una bomba de succión. Longitud: 1m.



1070

**Hemisferios de Magdeburgo**

1242

En metal con bordes rectificados, provisto de una boquilla para ser conectado a una bomba de vacío mediante el tubo de goma. Diámetro: 80 mm.



1242

**Baroscopio**

1071

Para evidenciar el empuje de Arquímedes. En el aire, el balancín se encuentra en equilibrio. En el vacío por el contrario, se inclina de la parte de la esfera, porque le falta el empuje de Arquímedes. Para colocar en el interior de la campana cód. 1069.



1071

**Aparato para la experiencia de Torricelli**

1043

Permite realizar la clásica experiencia de Torricelli, porque el tubo con una longitud de 85cm y un diámetro de 6 mm está graduado en milímetros y grabado químicamente en el vidrio, por todo su recorrido. Completo de base, recipiente, soporte y embudo. No se proporciona mercurio.



1043

**Aparato para verificar la ley de Boyle-Mariotte**

1414

Un cilindro graduado de material transparente se conecta al fondo de un manómetro. Accionando el pistón mediante un tornillo con manivela es posible reducir el volumen del aire contenido en el cilindro y poder leer el valor de la presión en el manómetro.

Provisto de un termómetro digital.



1414

**Aparato para el estudio de la ley de Boyle**

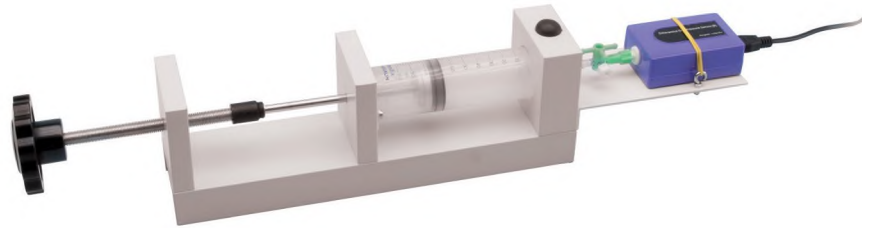
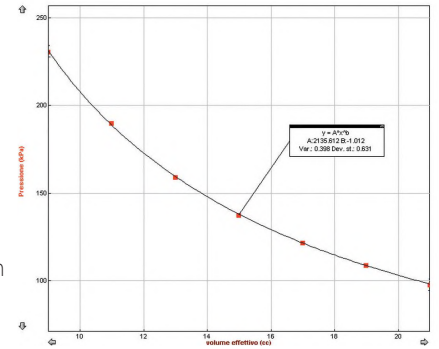
8216

Con este aparato es posible estudiar cuantitativamente las transformaciones isotérmicas de los gases. Un cilindro graduado de material transparente está conectado a un sensor de presión, a través de un grifo con dos salidas. Poniendo en marcha el mando se desplaza el pistón variando el volumen del aire contenido en el cilindro. Conectando el sensor a un sistema de adquisición de datos en tiempo real se obtiene el diagrama de presión/volumen a una temperatura constante.

**Material para uso on line no suministrado**

- 1 Interfaz cód. 9001
- 1 Sensor de presión cód. 9034 o bien
- 1 Sensor de presión USB cód. 9069

Gráfico de la presión en función del volumen, obtenido a través de puntos con un sistema de adquisición de datos basado en un PC. La curva aproxima con óptima precisión la ecuación  $pV = \text{const.}$



8216

**Aparato para verificar la ley de Gay-Lussac**

1122

Con este aparato es posible efectuar una comprobación muy entendible de la ley que regula las variaciones de presión (a volumen constante) de un gas, variando la temperatura. El mechero, la base trípode y la rejilla metálica se deben comprar por separado. No se proporciona mercurio.



1122

**Aparato para verificar la ley de Charles**

1137

Con este aparato es posible efectuar una comprobación muy entendible de las leyes que regulan las variaciones de volumen (a presión constante) de un gas, variando la temperatura. Se puede por ello realizar una medición del coeficiente de dilatación a presión constante. El mechero, la base trípode y la rejilla metálica se deben comprar por separado.



1137

**Equipo para verificar las leyes de los gases**

1217

Está compuesto por el set de los aparatos cód. 1137 y 1122. El precio es inferior a la suma de los dos sueltos, por la eliminación de partes comunes.



1217

**Manómetros de aire libre**

Altura 20 cm, sin grifo.

1047

Altura 20 cm, con grifo.

1050

Altura 30 cm, con grifo.

1051



1047 - 1050 - 1051

**Set de tres cuerdas elásticas**

3011

Sirve para visualizar la propagación de impulsos longitudinales y transversales con relativa reflexión y formación de ondas estacionarias.

Componentes:

- 1 Cuerda elástica Ø 4mm, larga 3m a reposo y a 6m en máxima tensión.
- 1 Resorte helicoidal Ø 10mm, largo 50cm a reposo y a 5m en máxima tensión.
- 1 Resorte helicoidal Ø 17mm, largo 50cm a reposo y a 12m en máxima tensión.



3011

**Dispositivo para el estudio de las ondas**

3006

Con este simple aparato los estudiantes pueden experimentar la propagación de las ondas y sus fenómenos relativos. Está constituido por una cuerda elástica equipada de traviesas de madera que evidencian el estado vibratorio.



3006

**Set de dos resortes helicoidales**

3025

Para realizar experiencias sobre la propagación de ondas longitudinales y transversales, la formación de ondas estacionarias, la reflexión y otros fenómenos ondulatorios. Incluye resorte helicoidal 3025B y resorte helicoidal slinky 3025A. Dimensiones del 1er resorte: Ø75x150 mm 2ª resorte: Ø20x1900 mm.

**Resorte helicoidal Slinky Ø75x150 mm.**

3025A

**Resorte helicoidal Ø20x1900 mm.**

3025B



3025 - 3025A - 3025B

**Vibrador**

3015

Permite realizar el fenómeno de las ondas estacionarias ya sean longitudinales o transversales. Se aconseja alimentar el vibrador con el generador de señales de baja frecuencia (cód. 5718), no suministrado con el aparato.

- Altura total 140 mm
- Peso total: 1 kg
- Diámetro base: 80 mm
- Impedancia: 8 Ω
- Altura de la base: 80 mm
- Potencia nominal: 10 W
- Rango de frecuencia: 0-20 kHz



3015

**Aparato para el estudio de las ondas estacionarias (completo)**

3014

Permite realizar el fenómeno de las ondas estacionarias ya sean longitudinales o transversales. Se aconseja alimentar el vibrador con el generador de señales de baja frecuencia (cód. 5718), no suministrado con el aparato.

**Material suministrado**

- 1 Vibrador electromagnético
- 1 Cuerda elástica
- 1 Muelle helicoidal
- 1 Barra 80 mm con tuerca
- 1 Abrazadera de mesa con polea
- 1 Barra con gancho
- 1 Barra metálica niquelada 10 x 750 mm
- 1 Base para barras
- 1 Nuez doble para barras
- 1 Juego de 9 pesas de 10 g



3014

**Equipo para el estudio de las ondas estacionarias**

3014.1

Se aconseja la utilización del generador de señales cod. 5718

**Material suministrado**

- 1 Vibrador electromagnético
- 1 Cuerda elástica
- 1 Muelle helicoidal
- 1 Barra de 80 mm con tuerca
- 1 Abrazadera de mesa con polea
- 1 Serie de 9 pesas de 10 gr



3014.1

### Cubeta de ondas

La cubeta de ondas Optika ofrece las siguientes ventajas:

- facilidad de montaje
- repetición de los experimentos
- facilidad en la ejecución de los experimentos
- excelente visualización del frente de onda

La lámpara estroboscópica está constituida por un LED de 3W sincronizado con el generador de ondas. En la unidad de control hay una pantalla digital que permite fijar el sincronismo del led y del vibrador y también modificar la amplitud y la frecuencia de onda. La estructura tiene dos patas regulables y la cubeta tiene un grifo para el drenaje del agua.

#### Los temas tratados

- |                                       |                             |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| • Las ondas en la superficie del agua | • La refracción             |
| • El frontal de las ondas             | • La interferencia          |
| • La longitud de las ondas            | • Las ondas estacionarias   |
| • La velocidad de propagación         | • La difracción             |
| • La reflexión                        | • El Principial de Huyghens |

#### Material suministrado

- |                      |                     |
|----------------------|---------------------|
| 1 Generador de Ondas | 5 Barreras          |
| 1 Vibrador           | 3 Cuerpos ópticos   |
| 3 Batidores          | 1 Reflector convexo |
| 1 Led blanco         |                     |



La cubeta de ondas 3032 viene montado en un embalaje de poliestireno.



### Carrito para cubeta de ondas 3037

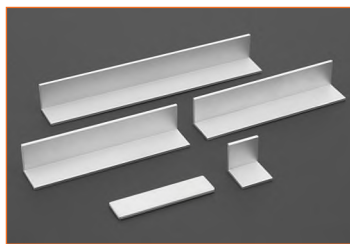
El carrito viene montado con tres cajones.



3037

#### Barreras

Barreras para la realización de experimentos de difracción, reflexión y medición de longitud de onda.



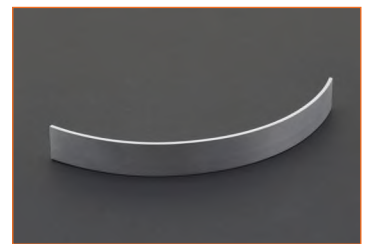
#### Simulador-varilla

1. Sólo simulador
2. Doble simulador
3. Simulador de ondas paralelas



#### Reflector convexo

Para experimentos sobre la reflexión.



#### Lentes acrílicas

Lente acrílica, convexa  
Lente acrílica, cóncava  
Lente acrílica, trapecio  
Para experimentos de refracción.



3032

**Equipo de microondas**

5436

El complejo para el estudio de las microondas incluye un transmisor, un receptor, un altavoz y varios accesorios que le permiten realizar diversas experiencias, con las cuales será posible descubrir cómo las microondas tienen las mismas características que las ondas de luz y causan los mismos fenómenos de reflexión, refracción y difracción.

La presencia del transportador y el riel milimétrico y la posibilidad de conectar un osciloscopio (no incluido) a la salida BNC del receptor también le permiten realizar un análisis cuantitativo.

El transmisor está equipado con un interruptor con el que es posible elegir entre modulación interna y externa de la señal portadora.



Todos los componentes que se muestran en la figura están incluidos.

**Experiencias viables**

- Prueba de funcionamiento
- Transmisión y absorción por poliestireno expandido.
- Transmisión y absorción por agua.
- Transmisión y absorción por el cuerpo humano.
- Transmisión y absorción por un metal.
- Reflexión de microondas
- Refracción de microondas
- Reflejo total de microondas
- Polarización de microondas
- El plan de polarización
- Difracción a través de una rendija
- Difracción a través de doble rendija (experimento de Young)

Este equipo microondas incluye un transmisor, un receptor y varios accesorios. Es útil estudiar diferentes experimentos en microondas: se podrá observar cómo las microondas tienen las mismas características que las ondas de luz y causan los mismos fenómenos de reflexión, refracción y difracción.



**Transmisor**

- alimentación: 12 V - 1,5 A DC
- frec. onda portadora: 10.5 GHz
- longitud de onda: 2.85 cm
- conmutador entre IM y EM
- input BNC

**Modulación interna (IM)**

- onda cuadrada
- frecuencia: 676 Hz

**Modulación externa (EM)**

- rango de frec. permitido: 100 Hz - 20 MHz
- máx. amplitud: 5 V pico-pico

**Receptor**

- alimentación: 12 V - 1,5 A DC
- distancia máx. de recepción: 1,5 m



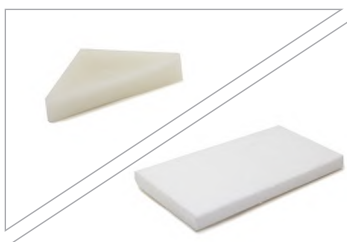
**Banco articulado**

Banco de aluminio con dos brazos respectivamente de 500 mm y 650 mm de largo.

Provisto de escala métrica y goniómetro.

**Prisma de parafina**

Útil para realizar experimentos sobre la refracción de las ondas.



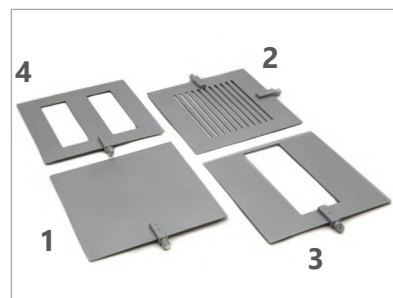
**Cuerpo de poliestireno**

Para experimentos sobre la absorción de las microondas.

**Conjunto de 4 barreras**

Dimensiones: 155x155 mm

1. Lámina de reflexión
2. Rejilla con 11 ranuras
3. Lámina con una sola hendidura de 50 mm
4. Lámina con dos hendiduras, cada una de ellas de 35 mm



**Goniómetro**

Con una precisión de 1°. La escala graduada está serigrafada sobre una placa de policarbonato que permite leer la medida de una forma rápida y sencilla.



**Cubeta para agua**

Útil para realizar experimentos sobre la absorción de las microondas.



Absorción



Difracción



Reflexión

**Juego de ocho diapasones**

**3020**

En acero cromado con diferentes longitudes y con sección de 4.0x7.5 mm.  
Frecuencias: 256(DO) - 288 (RE) - 320 (MI) - 341,3 (FA) -384 (SOL) - 426,6 (LA) - 480 (SI) - 512 (DO) Hz.  
Con estuche y martillo. Particularmente apto para mostrar la relación entre tonos y frecuencias, y para afinar los instrumentos musicales.



3020

**Diapasón**

**3003**

Frecuencia de oscilación 440 Hz.  
Suministrado con caja de resonancia y martillo.



3003

**Pareja de diapasones**

**3029**

Frecuencia de oscilación 440 Hz.  
Con caja de resonancia, martillo y masas desplazables.



3029

**Sonómetro metálico de una cuerda**

**3115**

Este instrumento consiste en una sola cuerda, colocada encima de una caja de resonancia, y fijada en ambos extremos. La cuerda se coloca en un puente intermedio que se puede mover para que el sonido alcance diferentes frecuencias. El monocardio es un instrumento sencillo típico de muchas culturas sudafricanas, pero también se encuentra en otros lugares del mundo.

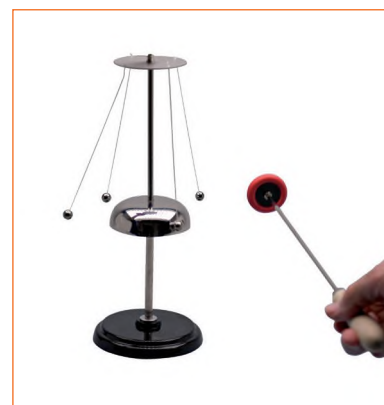


3115

**Campana vibrante**

**3002**

Golpeando la campana con el martillo los péndulos oscilan, demostrando así que el sonido se origina a partir de las vibraciones de la campana. Altura 40cm.



3002

**Aparato para la resonancia acústica**

**3010**

Accionando el grifo de descarga de un tubo lleno de agua, es posible hacer que la columna de aire sobre el líquido, entre en resonancia con el diapasón.



3010

**Fonómetro digital**

**3031**

Este medidor del nivel acústico de fácil lectura está particularmente indicado para aplicaciones experimentales en el campo didáctico.

- Campo de medida:
- Valor bajo : de 35 a 100 dB;
- Valor alto : de 65 a 130 dB;
- Resolución : 0,1 dB
- Precisión : 1,5 dB
- Campo de frecuencia : de 31,5 a 8 kHz
- Salida en cc y ca
- Funcionamiento a pilas.



3031



**Altavoz 2,5 W 3017**

Provisto de dos bornes para la conexión al generador de oscilaciones cód. 3016 ó 5718. Impedancia: 8 ohm.



3017

**Altavoz 0,5 W 3021**

Provisto de barra ø 10 mm para situarlo en la base (cód. 0010). Dos bornes posteriores permiten la conexión al generador de oscilaciones cód. 3016 ó 5718. Impedancia: 8 ohm. Base no incluida.



3021

**Micrófono piezoeléctrico 3022**

Equipado un eje de 10 mm de diámetro y diseñado para ser conectado a un amplificador. Base no incluida.



3022

**Generador de oscilaciones sinusoidales de frecuencia acústica 3016**

Rango de frecuencia 5Hz – 50kHz en 4 gamas. Amplitud variable, de modo continuo 0-8V, pico-pico. Potencia de salida 1W (con carga de 8Ω). Completo de dos cables de 60 cm.



3016

**Amplificador para micrófono 3022 3114**

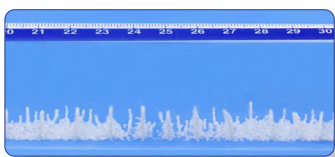
Potencia: 5W. Se pueden controlar los altavoces 3021 y 3017.



3114

**Tubo de Kundt 3008**

La onda acústica incidente, interfiriendo con la reflejada, da lugar a ondas estacionarias. Las bolas de poliestireno visualiza los nudos y los vientres de tal modo que podemos realizar la medición de la longitud de onda. Por consiguiente, conociendo la frecuencia, se puede realizar la medición de la velocidad de las ondas acústicas en el aire. Completo de tubo, soportes y bases, pistón y difusoras bolas de poliestireno. Debe usarse con el altavoz con cód. 3017 y un generador de oscilaciones cód. 5718, no incluidos.



3008

**Set para medir la velocidad de las ondas sonoras en el aire 3034**

Con este dispositivo se puede medir la velocidad del sonido a través de la medición del desplazamiento Δx, que necesita efectuarse entre el altavoz y el micrófono, para asegurarse de que entre las dos ondas, inicialmente en fase, haya un tiempo de retardo igual al período de oscilación T o un múltiplo de T. El altavoz está conectado al generador de función, que produce una señal sinusoidal de frecuencia conocida y que se visualiza en el canal 1 del osciloscopio. Por el contrario, la señal de salida micrófono receptor, se visualiza en el canal 2 del osciloscopio. Modificando la distancia entre el altavoz y el micrófono, se puede hacer que las dos señales estén inicialmente en fase. Lo anterior se logra teniendo el altavoz fijo y moviendo sólo el micrófono y viceversa.

**Material suministrado**

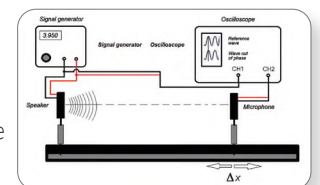
- 1 Banco en forma de T 50cm
- 1 Micrófono con amplificador
- 2 Soportes
- 2 Cables
- 1 Altavoz (altoparlante)
- 2 Cables BNC

**Material necesario no suministrado**

- 1 Generador de señal acústica cód. 5718
- 1 Osciloscopio de doble traza cód. 5195

Es posible medir la distancia λ (longitud de onda), en la cual el intervalo de tiempo, entre las dos ondas, corresponde al período T. Entonces:

$$v = \frac{\lambda}{T}$$



3034

**Radiómetro de Crookes**

HS7610

Al interior del radiómetro se encuentra un molinete (un eje con cuatro paletas. Una cara de las paletas es de color negro y la otra blanca). Expuesto a una fuente de luz, el molinillo gira, y aumenta su velocidad a medida que la radiación es más intensa. Esto se debe a que las moléculas del gas, contenidas en la ampolla, -cuando entran en contacto con las caras negras de las paletas-, rebotan con mayor velocidad y, por reacción, dan un impulso más grande al impreso sobre las caras blancas. A su vez, tal fenómeno se produce porque las caras negras de las paletas se calientan más que las blancas, en cuanto tienen un mayor poder de absorción de la luz. Todo lo anterior explica la rotación del molinete.



HS7610

**Radiómetro doble de Crookes**

2048

Teniendo las caras negras invertidas, los dos molinillos giran en sentido opuesto.



2048

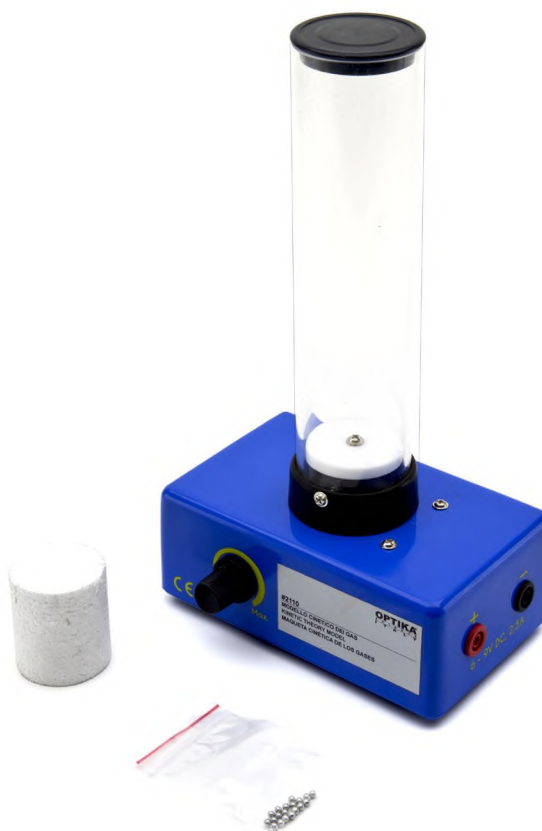
**Maqueta sobre la cinética de los gases**

2110

Con esta maqueta es posible simular la agitación térmica de las moléculas de un gas en función de la temperatura. En el cilindro vertical están contenidas unas minúsculas esferas que se agitarán de forma alternativa mediante un pistón conectado a un vibrador de un pequeño motor eléctrico (3-6 V) regulable en velocidad.

Suministrado sin alimentador.

Se aconseja adquirir la fuente de limentación, con cód. 4991.



2110

**Dilatoscopio volumétrico**

2076

Para demostrar la expansión térmica volumétrica.



2076

**Lámina bimetálica**

2062

Las dos láminas, una de hierro y la otra de cobre, fijas entre ellas, se dilatan de diferente modo, haciendo curvar la lámina.



2062

**Dilatoscopio cúbico (Aparato de Gravesande)**

2070

Para demostrar la dilatación térmica volumétrica. Se puede usar con el mechero de alcohol o a gas. Altura: 30 cm.



2070

**Dilatoscopio para líquidos y gases**

2137

Con este sencillo aparato es posible determinar el coeficiente de dilatación térmica de los líquidos y del aire.



2137

**Dilatómetro lineal de precisión**

2095

El dilatómetro lineal viene con dos barras metálicas de diferente material. Se calienta al pasar vapor por el interior de las barras metálicas. La dilatación es medida por un comparador y la temperatura utilizando un termómetro de contacto con la barra. De este modo obtenemos toda la información necesaria para la determinación del coeficiente de dilatación térmica del material del cuál está hecha la barra.

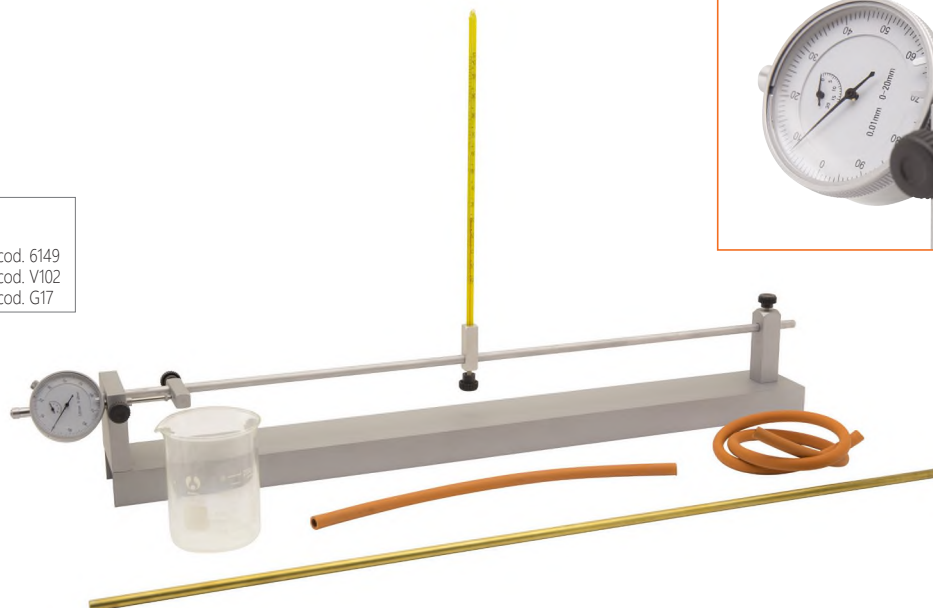
**Material suministrado**

- 1 Base con soporte
- 1 Barra de aluminio 700 mm
- 1 Barra de latón 700 mm
- 1 Comparador
- 1 Termómetro
- 1 Vaso de precipitado
- 2 Tubos de silicona

**Material necesario no suministrado**

Kit generador de vapor:

- 1 Placa calefactora cod. 6149
- 1 Matraz de filtración cod. V102
- 1 Tapón de goma cod. G17



2095

**Dilatoscopio lineal**

2046

Para demostrar la dilatación térmica de una barra metálica. Funciona con un algodón empapado en alcohol, y viene completo con tres barras de diferentes metales: latón, hierro y aluminio. Dimensiones: 30x13 cm.



2046

**Juego para el estudio del calor específico**

2030

Permite realizar experiencias sobre la relación entre el calor Q suministrado a un cuerpo y el aumento de su temperatura.

**Materiale suministrado**

- 1 Cilindro de aluminio de 800 g
- 1 Cilindro de cobre de 800 g
- 1 Cilindro de latón de 800 g
- 1 Cilindro de hierro de 800 g
- 1 Calefactor eléctrico de 12 V
- 1 Base de apoyo
- 2 Mangos aislantes
- 1 Termómetro
- 1 Maletín

**Material necesario no suministrado**

- 1 Balanza
- 1 Volt ímetro
- 1 Amperímetro
- 1 Alimentador (al máximo 3V, 2A cc)
- 5 Cables de conexión
- 1 Cronómetro



2030

**Juego de 4 muestras con idéntico volumen**

2036

Para mediciones de calor específico con el calorímetro de agua hasta 350 ml. En hierro, PVC, latón y aluminio. Dimensiones externas: Ø 20 mm, altura 50 mm.



2036

**Juego de 4 muestras con idéntica masa**

2087

Para mediciones de calor específico con el calorímetro hasta 1000 ml. En hierro, PVC, latón y aluminio. Masa aprox. 500 gr.



2087

**Calorímetro eléctrico 200 ml**

5283

Provisto de dos tapones, uno de los cuales lleva una resistencia eléctrica. Tensión máx: 6V. Dotado de termómetro y de agitador. Envoltorio de aluminio. Capacidad 200 ml.



5283

**Termoscopio**

4/T

Apto para realizar experiencias sobre la calibración de un termómetro. Longitud: 30 cm.



4T

**Aparato de la conductividad térmica**

2131

Constituido por 5 tubos de varios metales (aluminio, latón, cobre, acero inoxidable, hierro). Calentando la parte central en una llama se observa que las piezas de cera colocadas en la extremidad de los tubos se derriten con tiempos distintos.



2131

**Calorímetro de agua 350 ml**

2099

Apto para la medición del calor específico de muestras sólidas y líquidas. Completo con termómetro y con agitador térmico. Construido con material plástico y elevado aislamiento térmico. Capacidad 350 ml. Dimensiones externas: Ø 130 mm, altura 130 mm.



2099

**Calorímetro de agua 1000 ml**

2056

Completo con termómetro y con agitador térmico. Aislamiento térmico de doble pared en aluminio. Dimensiones externas: Ø 150 mm, altura 150 mm.



2056

**Calorímetro eléctrico 350 ml**

8201

Para verificar la ley de Joule, capacidad 350 ml. Está dotado de dos resistencias que pueden ser utilizadas sueltas o en serie. Tensión máx. de trabajo 6V. Completo de termómetro y agitador.



8201

### Aparato para el estudio de la obtención del equilibrio térmico 8202

Utilizando dos sensores de temperatura (cód. 9061), este aparato permite estudiar cómo se produce en el tiempo el intercambio de calor entre dos cuerpos, sólidos o líquidos, a una temperatura inicial diversa. Como en todos los fenómenos de equilibrio, el cuerpo más caliente cede calor al más frío hasta la anulación del desnivel térmico.

La ley por la cual la temperatura del cuerpo más caliente varía en el tiempo es exponencial decreciente, mientras que aquella por la cual la temperatura del cuerpo más frío aumenta, es exponencial creciente. De esta manera, es posible establecer una analogía entre el fenómeno del equilibrio hídrico y el equilibrio eléctrico.

#### Los temas tratados

- Equilibrio térmico entre dos cuerpos con capacidades térmicas idénticas;
- Equilibrio térmico entre dos cuerpos con capacidades térmicas diversas.

#### Material suministrado

- 1 Contenedor termostático, capacidad 350 ml
- 1 Termómetro de alcohol
- 1 Cilindro de aluminio hueco, peso 400 g
- 1 Cilindro de aluminio para introducir en el cilindro precedente, peso 400 g
- 1 Cilindro de latón para introducir en el cilindro hueco, masa 1000 g
- 2 Mangos de PVC

#### Material necesario no suministrado

- 1 Placa calefactora cód. 6150
- 1 Balanza

#### Material no suministrado para uso on line

- 1 interface cód. 9001
- 2 Sensores de temperatura cód. 9061 o bien
- 2 Sensores de temperatura USB cód. 9085



Instrumento utilizable con sensores

8202

### Equipo para el estudio de la disipación del calor 8206

Con este equipo y dos sensores de temperatura, es posible comparar la diversa velocidad con la cual dos cuerpos con la misma masa y la misma temperatura inicial, disipan el calor en un ambiente exterior. De esta manera se pone en evidencia que la disipación será más rápida cuanto mayor sea la superficie de exposición, y disminuirá notablemente si el cuerpo está protegido con un material térmico aislante.

#### Los temas tratados

- Estudio del enfriamiento de un cuerpo en función de su capacidad térmica;
- Estudio del enfriamiento de un cuerpo en función de su superficie;
- Estudio del enfriamiento de un cuerpo en función de la diferencia de temperatura con el ambiente;
- Estudio del enfriamiento de un cuerpo en función de la interacción con el aire circundante.

#### Material suministrado

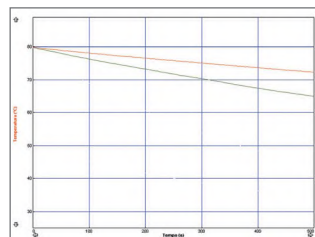
- 1 Cilindro de latón con gancho
- 2 Cilindros de aluminio con gancho
- 1 Radiador térmico de aluminio
- 1 Tubo de material aislante
- 1 Mango
- 1 Placa de apoyo en contrachapado

#### Material necesario no suministrado

- 1 Placa calefactora cód. 6150
- 1 Balanza

#### Material no suministrado para uso on line

- 1 Interfaz cód. 9001
- 2 Sensores de temperatura cód. 9061 o bien
- 2 Sensores de temperatura USB cód. 9085



Curva del enfriamiento de dos cilindros con idénticas dimensiones y materiales distintos: latón (línea roja) y en aluminio (línea verde).

Instrumento utilizable con sensores

8206

### Aparato para el estudio de la conductividad térmica de los sólidos 8203

La propagación del calor en el interior de los cuerpos sólidos se produce por conducción. La velocidad de propagación varía en función de las sustancias. En los metales es elevada mientras que en otras sustancias, como por ejemplo el vidrio o el plástico, es muy pequeño. Por este motivo los primeros son definidos, buenos conductores del calor. Se puede estudiar la conductividad térmica con éste equipo y con la ayuda de tres sensores de temperatura (cód. 9061). Una barra de aluminio, una de latón y una de PVC, a cada una de las cuales se conecta un sensor de temperatura, se sumergen en un recipiente con agua caliente. De esta manera es posible observar en tiempo real las distintas velocidad de propagación del calor.

#### Los temas tratados

- Comparación de la conductibilidad térmica entre tres materiales distintos durante el calentamiento y el enfriamiento
- Comparación entre las sensaciones térmicas y las medidas reales de la temperatura.

#### Material suministrado

- 1 Vaso de precipitado de 400 ml con base de apoyo
- 1 Disco de PVC con tres orificios
- 1 Varilla de aluminio
- 1 Varilla de latón
- 1 Varilla de PVC

#### Material necesario no suministrado

- 1 Placa calefactora cód. 6150

#### Material no suministrado para uso on line

- 1 Interfaz cód. 9001
- 3 Sensores de temperatura cód. 9061 o bien
- 3 Sensores de temperatura USB cód. 9085



Instrumento utilizable con sensores

8203

### Equipo de termología 8212

Con éste conjunto de instrumentos, es posible realizar innumerables experimentos sobre los fenómenos térmicos. Para la recolección y la representación de los datos serán suficientes tres sensores de temperatura. El sistema de adquisición de datos en tiempo real permite obtener el gráfico de la temperatura en función del tiempo durante los fenómenos térmicos que son fundamentales en el programa de física de las escuelas secundarias como, por ejemplo, el equilibrio térmico, la propagación del calor, los cambios de estado, etc.

#### Los temas tratados

- Relación entre el calor y la temperatura;
- El efecto térmico de la corriente eléctrica;
- Equilibrio térmico;
- Medición del calor específico de un sólido;
- El enfriamiento;
- La conducción del calor en los sólidos;
- El efecto invernadero;
- La evaporación;
- El punto de ebullición;
- La solidificación y la fusión.

#### Material suministrado

- 1 Calorímetro eléctrico
- 4 Muestras metálicas
- 1 Equipo para el equilibrio térmico
- 1 Equipo para la conductibilidad
- 1 Equipo de enfriamiento
- 1 Matraz de Erlenmeyer de 250 ml
- 1 Tapón de goma con orificio para matraz
- 1 Base a tripode
- 1 Barra metálica
- 1 Pinza con nuez
- 1 Frasco de alcohol desnaturalizado
- 1 Tubo de ensayo de vidrio 20x180 mm
- 1 Tapón de goma con orificio para tubo de ensayo
- 2 Cables eléctricos
- 1 Vaso de precipitado de 400 ml
- 1 Doble nuez
- 1 Termómetro  $-10^{\circ} + 110^{\circ}c$

#### Material necesario no suministrado

- 1 Alimentador eléctrico
- 1 Placa calefactora
- 1 Balanza electrónica sens. 1g
- 1 Lámpara de mesa 100 W
- 1 Cuentasegundos
- 1 Agua destilada
- 1 Cloruro de sodio
- 1 Aceite de vaselina

#### Material no suministrado para uso on line

- 1 interfaz cód. 9001 o bien
- 3 Sensores de temperatura cód. 9061
- 3 Sensores de temperatura USB cód. 9085



Instrumento utilizable con sensores

8212

**Termómetro de gas**

8209

En un termómetro de gas, las lecturas de temperatura son, prácticamente independientes de las aeriformes del volumen donde se produce una transformación isocora ( variación de presión y temperatura a volumen constante ) en caso de que las condiciones de presión y temperatura consideren perfecto el gas utilizado. El equipo está constituido por un recipiente de aluminio, con una capacidad de unos 330 cc, sumergido en un recipiente de vidrio. Un sensor de presión y un sensor de temperatura, permiten distinguir la evolución del sistema cuando se enfría o se calienta. La recta  $p = f(t)$  identificada en los datos experimentales, es la curva de calibrado del termómetro de aire. El valor de la temperatura que se obtiene extrapolando el gráfico hasta el valor  $p = 0$ , señala que existe un valor mínimo de temperatura físicamente significativo.

**Experiencias realizables:**

- Comprobación de la ley de Gay-Lussac;
- El termómetro de gas;
- Cero absoluto.

**Material suministrado**

- |                                  |                                    |
|----------------------------------|------------------------------------|
| 1 Tubo de goma                   | 1 Contenedor de aluminio con tapón |
| 1 Vaso de precipitado de 1000 ml | 1 Tapa para apoyar los sensores    |
| 1 Base de apoyo                  |                                    |

**Material necesario no suministrado**

- 1 Placa calefactora      cód. 6150

**Material para uso on line no suministrado**

- 1 Interfaz cód. 9001  
 1 Sensor de temperatura cód. 9061  
 1 Sensor de presión cód. 9034  
 o bien  
 1 Sensor de temperatura USB cód. 9085  
 1 Sensor de presión USB cód. 9136



8209

**Aparato para el estudio del efecto Joule 5711**

Prácticamente es un calorímetro eléctrico, con pared doble transparente. Es posible cambiar la resistencia eléctrica sin tener que eliminar el agua. Tensión de trabajo: 6V D.C. Resistencias: 5; 10 Ohm. Capacidad: 800ml.



5711

**Aparato para medir el equivalente mecánico del calor (Máquina de Callendar)**

2055

Este aparato de extrema robustez está constituido por un cilindro calorimétrico de latón con una longitud de 7 cm y con diámetro de 5 cm, soportado por cojinete de bolas. Sobre él está enrollado una cinta de cobre retenida por un muelle al cual se ha colgado una carga de 5 kg. Por causa de la rotación, el agua contenida en el cilindro se calienta, por lo cual midiendo el trabajo realizado y el calor producido es posible determinar El aparato se suministra completo con tornillos de fijación y termómetro de décima de grado.



Este cilindro calorimétrico, fabricado en latón, puede montarse y desmontarse fácilmente del pivote del equipo.

2055

**Aparato para movimientos de convección** 2058

**Parte de vidrio del código 2058** 2058.1

Este aparato permite ver cómo se produce la transmisión de calor por convección, en los líquidos. A través de la apertura superior, hay que introducir en el tubo una pequeña cantidad de purpurina (aprox. 1 g) y después aceite de semilla (aprox. 150 ml, no suministrado). Al calentar el fondo del tubo, se verá que los brillos se extienden circularmente. El quemador de alcohol se compra por separado.



2058 - 2058.1

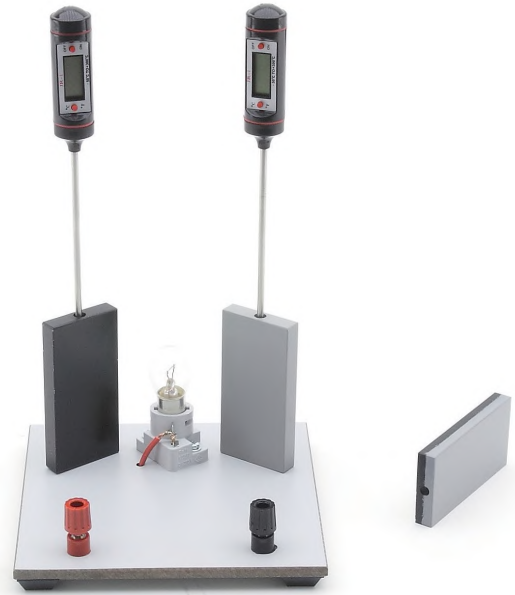
**Aparato para el estudio del poder de absorción y de emisión de un cuerpo**

2031

Se incluyen 3 cuerpos de aluminio:

uno negro-negro, uno negro-blanco y uno blanco-blanco.

Exponiéndolos al flujo energético de la lámpara es posible verificar la dependencia del poder de absorción y de emisión de la coloración.



2031

**Aparato para el estudio de la radiación**

8205

El calentamiento que sufre un cuerpo cuando se somete a radiaciones electromagnéticas, depende, en igualdad de flujo de irradiación, de su superficie, de su masa y de su poder de absorción. Sometiendo dos discos con diversas características a un flujo de radiaciones emitidas desde la misma fuente, (el Sol, o una lámpara de 100 W), es posible observar en tiempo real la diversa evolución de su temperatura.

**Experiencias realizables**

- Comparación entre el poder de absorción de un disco con las dos caras brillantes y un disco con una cara brillante y otra oscura;
- Comparación entre el poder de absorción de un disco con las dos caras brillantes y un disco con las dos caras oscuras;
- Comparación entre el poder de absorción de un disco con las dos caras oscuras y un disco con una cara brillante y una oscura;
- Comprobación de la ley de la radiación en función de la distancia.

**Material suministrado**

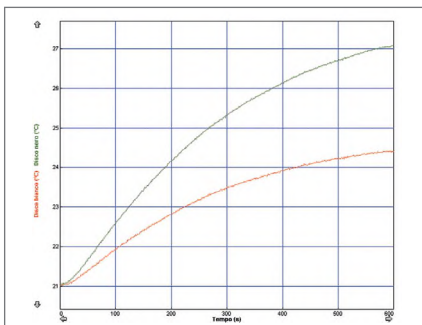
- |  |  |
|--|--|
| 1 Base con dos soportes orientables              | 1 Disco de aluminio con ambas caras ennegrecidas             |
| 1 Disco de aluminio con las dos caras brillantes | 1 Disco de aluminio con una cara brillante y una ennegrecida |

**Material necesario no suministrado**

- 1 Bombilla de 100 W

**Material para uso online no suministrado**

- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| 1 interfaz cód. 9001                | o bien                                  |
| 2 Sensores de temperatura cód. 9061 | 2 Sensores de temperatura USB cód. 9085 |



Funcionamiento del aparato 8205

Sometiendo dos discos idénticos de aluminio, uno pintado de negro y otro brillante, a la luz de una lámpara de 100W y situando en cada disco un sensor de temperatura, se demuestra que el coeficiente de absorción del disco negro (línea verde) es mayor que el correspondiente al disco brillante (línea roja).



Instrumento utilizable con sensores

8205

**Óptica geométrica con penta laser rojo, versión con pizarra magnética**

Estos dos equipos permiten realizar demostraciones de óptica geométrica de extraordinaria eficacia. Incluyen una pizarra metálica con soporte posterior, serie de 6 láminas plastificadas magnéticas con esquemas del montaje, 3 espejos, 10 cuerpos ópticos de plexiglás y un penta láser rojo. También incluyen alimentador. Todos los Material suministrado están provistos de imanes que permiten realizar las experiencias horizontalmente (para los alumnos) o verticalmente (para el profesor) en la pizarra magnética. Dimensiones de la pizarra: 45×60 cm.

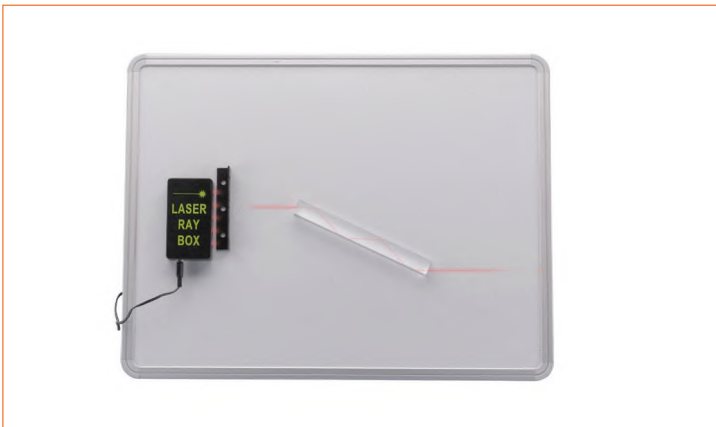
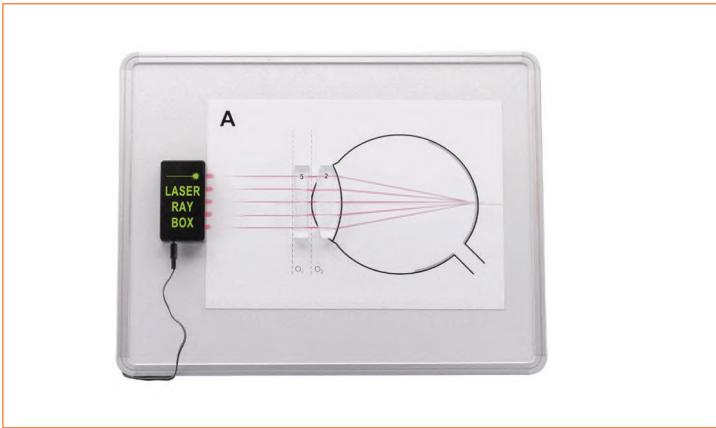
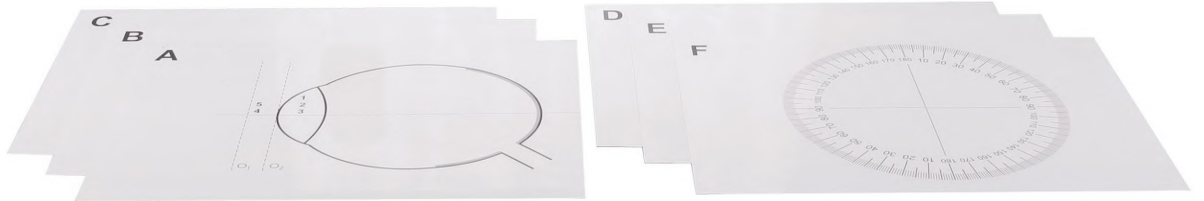
*10 experiencias ejecutables*

Los temas tratados

- Las leyes de la reflexión
- Reflexión en los espejos cóncavos
- Reflexión en los espejos convexos
- Las leyes de la refracción
- La reflexión total
- Refracción en los prismas
- Refracción en las lentes convergentes
- Refracción en las lentes divergentes
- El ojo y sus defectos
- Instrumentos ópticos

Material suministrado

- 1 Generador de 5 rayos con alimentador
- 1 Pizarra magnética
- 1 Espejo plano
- 1 Espejo cóncavo
- 1 Espejo convexo
- 1 Lámina de caras paralelas
- 1 Lente plano-cilíndrica, diámetro 150 mm
- 1 Lente plano-cilíndrica, diámetro 90 mm
- 1 Prisma
- 4 Lentes biconvexas
- 1 Lente bicóncava
- 1 Lente plano-cóncava
- 6 Paneles magnéticos: A-B-C-D-E-F





**Óptica geométrica con penta láser**

5607

**Óptica geométrica con penta láser - Versión con pizarra magnética**

5609

Con este equipo se pueden realizar fácil y rápidamente todas las experiencias fundamentales de óptica geométrica. El penta láser consta de un interruptor que permite tres configuraciones distintas del haz (1-3-5). Los cuerpos ópticos de elevada calidad permiten observar nitidamente la trayectoria de los haces reflejados y refractados.

Gracias a su elevada relación calidad/precio y número y calidad de las experiencias realizables, este equipo es ideal para la experimentación de la óptica geométrica en las escuelas de enseñanza media y en los primeros años de enseñanza superior. Dimensiones de la pizarra: 45×60 cm.

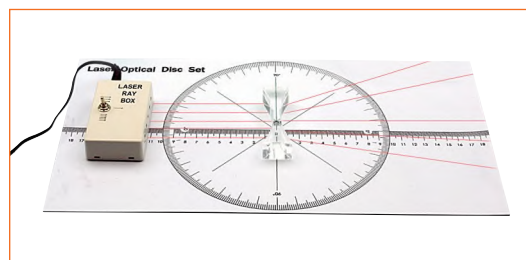
**Los temas tratados**

- El penta láser
- La reflexión y sus leyes
- La reflexión en los espejos cóncavos
- La reflexión en los espejos convexos
- La refracción y sus leyes
- La refracción a través de una placa de caras planas y paralelas
- La refracción en lentes convergentes
- La refracción en la lente divergente
- Medición del índice de refracción de un líquido
- La reflexión total
- Los prismas de reflexión total
- El periscopio



**Material suministrado**

- |                                 |                                      |
|---------------------------------|--------------------------------------|
| 1 Penta láser con alimentador   | 1 Prisma rectangular                 |
| 1 Espejo flexible               | 1 Prisma trapezoidal                 |
| 1 Placa a cara plana y paralela | 2 Guantes de goma                    |
| 1 Lente a semicírculo           | 1 Paño para limpieza                 |
| 1 Lente convergente             | 1 Pizarra magnética (sólo para 5609) |
| 1 Lente divergente              | 1 Maletín                            |
| 1 Semicírculo hueco             |                                      |

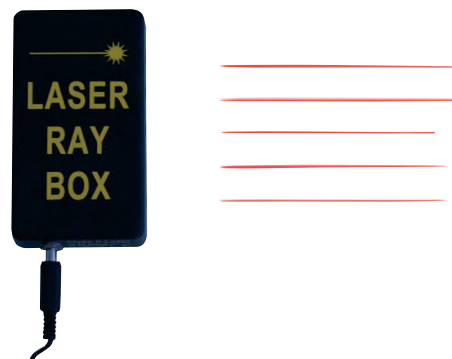


5607 - 5609

**Penta láser rojo**

4328

Fuente óptica constituida por 5 láser paralelos. Mediante un ingenioso dispositivo, los haces de luz producidos por los láser, que normalmente son de sección circular, se transforman en rayos de sección lineal, es decir, en láminas luminosas monofrecuenciales, que permiten la realización de todas las experiencias fundamentales de óptica geométrica. Con una tecla se pueden seleccionar diversas combinaciones de 1 a 5 rayos, en modo de elegir la configuración más apta al experimento. Se suministra con un alimentador.



4328

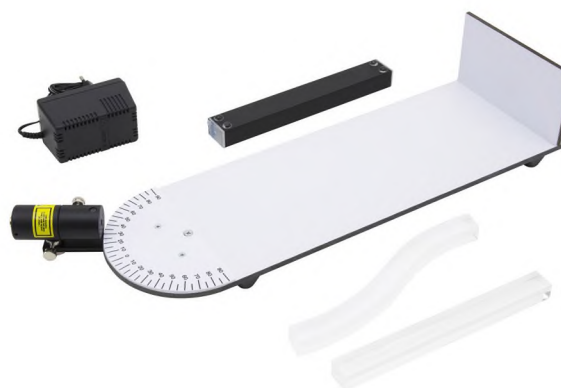
**Conjunto para el estudio de las fibras ópticas**

4329

Modelo didáctico que permite observar el comportamiento de una guía de onda y efectuar mediciones sobre la apertura numérica de una fibra óptica variando el índice de refracción del manto. (aire, agua, alcohol).

**Material suministrado**

- 1 Base con goniómetro y pantalla
- 1 Diodo láser con soporte giratorio
- 1 Bandeja en plexiglás
- 1 Listón en plexiglás
- 1 Perfil curvo en plexiglás



4329

**Espejo plano**

4077

Para mostrar la simetría de las imágenes y la ley de reflexión.  
Dimensiones: 70x120 mm.



4077

**Prisma óptico**

4032

Construido en vidrio a elevado índice de refracción para mostrar el fenómeno de la descomposición de la luz blanca. Completo con soporte.  
Dimensiones 10x2.5x2.5 cm.



4032

**Juego de 6 lentes de vidrio 4201**

Para demostrar las propiedades de los distintos tipos de lentes: biconvexa, planoconvexa, menisco convergente, bicóncava, plano-divergente, y menisco divergente. Diámetro de las lentes: 50 mm.



4201

**Soporte del filtro**

4390



4390

**Soporte para lentes**

4363

Para sostener lentes y espejos circulares.

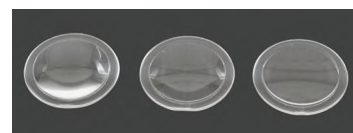


4363

**Conjunto de 3 lentes de plexiglás**

4060

Foco +6, +10, -10 cm.  
Diámetro 5 cm; para montar en el portalentes cód. 4363.



4060

**Prismas ópticos**

Prisma equilátero de plexiglás: 30x30mm. **4016**

De vidrio Crown Dimensiones: 32x32 mm. Equilátero,  $n_D = 1,55$ . **4111**

De vidrio Flint. Dimensiones: 32x32 mm. Ángulo  $60^\circ$ ,  $n_D = 1,67$ . **4112**

Prisma equilátero vacío para líquidos. Permite realizar experiencias de refractometría con los líquidos. Dimensiones lado y altura: 40mm. **4144**



4016



4111



4112



4144

**Espejo cóncavo y convexo**

4061

Foco +/-10 cm.  
Diámetro 5 cm; para montar en el portalentes cód. 4363.



4061

**Set de siete cuerpos ópticos**

4158

**Material suministrado**

- 1 Prisma trapezoidal
- 1 Prisma rectangular
- 1 Espejo cóncavo/convexo
- 1 Lente biconvexa
- 1 Prisma isósceles de  $45^\circ$ - $45^\circ$ - $90^\circ$
- 1 Prisma semicircular
- 1 Transportador
- 1 Lente biconvexa



4158

**Proyector LED**

4361

Este proyector utiliza como fuente de iluminación un LED de luz blanca. Incluye alimentador. Base no incluida (orificio Ø 10 mm).



4361

**Focómetro solar**

4357

Este aparato permite medir de forma sencilla y precisa la distancia focal de las lentes convergentes y divergentes utilizando la radiación solar.



4357

**Proyector de rayos ópticos y mezcla de colores**

4129

Este aparato de fundamental importancia en el estudio de los fenómenos luminosos. Compuesto por un aparato rectangular que contiene una lámpara de filamento vertical (12V - 36W) colocada en la parte superior. Un sistema de lentes convergentes cilíndricas permiten obtener haces luminosos convergentes, divergentes o paralelos. En la parte anterior del aparato hay tres ventanas provista de bisagra, dotadas de guías para acoger diafragmas y filtros del color. Todos los accesorios están recogidos en una cajita de madera. Completo con fuente de alimentación.



4129

**Luxómetro digital**

4125

Para medir la intensidad luminosa.  
Pantalla digital LCD de 4 colores.  
Rango de medición: 0 ~ 200kLux, 0 ~ 20kFc.  
Resolución: <math><1000:0,1 >1000:1</math>.  
Precisión:  $\pm 3\%$  lectura  $\pm 8$  dígitos (<math><10.000 \text{ lux}</math>).  
Lectura de  $\pm 4\% \pm 10$  dígitos (>10.000 lux).  
Campo de temperatura:  $-20^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$ .  
Precisión de temperatura:  $\pm 1,5^{\circ}\text{C}/2,7^{\circ}\text{C}$ .  
Fuente de alimentación: 3x1.5V AAA baterías.



**Los temas tratados**

- Las leyes de la reflexión
- La reflexión en los espejos
- Las leyes de refracción
- La reflexión total
- La refracción en una placa
- La refracción en las lentes convergentes
- La refracción en las lentes divergentes
- La refracción en los prismas
- La dispersión de la luz blanca
- Los filtros,
- Los colores primarios y secundarios
- La composición de los colores

4129

**Disco de Newton**

4048

Haciendo girar la manivela, el disco parece blanco, por el principio de la recomposición de la luz.



4048

**Disco de Newton eléctrico**

4200

Conectado a un motor eléctrico que debe ser alimentado con una tensión de 6 Vcc. Viene suministrado con 5 discos para demostrar la síntesis aditiva de los colores. Fuente de alimentación no incluida.



4200

**Filtros transparentes de colores**

4135

En seis diferentes colores. Sobreponiendo los filtros en forma de paletas y exponiéndolas a una fuente luminosa, es posible aprender de forma fácil los conceptos de colores secundarios.



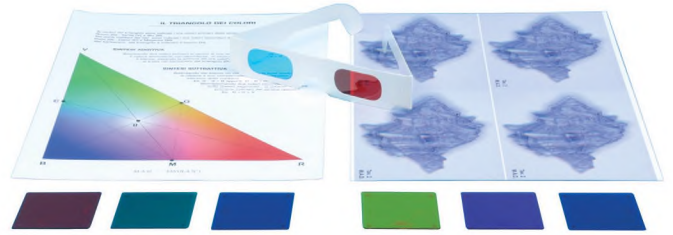
4135

**Equipo colores y visión**

4015

**Material suministrado**

- 1 Conjunto de 3 filtros de los colores primarios;
- 1 Conjunto de 3 filtros de los colores secundarios;
- 1 Tabla con el triángulo de los colores;
- 1 Tabla con 4 figuras estereoscópicas;
- 1 Gafas estereoscópicas.



4015

**Discos para anillos de Newton**

4116

Un par de discos de cristal sobrepuestos, uno con caras planas y paralelas, el otro con una ligera curvatura esférica, a fin de producir los anillos de interferencia de Newton. Los hay monocromáticos si se usa luz láser, y de color si se usa luz blanca. Diámetro de los discos: 55 mm.



4116

**Aparato para verificar la síntesis aditiva de los colores**

4352

Con este aparato es posible obtener y demostrar la síntesis aditiva de los colores primarios, rojo, verde y azul. Está compuesto por tres proyectores Led de los cuales, se puede regular la intensidad. De esta manera es posible obtener el blanco y el resto de colores del triángulo de los colores.

**Los temas tratados**

- Síntesis binaria
- Los colores complementarios
- Las coordenadas tricromáticas
- Triángulo de los colores
- Reproducción de los colores

**Material suministrado**

- 3 Proyectores Led: rojo, verde, azul
- 1 Soporte
- 1 Alimentador
- 1 base de trípode
- 1 Pantalla blanca
- 1 Tabla con triángulo de los colores



4352

**Biprisma de Fresnel**

4115

Doble prisma con poco ángulo de refracción, elaborado en una única pieza de vidrio. Colocado en un fino haz de luz, refracta las dos mitades llevándolas a superponerse generando franjas de interferencia.



4115

**Láser diodo rojo con base magnética y lente**

4354

Este láser de emisión continua incluye una lente para obtener un rayo lineal. Además la base y el portapilas se suministran con imanes para poderlos colocar en una pizarra magnética.

Longitud de onda aproximada: 635 nm.

Potencia: 1mW.



4354

**Diafragma con 1 hendidura** 4104

Con marco de 50x50 mm, va montado en el portafiltras con cód. 4390.

Anchura hendidura: 0,1 mm.



4104

**Diafragma con 2 hendiduras** 4105

Con marco de 50x50 mm, va montado en el portafiltras con cód. 4390.

Anchura hendidura: 0,1 mm.



4105

**Retículos de difracción**

De 50x50 mm, para montar en el portafiltras cód. 4390.

80 líneas/mm.

4106

500 líneas/mm.

4212

1000 líneas/mm.

4213



4106 - 4212 - 4213

**Juego de 3 retículos de difracción**

4143

100 Líneas/mm.

300 Líneas/mm.

600 Líneas/mm.



4143

**Láser a diodo rojo con soporte**

4207

De emisión continua, con alimentador incluido.

Visible hasta 35 m. Potencia: < 1mW. Longitud de onda: 635 nm.

Completo con una lente para transformar la sección del rayo de circular en lineal. Diámetro de la barra 10 mm.

Se suministra con base y transformador.



4207

**Láser diodo verde con soporte**

4151

De emisión continua, con alimentador incluido.

Potencia: 3mW; longitud de onda: 532 nm.

Incluye una lente para obtener un rayo lineal. Diámetro de la barra articulada:

10 mm. Base y alimentador incluido.



4151

**Espectroscopio de Kirchoff-Bunsen**

4028

Está montado en una plataforma circular metálica y está compuesto por: 1 colector con hendidura ajustable, 1 colector porta escala con escala graduada y 1 colimador con 2 oculares intercambiables. La hendidura del colector tiene un pequeño prisma que permite comparar los espectros de dos diferentes fuentes. Mientras el colector, provisto de objetivo acromático, está fijado a la plataforma el colimador puede girar sobre una alidada manteniendo el eje direccional central. El colector porta escala necesita una pequeña fuente de luz blanca para proyectar la imagen de la escala graduada en el ocular del colimador por medio de la reflexión sobre una cara del prisma. Este último es un prisma equilátero de material altamente dispersivo. Con este aparato es posible averiguar el espectro de una fuente de luz monocromática policromática. Aconsejamos el uso de filtros interferenciales para averiguar la longitud de onda.



4028

**Espectro-goniómetro**

4209

Instrumento de excelente calidad óptica y mecánica, que permitiendo mediciones de precisión de los ángulos de desviación de los rayos ópticos, nos deja determinar el índice de refracción de sustancias sólidas y líquidas además de la longitud de onda de fuentes monocromáticas. Características técnicas:

Base: de hierro fundido barnizado; Goniómetro: Ø 17,5 cm y dividido en 360° con precisión de 1°. Es dotado de un nonio que permite evaluar la exactitud de la medición de 1/10°. Telescopio: dotado de un objetivo acromático con distancia focal de 178 mm y de un ocular de 15x. El enfoque permite una regulación fina. Colimador: dotado de un objetivo acromático con distancia focal de 178 mm y de una hendidura regulable con continuidad hasta 6 mm. Plano del prisma: es regulable vertical y horizontalmente, y está dotado de abrazadera para el fijado de la red de difracción. Diámetro 80 mm. Accesorios en dotación: 1 prisma equilátero de vidrio Crown 32x32 mm, 1 red de difracción 500 líneas /mm, 1 lente de aumento. Dimensiones: 48x33x33h cm. Peso: 1,2 kg. Aconsejamos adquirir los retículos de difracción de 80 líneas/mm y 1000 líneas/mm para averiguar la diferente resolución espectral del aparato según el retículo utilizado.



4209

**Proyector para espectroscopio 4326**

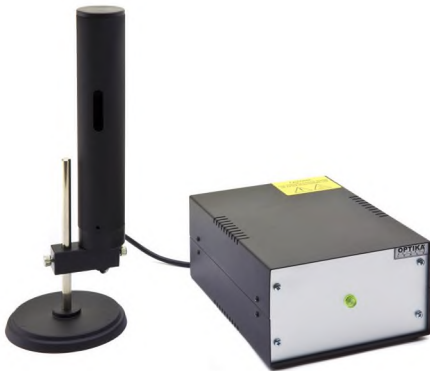
Colocado en frente del tubo con escala graduada, lo ilumina permitiendo al operador leer la longitud de onda de las líneas espectrales. Base no incluida (cód. 0010).



4326

**Soporte para lámparas espectrales E27 4035**

Está constituida por un porta lámparas provisto de una ventana, regulable en altura de modo que permita una perfecta alineación con el colimador del espectroscopio. Alimentador incluido.



4035

**Lámparas espectrales 8 pin**

Estas lámparas son la fuente de luz más conveniente para la espectroscopia.

Lámpara espectral de helio.	4053
Lámpara espectral de mercurio.	4054
Lámpara espectral de sodio.	4056

4053 - 4054 - 4056

**Conexiones de lámparas espectrales E27**

Para utilizar con el soporte/alimentador cod. 4035

Lámpara espectral He (helio) E27	4173
Lámpara espectral Hg (mercurio) E27	4174
Lámpara espectral Na (sodio) E27	4176
Lámpara espectral Ne (neón) E27	4177

4173 - 4174 - 4176 - 4177

**Alimentador para tubos espectrales 4337**

Alimentador para suministrar alta tensión para la descarga en todos los tubos espectrales. Alimentación: 220 V. Para ser utilizado a intervalos de treinta segundos: 30 s ensendido, 30 s apagado.



4337

**Tubos espectrales para alimentador 4337**

Oxígeno	4338	Vapor de agua	4342	Hidrógeno	4346
Dióxido de carbono	4339	Nitrógeno	4343	Mercurio	4348
Aire	4340	Neón	4344	Yodo	4349
Helio	4341	Argón	4345	Kriptón	4350



4338 - 4339 - 4340 - 4341 - 4342 - 4343 - 4344 - 4345 - 4346 - 4348 - 4349 - 4350

**Equipo de tubos espectrales con alimentador**

4123

Constituido por el alimentador con cód. 4337 y 12 tubos espectrales descritos previamente (códigos 4338, 4339, 4340, 4342, 4344, 4346, 4348, 4341, 4343, 4345, 4349, 4350).

4123

**Kit para análisis espectral**

4120

Este kit permite a los alumnos experimentar sobre el análisis espectroscópico de emisión.

**Material suministrado**

- 1 Espectroscopio portátil
- 10 Agujas con mango
- 1 Frasco de cloruro de sodio
- 1 Frasco de cloruro de potasio
- 1 Frasco de cloruro de estroncio
- 1 Frasco de cloruro de cobre
- 1 Frasco de cloruro de bario
- 1 Frasco de nitrato de sodio
- 1 Frasco de nitrato de potasio
- 1 Frasco de nitrato de estroncio
- 1 Frasco de nitrato de cobre
- 1 Frasco de carbonato de bario



4120

**Hilo de Ni-Cr para ensayos a la llama 6107**

Mango de vidrio.  
Longitud del alambre: 6-7 cm.



6107

**Equipo para el estudio de la óptica ondulatoria**

4327

Una fuente de luz coherente (láser diodo) para ilustrar los principios de la óptica ondulatoria: la polarización, la interferencia, la difracción y la holografía. Los componentes están dotados de base magnética, para que se puedan disponer establemente en la pizarra magnética (incluida).

**Los temas tratados**

- Interferencia de la luz
- Interferencia sobre una lámina fina
- El interferómetro de Michelson
- La difracción de la luz
- Difracción por orificio circular
- Difracción por orificio cuadrado
- El retículo de difracción
- La holografía
- La polarización de la luz
- La absorción de la luz



4327

**Kit para el estudio de la difusión de la luz**

4336

¿Por qué el cielo es azul al mediodía y al amanecer y al atardecer se vuelve rojo ?

Cuando el tamaño de las partículas afectadas por la radiación óptica es comparable a la longitud de onda de la luz incidente, se produce una difusión luminosa. El componente azul de la radiación solar tiene una longitud de onda comparable con el tamaño de las partículas de los gases presentes en la atmósfera y, por consiguiente se difunde en mayor medida de los otros componentes. Por esta razón, nuestro ojo ve el cielo azul claro. Por el contrario, al atardecer, la luz pasa a través de una capa de la atmósfera superior y reúne muchas partículas sólidas (polvo) que se extienden en mayor medida al componente rojo. Con esto equipo se puede observar en una pantalla el fenómeno de la difusión progresiva. Con un filtro de polarización también se puede comprobar el estado de polarización parcial de la luz difundida. El proyector se debe comprar por separado.



**Material suministrado**

- 1 Cuentagotas con tetina
- 1 Pantalla semitransparente
- 1 Filtro polarizador
- 1 Agitador
- 1 Cubeta transparente

**Material necesario no suministrado**

- 1 LED proyector
- 1 Base
- 1 Leche entera



4336

**Banco óptico básico**

4203

9 Experiencias realizables

Los temas tratados

- El foco dióptrico
- La propagación rectilínea de la luz
- La reflexión de la luz en los espejos esféricos
- Las lentes
- Imágenes en los espejos esféricos
- Imágenes en las lentes convergentes
- Puntos vinculados en las lentes convergentes
- El ojo y sus defectos
- Corrección de los defectos del ojo

Material suministrado

- |                                 |                         |
|---------------------------------|-------------------------|
| 1 Banco óptico con 2 mt         | 2 Portalentes sin barra |
| 4 Soportes para banco óptico    | 2 Barra en aluminio     |
| 1 Proyector Led con alimentador | 1 Espejo cóncavo        |
| 1 Set de 6 lentes en vidrio     | 1 Espejo convexo        |
| 1 Pantalla óptica blanca        | 1 Caja pequeña          |



4203

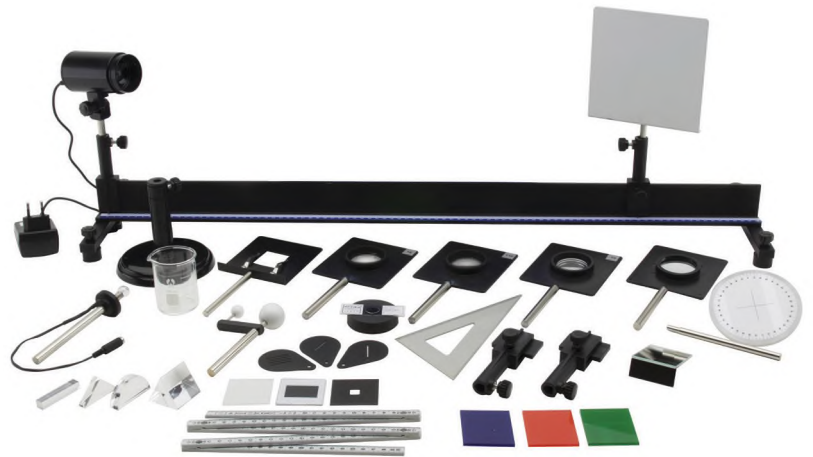
**Banco de óptica geométrica**

4202

29 Experiencias realizables

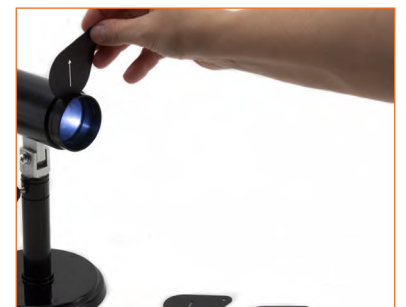
Los temas tratados

- El foco dióptrico
- La propagación rectilínea de la luz
- Los eclipses
- Las fases lunares
- Las leyes de la iluminación
- La difusión de la luz
- La reflexión de la luz
- La reflexión de la luz en los espejos esféricos
- La refracción de la luz
- Índice de refracción y colores de la luz
- Reflexión total
- La refracción de la luz en un prisma
- Dispersión de la luz blanca
- Las lentes
- Imágenes en los espejos planos
- Imágenes en los espejos esféricos
- Puntos vinculados en los espejos esféricos
- Imágenes en las lentes convergentes
- Puntos vinculados en las lentes convergentes
- El ojo y sus defectos
- Corrección de los defectos del ojo
- El microscopio compuesto
- El proyector de diapositivas



Material suministrado

- |                                   |                                       |
|-----------------------------------|---------------------------------------|
| 1 Regla lineal                    | 1 Espejo convexo - 10                 |
| 1 Prisma óptico equilátero        | 1 Soporte para banco óptico de 90 cm  |
| 1 Filtro rojo                     | 1 Proyector LED 6V con junta          |
| 1 Filtro verde                    | 1 Bombillo puntiforme                 |
| 1 Filtro azul                     | 1 Modelo sistema Tierra-Luna          |
| 1 Vidrio semitransparente         | 1 Lente +6 cm con portalente y barra  |
| 1 Diapositiva 50x50               | 1 Lente +10 cm con portalente y barra |
| 1 Semicilindro de plexiglás       | 1 Lente -10 cm con portalente y barra |
| 1 Diafragma con orificio cuadrado | 1 Transportador (goniómetro)          |
| 1 Espejo plano                    | 1 Portaobjetos                        |
| 1 Espejo pequeño, plano           | 1 Pantalla blanca                     |
| 1 Prisma isósceles rectangular    | 1 Vidrio para microscopía             |
| 3 Soportes para banco óptico      | 1 Escuadra                            |
| 1 Soporte para proyector          | 1 Matraz de Erlenmeyer                |
| 1 Espejo cóncavo + 10             | 1 Caja                                |



4202



**Banco de óptica geométrica y ondulatoria 1.2 m**

4080

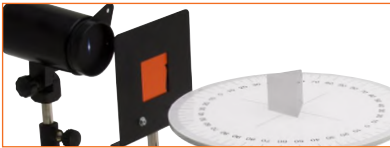
Con este banco de óptica el profesor tiene la posibilidad de realizar un sin fin de experiencias cualitativas y cuantitativas sobre las ondas ópticas, sea bajo el aspecto geométrico u ondulatorio. La rapidez del montaje y la facilidad de ejecución de los experimentos, hacen de este banco un instrumento didáctico indispensable para que la lección se constituya en un momento de síntesis entre la teoría y la realidad experimental.

**25 Experiencias realizables****Los temas tratados**

- Propagación rectilínea de las ondas ópticas
- Eclipse de sol y luna
- Difusión de la luz
- Ley de irradiación
- Leyes de la reflexión
- Reflexión en los espejos esféricos
- Imágenes en los espejos esféricos
- Ley de la refracción
- Reflexión total
- Refracción en un prisma
- Refracción en las lentes
- Imágenes en las lentes
- El ojo y sus defectos
- Los instrumentos ópticos
- El láser diodo
- Difracción a través de un orificio
- Difracción a través de una hendidura
- Medida de la longitud de onda de la luz láser
- Interferencia de la luz
- Interferencia según Young
- Medición de la longitud de onda según Young
- Retículo de difracción
- Medición de la longitud de onda con el retículo
- Medición de la longitud de onda de la luz blanca
- La polarización lineal
- Luz polarizada
- Poder de rotación natural

**Material suministrado**

- |                                   |  |   |
|-----------------------------------|--|---|
| 1 Regla lineal                    | 1 Diafragma con 1 hendidura                | 1 Sistema tierra luna                   |
| 1 Filtro rojo                     | 1 Diafragma con doble hendidura            | 1 Hendidura regulable                   |
| 1 Filtro verde                    | 1 Prisma óptico de vidrio Crown            | 1 Goniómetro horizontal                 |
| 1 Filtro azul                     | 1 Láser de diodo rojo con alimentador 3V   | 1 Lente +6 cm con portales con varilla  |
| 1 Pantalla semitransparente       | 4 Portaobjetos                             | 1 Lente +10 cm con portales con varilla |
| 1 Diapositiva                     | 1 Soporte para proyector                   | 1 Lente -10 cm con portales con varilla |
| 1 Semicilindro de plexiglás       | 1 Esfera de madera diám. 30 mm             | 1 Portafiltros                          |
| 1 Diafragma con orificio cuadrado | 1 Doble espejo esférico +10 -10            | 1 Vidrio para microscopía con soporte   |
| 1 Espejo plano                    | 1 Banco óptico 120 cm                      | 1 Retículo 500l/mm con hendidura        |
| 1 Doble espejo esférico           | 1 Foco articulado con LED y alimentador 6V | 1 Equipo                                |
| 1 Prisma isósceles rectangular    | 1 Pantalla blanca con escala graduada      | 1 Matraz                                |
| 1 Diafragma con foro de 2 mm      | 1 Pareja de polarizadores                  | 1 Caja grande                           |
| 1 Diafragma con foro de 0,4 mm    | 1 Tubo polarimétrico                       |   |
| 1 Diafragma con foro de 0,2 mm    | 1 Lámpara puntiforme                       |   |



4080

**Banco óptico 90 cm para el estudio de la difracción**

8403

El banco óptico que se describe a continuación permite estudiar cualitativa y cuantitativamente los fenómenos de la difracción.

Un haz de luz láser incide en un soporte giratorio donde se han practicado fisuras, orificios y otras aperturas. Las figuras de difracción que se forman se recogen en un sensor de luz que está asociado a un sensor de posición lineal. Desplazando el sensor horizontalmente con ayuda de una manivela se obtiene una tensión proporcional a la intensidad luminosa asociada a la posición del sensor de luz.

Conectando las salidas de los dos sensores a un sistema de adquisición de datos se obtienen en tiempo real las curvas que muestran la variación de la intensidad luminosa en función de la posición. Conociendo las características geométricas de las fisuras o de los orificios, y pudiendo calcular la distancia entre el diafragma y el sensor de luz, es posible examinar cuantitativamente estos fenómenos.

**Los temas tratados**

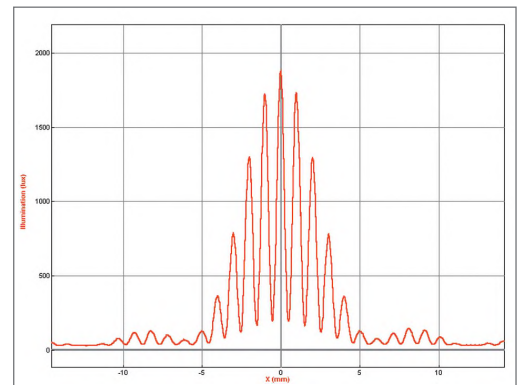
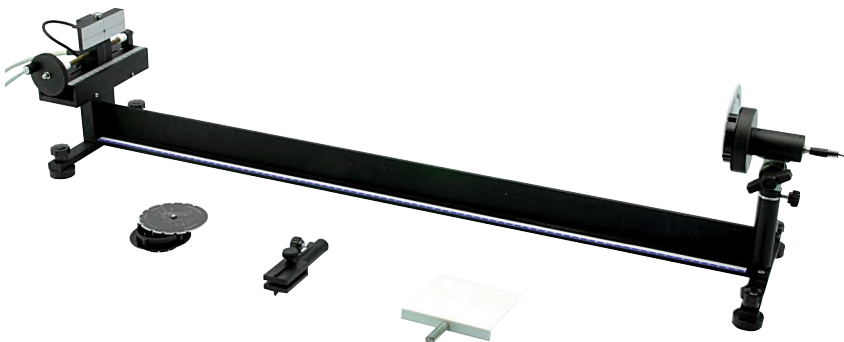
- Fenomeni di diffrazione
- Fenomeni di interferenza

**Material suministrado**

- 1 Banco óptico dotado de sensor de luminosidad, sensor de posición lineal y pantalla
- 1 Laser a diodo de alta cualidad
- 1 Alimentador para diodo láser (DL), con intensidad regulable y respectivos cables
- 1 Soporte para láser
- 2 Set de hendiduras
- 1 Soporte para hendidura
- 1 Pantalla blanca
- 1 Soporte para pantalla blanca
- 1 Cable para sensor de luminosidad
- 1 Cable para sensor de posición
- 2 Adaptadores para sensores

**Material para uso on line no suministrado**

- 1 Interfaz cód. 9001
- 1 adaptador cód. 9058



El gráfico que se muestra a continuación se ha obtenido incidiendo el láser en una fisura doble. Se observa claramente la superposición de dos fenómenos ondulatorios: la interferencia según Young producida desde las dos hendiduras y la difracción generada desde cada una de las hendiduras. En este caso también es posible verificar la relación entre la distancia desde el centro de los máximos y de los mínimos secundarios.

8403

**Bancos ópticos modulares**

Banco óptico, 100cm

4401

Banco óptico, 150cm

4402

Banco óptico, 200cm

4404

Gracias a este sistema modular se puede optar entre dos diferentes longitudes de bancos ópticos (100 y 150 cm). Además, a cada banco se puede ensamblar una extensión de 50 cm, muy útil a la hora de realizar experimentos sobre reflexión y refracción de la luz. Del mismo modo, es posible elegir diferentes accesorios de acuerdo a las necesidades dictadas por los experimentos a realizar.



4401 - 4402 - 4404

**Extensión para banco 50cm 4362**



4362

**Proyector LED 4361**



4361

**Láser a diodo verde 4151**

Potencia: 3 mW  
 $\lambda$ : 532 nm



4151

**Láser a diodo rojo 4207**

Potencia: 3 mW  
 $\lambda$ : 635 nm



4207

**Lámpara puntiforme 4376**



4376

**Soporte para lentes con barra 4363**



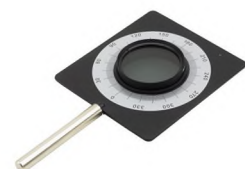
4363

**Soporte del filtro 4390**



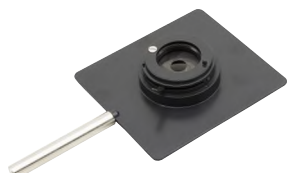
4390

**Un par de polarizadores 4370**



4370

**Iris Diaphragm 4375**



4375

**Hendidura ajustable 4380**



4380

**Sistema Tierra-Luna 4377**



4377

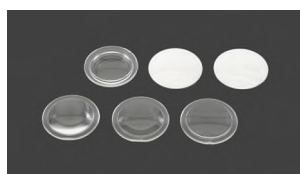
**Caballote de soporte 4301**



4301

**Set de lentes y espejos 4381**

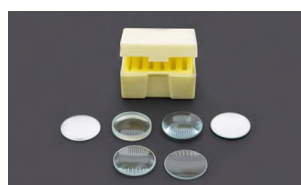
Lentes de plexiglás.



4381

**Set de lentes y espejos 4382**

Lentes de cristal, espejos y estuche.



4382

**Conjunto de 3 lentes 4060**

Lentes de plexiglás.



4060

**Espejos 4061**

Cóncavo y convexo.



4061

**Cristales porta preparados 4393**

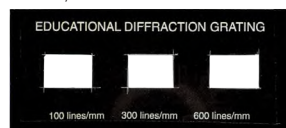
Con apoyo.  
Miel de abeja, pata trasera.



4393

**3 retículos de difracción 4143**

100 Líneas/mm 300 Líneas/mm  
600 Líneas/mm



4143

**Retículos de difracción 4106**

80 líneas/mm



4106

**Retículos de difracción 4212**

500 líneas/mm



4212

**Retículos de difracción 4213**

1000 líneas/mm



4213

**Diafragma con 1 hendidura 4104**

4104

**Diafragma con 2 hendiduras 4105**

4105

**Filtros primarios 4168**

Azul, verde y rojo.



4168

**Filtros secundarios 4169**

Cian, amarillo y magenta.



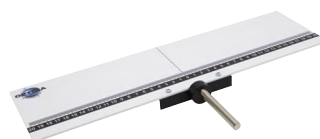
4169

**Pantalla en plexiglás 4365**

4365

**Pantalla blanca con escala 4366**

36 mm, escala milimétrica.



4366

**Soporte para pantalla 4367**

4367

**Goniómetro horizontal 4383**

4383

**Conjunto de 7 cuerpos ópticos 4158**

4158

**Prisma equilátero hueco 4144**

4144

**Prisma de vidrio Flint 4112**

4112

**Prisma de vidrio Crown 4111**

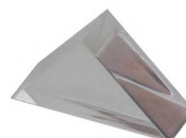
4111

**Prisma equilátero 4016**

Plexiglás



4016

**Prisma isósceles rectangular 4072**

4072

**Semicilíndrico 4025**

Semicilíndrico de plexiglás



4025

**Tubo polarimétrico 4371**

4371

**Luxómetro para banco 4374**

4374

**Barras electrizables**

- Barra de ebonita. Diámetro 12 mm largo 25 cm. **5139**
- Barra de plexiglás. Diámetro 12 mm largo 25 cm. **5002**
- Barra de PVC. Diámetro 12 mm largo 25 cm. **5003**
- Barra de vidrio. Diámetro 12 mm largo 25 cm. **5058**



5139 - 5002 - 5003 - 5058

**Péndulo eléctrico doble**

Acercándose a un cuerpo electrizado las dos esferas divergen porque por inducción electrostática se cargan con el mismo signo.



5090

5090

**Juego de cinco barras** **5348**

Está constituido por cinco barras electrizables: plástico, nailon, ebonita, vidrio, ebonita-latón. Completo de paño de lana, paño de seda y soporte para barras. Diámetro 12 mm largo 25 cm.



5348

**Electroscopio** **5280**

Acercándose con un cuerpo electrizado al pomo del instrumento, las hojas divergen a causa de la repulsión electrostática con el soporte rígido. Con escala graduada. Altura 20 cm.



5280

**Electróforo de Volta**

5431

Constituido por una base en plexiglás, electrizable a través del roce, sobre el cual puede ser apoyado un disco de aluminio con mango aislante.



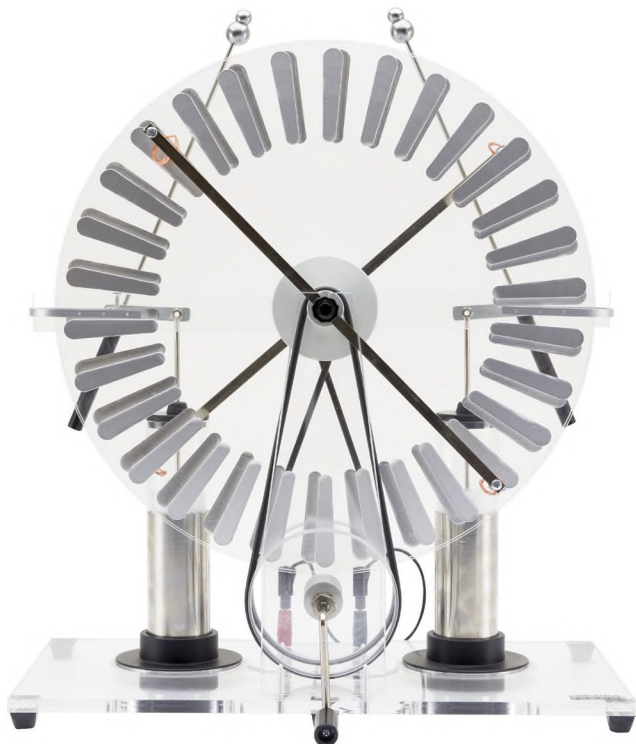
5431

**Máquina electrostática de Wimshurst (premium)**

5085

Con dos discos especiales que no se deforman con el tiempo. Incluye 2 botellas de Leyda descomponibles. Espinterómetro regulable. Chispa: 50-60 mm. Diámetro discos: 400 mm.

Plexiglas



**Máquina de Wimshurst (económica)**

5253

Este modelo es una versión económica, ligera y manejable. Diámetro de los discos: 30 cm. Es posible obtener chispas de 25 - 30mm de longitud. Con éste generador también es posible realizar los experimentos más significativos de electrostática.



5253



5085

**Generador de Van De Graaff**

5549

El generador de Van de Graaff es una máquina electrostática que mediante una cinta en movimiento, acumula cargas electrostáticas sobre la superficie de una esfera vacía posicionada en la parte superior de una columna transparente aislada, permite a los estudiantes ver claramente el funcionamiento del sistema.

Esta formada de una esfera de 225 mm. de diámetro y que puede generar aproximadamente 150/200 KV. Su funcionamiento puede ser manual o motorizado. Esfera de descarga, plumero electrostático y molinillo electrostático están incluidos. Es posible regular la distancia entre las dos esferas mediante una brazo articulado, colocado en la base.

Dimensiones:

Diámetro de la esfera: 225 mm y 70 mm.

Altura : acerca de 650 mm

Base : 250 x 350 mm

**Material suministrado**

- 1 Plumero electrostático
- 1 Molinillo electrostático



5549

**Kit de accesorios para el generador de Van de Graaff**

5404

**Material suministrado**

- |                                      |                          |
|--------------------------------------|--------------------------|
| 1 Soporte universal                  | 1 Jaula de Faraday       |
| 1 Cuadro de chispas                  | 1 Led con soporte        |
| 1 Esfera metálica con mango aislante | 1 Pozo de Faraday        |
| 1 Péndulo eléctrico                  | 2 Pinzas cocodrilo       |
| 1 Molinete eléctrico                 | 1 Motor electrostático   |
| 1 Punta de soplado                   | 2 Cables de conexión     |
| 1 Danza de las esferas               | 1 Descargador articulado |
| 1 Pluma eléctrica                    |                          |



5404

**Serie de accesorios para máquinas electrostáticas**

5051

**Material suministrado**

- |                              |                                |
|------------------------------|--------------------------------|
| 1 Base circular              | 1 Molinete eléctrico           |
| 1 Soporte aislado con gancho | 1 Aparato danza de las esferas |
| 1 Vela con portavela         | 1 Par de esferas               |
| 1 Soporte universal          | 1 Pluma eléctrica              |
| 1 Soporte a punta            | 2 Pinzas cocodrilo             |
| 1 Conductor a punta          | 2 Conductores                  |



5051

**Molinete eléctrico** 5099

Para mostrar el poder de dispersión de las puntas por el efecto mecánico.



5099

**Punta de soplado** 5046

Para mostrar el poder de dispersión de las puntas.



5046

**Conductor de punta** 5204

De latón niquelado permite experimentar sobre la distribución de la carga en los conductores aislados.

Longitud: 220 mm.

Altura: 300 mm.



5204

**Descargador articulado** 5092

Con mango aislante.



5092

**Timbre eléctrico**

5073

Conectando el aparato a una máquina electrostática, por causa de las acciones eléctricas el péndulo golpea alternativamente las dos campanas. Altura: 380 mm.



5073

**Conductor esférico**

5091

Para experiencias sobre la electrización (por contacto y por inducción), sobre el potencial y la densidad de carga de los conductores. Diámetro de la esfera: 100 mm. Altura: 370 mm.



5091

**Esfera de Coulomb**

5087

Para experiencias sobre la inducción electrostática como el pozo de Faraday. Suministrado con cuchara eléctrica. Diámetro esfera: 100 mm. Altura: 370mm.



5087

**Pareja conductores cilíndricos**

5071

Constituyendo prácticamente un conductor divisible, este aparato, equipado con dos pares de bolas, permite verificar las polaridades eléctricas en el fenómeno de la inducción electrostática.



5071

**Pareja de conductores con electroscopio**

5089

Realizan la misma función de la precedente pareja de conductores cód. 5071 con la ventaja de poderse conectar a dos electroscopios de hoja.



5089

**Jaula de Faraday**

5140

Permite realizar experiencias sobre las pantallas electrostáticas. Suministrado con doble péndulo eléctrico. Diámetro: 120 mm. Altura: 265 mm.



5140

**Botella de Leyden**

5088

Condensador cilíndrico para experiencias sobre la capacidad eléctrica. Suministrado con el mango aislante para extraer la armadura interna cuando el condensador está cargado.



5088

**Dispositivo evidenciador de las líneas del flujo del campo eléctrico**

5351

Está constituido por un recipiente de material transparente y por electrodos que se pueden fijar a los bordes del mismo. En el recipiente se introduce aceite de ricino en el cual hay granos de sémola en suspensión. Conectando los dos electrodos a los polos del generador de alta tensión cód. 5324 o de una máquina electrostática, y disponiendo todo sobre el plano de un retroproyector, es visible en la pantalla la marcha de las líneas de flujo del campo eléctrico. El dispositivo se suministra con 250 ml de aceite de ricino y de un frasco de sémola.



5351

**Condensador de Epino****5093**

Es un condensador que permite demostrar que la capacidad eléctrica depende de la distancia de las armaduras del dieléctrico. También se puede utilizar para evidenciar las líneas de flujo de un campo eléctrico uniforme. Artículos necesarios para el uso del aparato pero no suministrados, una máquina electrostática código 5085 y un electroscopio código 5280.



5093

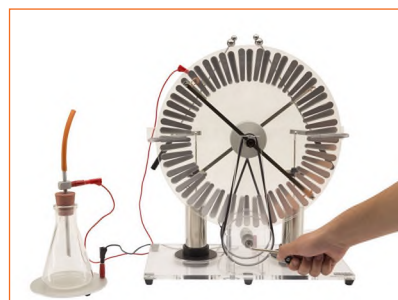
**Precipitador electrostático del humo****5703**

El humo y el polvo de las chimeneas de las fábricas, en las cuales se utilizan sustancias tóxicas, contribuyen de manera considerable, a la contaminación atmosférica. Con este aparato es posible demostrar cómo se puede eliminar. Mediante un tubo de goma, un cigarrillo encendido entra en contacto directo con el matraz. Aspirando el aire con la jeringa, el matraz se llena de humo. El electrodo interno, en forma de punta, y el plato externo, se deben conectar a una máquina electrostática (se aconseja el modelo con cód. 5085). Poniendo en marcha la máquina se observa que en primer lugar, el humo se mueve vertiginosamente y pasados unos segundos, desaparece. Repitiendo las operaciones se observa que las paredes se ennegrecen. Limpiando el matraz con aguarrás, el alquitrán contenido en el humo del cigarrillo se deshace.

Esto permite demostrar al profesor el daño provocado por el humo en las vías respiratorias.

Material suministrado

- 1 Matraz para filtración 500 ml
- 1 Electrodo con tapón de goma
- 1 Bomba aspirante manual con tubo
- 1 Base de aluminio
- 1 Pinza de Mohr
- 1 Frasco de aguarrás de 250 ml
- 2 Cables
- 2 Pinzas de cocodrilo



Precipitación del humo



5703

**Celda electrostática****5714**

Consiste en una caja de material acrílico cerrada herméticamente que contiene esferas de poliestireno. Cuando se frota con tela la parte superior, la carga electrostática que se genera hace mover las esferas, demostrando la acción entre las cargas.



5714

**Electrómetro con accesorios****5045**

Mide potenciales electrostáticos hasta 5 KV.

La barra metálica está provista de un orificio para la toma de tierra. Suministrado con condensador de discos, pozo de Faraday y cuchara eléctrica.



5045

**Motor electrostático de Franklin****6440**

Mediante la conexión de los terminales a una máquina electrostática, la esfera de material aislante se pone en rotación rápida.



6440

**La electrostática****S87****18 Experiencias realizables**

Temas

- La electrificación
- Los protones y electrones
- Las fuerzas eléctricas
- La inducción electrostática
- El péndulo eléctrico doble
- Conductores y aislantes
- Electroscopio de hojas
- Revelación de la carga eléctrica
- El signo de una carga eléctrica
- La máquina electrostática de Wimshurst
- Truenos y relámpagos
- El campo eléctrico
- Cómo revelar la existencia de un campo eléctrico
- El poder de las puntas
- El molinete eléctrico
- La danza de las esferas
- El plumero electrostático
- El motor electrostático



S87

**Kit sobre circuitos básicos**

**5422**

Este equipo permite, a quien empieza a estudiar la electrología, realizar experimentos sobre circuitos eléctricos.

Los temas tratados

- Lámpara con interruptor.
- Lámpara en serie.
- Lámpara en paralelo.

Material suministrado

- 2 Lámparas con portalámpara
- 2 Interruptores
- 1 Portalámpara
- 6 Cables



5422

**Cables de seguridad**

Disponible en negro o rojo

Tipo: plátano - plátano

Diámetro de 4 mm.

Corriente máx. 8A

Tensión máxima: 1000 V

Parte metálica protegida con una funda retráctil.



5160 - 5161 - 5162

- Individual, longitud 25 cm **5160**
- Individual, longitud 50 cm **5161**
- Individual, longitud 100 cm **5162**

**Conjunto de 10 cables**

**5191**

Tipo: cocodrilo - cocodrilo

Longitud: 50 cm. Corriente máx.: 5A.



5191

**Soporte para cables**

**5325**

Para 24 cables, con posibilidad de colgarlo en la pared.

**Hilo de Níquel-Cromo**

**5076**

Longitud 100 cm.

Provisto de enchufe bananas para experiencias sobre la ley de Ohm.



5076

**Pinza de cocodrilo negro**

**5062N**

**Pinza de cocodrilo rojo**

**5062R**



5062N - 5062R

**Pinza de cocodrilo**

**5192**

Con aislante, por pulsador.



5192

**Interruptor de cuchillo**

**5147**

Tensión máx.: 12V. Corriente máx.: 5A



5147

**Portalámpara**

**5164**

Portalámpara con dos lámparas de 6 V.



5164

**Lámpara E10 6V/5W**

**5271**

Para el portalámparas cód. 5164.



5271

**Lámpara E12 6V-2W**

**5010**

Para usar con el portalámparas cód. 5009.



5010

**Juego de 10 resistencias**

**5176**

Valores en Ohm:  $\Omega$ : 10 - 12 - 15 - 18 - 22 - 56 - 68 - 100 - 120 - 150.

Potencia: 5 W. Para utilizar con las bases cód. 5056, que se adquieren aparte, para construir baterías en serie y en paralelo.



5176

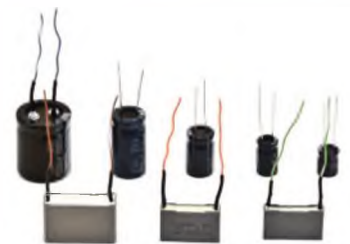
**Juego de 10 condensadores**

**8502**

Para usar con las bases código 5056, que se compran por separado, para hacer baterías en serie y paralelo. Tensión máxima: 25V

Condensador cerámico de:

- 2,2  $\mu$ f - 1 pz
- 4,7  $\mu$ f - 1 pz
- 10  $\mu$ f - 1 pz
- 470  $\mu$ f - 1 pz
- 1.000  $\mu$ f - 2 pz
- 2.200  $\mu$ f - 2 pz
- 4.700  $\mu$ f - 1 pz
- 10.000  $\mu$ f - 1 pz



8502



**Portalámparas E12 sobre base**

5009

Para el uso con cód. 5010.  
Dimensiones: 103x54x30mm.



5009

**Base porta resistencias y porta condensadores**

5056

Dimensiones: 103x54x30mm.



5056

**Interruptor sobre base**

5008

Dimensiones: 103x54x30mm.



5008

**Diodo de silicio sobre base**

5146

Montado sobre base de plástico  
103x54x30mm.  
Permite enderezar una semi onda.



5146

**Derivador sobre base**

5136

Dimensiones: 103x54x30 mm.



5136

**Termoresistor NTC sobre base**

5144

Montado sobre una base de plástico  
103x54x30mm.  
Varía su resistencia con la temperatura  
negativa.



5144

**Reóstato de 22 ohm sobre base**

5132

Dimensiones: 103x54x30mm.



5132

**Termoresistor PTC sobre base**

5389

Montado sobre una base de plástico  
103x54x30mm.  
Varía su resistencia con la temperatura  
positiva



5389

**Inversor sobre base**

5137

Dimensiones: 103x54x30mm.



5137

**Fotoresistor sobre base**

5133

Montado sobre una base de plástico  
103x54x30mm. Varía su resistencia en  
función de la luz que recibe.



5133

**Juego de conductores**

5098

Para la verificación de las leyes de Ohm. Dimensiones: 1000x100 mm.

Compuesto por:

1 Hilo de Kanthal, Ø 0.30 mm; 2 Hilo de Níquel-cromo, Ø 0.3 mm; 1 Hilo de Costantán, 0.4 mm. 1 Base; 1 Puente.



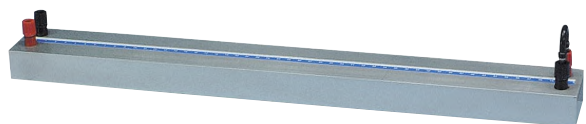
5098

**Tabla para las leyes de Ohm**

8504

Para utilizar con el juego de hilos cód. 8503 (ver arriba) para  
experimentar sobre las leyes de Ohm. Dimensiones: 500x60 mm.

Suministrado con regleta corto circuito.



8504

**Juego de 4 hilos metálicos 10 m**

8503

Material suministrado:

Níquel	1,376 Ω/m	Ø 0,3 mm	Níquel-cromo	15,63 Ω/m	Ø 0,3 mm
Constantán	3,918 Ω/m	Ø 0,4 mm	Kantal	19,45 Ω/m	Ø 0,3 mm



8503

**Equipo para experiencias sobre circuitos eléctricos**

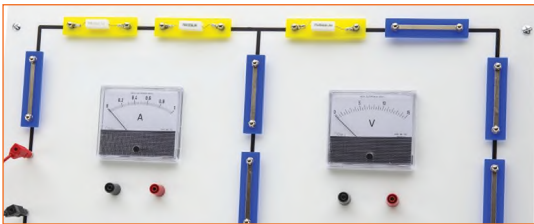
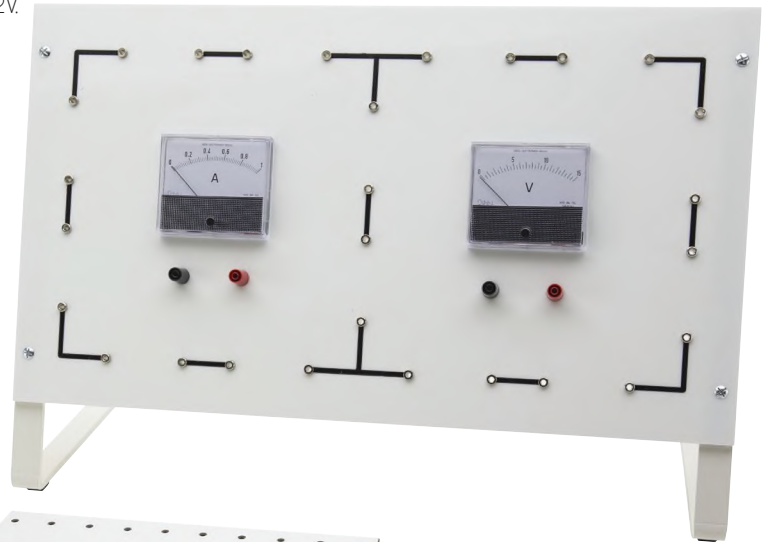
Para utilizar con un alimentador eléctrico de baja tensión regulable de 0 a 12V. Estructura en metal barnizado. Dimensiones del panel: 57x33 cm.

**Los temas tratados**

- El circuito eléctrico
- El uso de instrumentos
- La primera ley de Ohm
- Dependencia de la resistencia con la temperatura
- Bombillas en serie
- Bombillas en paralelo
- Cargas en serie
- Cargas en paralelo
- Las redes eléctricas

**Material suministrado**

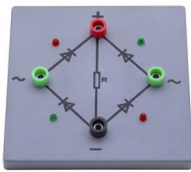
- |                                 |                                       |
|---------------------------------|---------------------------------------|
| 4 Cables de conexión de 30 cm   | 2 Puentes con interruptor             |
| 2 Cables de conexión de 100 cm  | 1 Puente de resistencias = 12 ohm     |
| 2 Soportes en hierro para panel | 1 Puente de resistencias = 18 ohm     |
| 1 Panel con herramientas        | 1 Puente de resistencias = 56 ohm     |
| 1 Placa portacircuitos          | 1 Puente de resistencias = 100 ohm    |
| 10 Puentes de cortocircuito     | 1 Puente de resistencias = 120 ohmios |
| 2 Puentes con bombillo          |                                       |



5130

**Puente de Graetz 5233**

Montado sobre base de plexiglás 100x100 mm. Permite enderezar dos semi ondas, visualizando el estado de conducción de los diodos a través de un LED.



5233

**Caja de resistencias 5270**

De cinco décadas. Error porcentual 0,1%. Estructura de plástico. Rango de medida de 0 a 1.111.110 Ω con paso de 1 Ω.



5270

**Panel para la realización de circuitos eléctricos sencillos 5712**

Este aparato permite realizar conexiones en serie y en paralelo entre diversos dipolos eléctricos, como bombillas, resistores, condensadores, led, etc., utilizando conectores de resorte. Incluye un pequeño espacio para la conservación de los distintos componentes y un portapilas para colocar dos pilas AA.



5712

**Reóstatos lineales didácticos**

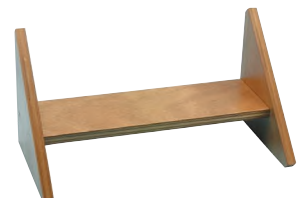
Para tensiones de hasta 24V.	
Resistencia 10Ω Corriente max 2A	5218
Resistencia 50Ω Corriente max 1,5A	5219
Resistencia 200Ω Corriente max 1,5A	5220



5218 - 5219 - 5220

**Soporte atril para tabla de montaje 5333**

Para mejorar la visión desde la cátedra, de los distintos circuitos montados sobre la tabla. Accesorio útil para el kit código 5332 y 5334.



5333

### Equipo modular para el estudio de los circuitos eléctricos

5332

Este equipo modular permite la ejecución de muchas experiencias relativas a la conducción eléctrica, reduciendo al mínimo el uso de cables de conexión. De este modo, además de simplificar la realización operativa de los circuitos, se evidencia su propio esquema. Para el utilizo del aparato recomendamos un alimentador no suministrado código 4991. Dimensiones de la tabla de montaje: 45x33 cm.

#### 14 Experiencias realizables

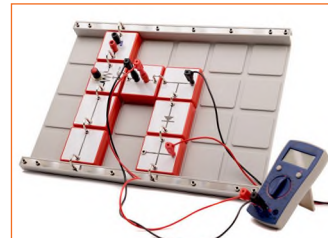
##### Los temas tratados

- Bombilla con interruptor
- El fusible de protección
- Bombillas en serie con mando único
- Bombillas en paralelo con mando único
- Bombillas en paralelo con conmutador
- Bombillas de doble mando para medio de dos conmutadores
- Bombillas de doble mando con relé
- Uso del voltímetro y del amperímetro
- La primera ley de ohm
- La segunda ley de ohm
- El reóstato
- El potenciómetro
- Circuitos en serie
- Circuitos en paralelo



##### Material suministrado

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| 2 Módulos con portalámparas     | 1 Módulo con reóstato 20 ohm           |
| 2 Bombilla 6V 2W                | 1 Módulo con relé                      |
| 6 Cables de enlace 60 cm        | 1 Carrete 10 m filo de kanthal         |
| 1 Tabla para montaje            | 1 Pareja de resistores 22 ohm - 56 ohm |
| 4 Conductores lineales          | 1 Carrete hilo níquel - cromo          |
| 2 Conductores "L"               | 2 Pinza de cocodrillo                  |
| 1 Conductor "T"                 | 10 Conectores                          |
| 1 Juego de 4 aislantes          | 1 Amperímetro doble CC                 |
| 2 Módulos con desviadores       | 1 Voltímetro doble CC                  |
| 1 Módulo con terminal - fusible | 10 Fusibles                            |
| 4 Conectores universales        | 1 Maletín                              |



5332

### Equipo modular para el estudio de la electrónica básica

5334

Este equipo modular permite la ejecución de muchas experiencias sobre los principios de la electrónica: desde los componentes reactivos a los semiconductores. La ventaja principal consiste en el uso mínimo de cables de conexión. De este modo, a parte simplificar la realización operativa de los circuitos, se evidencia el esquema de composición. En la realización de las experiencias en corriente alterna, es necesario utilizar el generador de funciones (cód. 5718), de adquirir por separado. Dimensiones de la tabla de montaje: 45x33 cm

#### 18 Experiencias realizables

##### Los temas tratados

- |  |  |                                   |
|--|--|-----------------------------------|
| • El condensador en corriente continua | • El filtro paso-bajo                            | • Rectificador filtrado           |
| • Tensión y corriente eficaz           | • El filtro paso-alto                            | • El transistor                   |
| • El condensador en corriente alterna  | • Conductividad en los metales y semiconductores | • El transistor como interruptor  |
| • Reactancia capacitiva                | • La conjunción p-n, diodo y LED                 | • El transistor como amplificador |
| • Reactancia inductiva                 | • Rectificador de semionda                       | • El fotoresistor                 |
| • El circuito RCL-la impedancia        | • Rectificador de doble semionda                 | • El termistor                    |

##### Material suministrado

- 1 Módulo con portalámpara
- 1 Lámpara (bombillo) de 6V 2W
- 6 Cables de conexión de 60 cm
- 1 Tabla de montaje
- 5 Conductores lineales
- 1 Conductor en forma de "L"
- 2 Conductores en forma de "T"
- 1 Módulo con desviador
- 6 Conectores universales
- 1 Juego de 5 condensadores diferentes
- 1 Juego de 5 resistencias diferentes
- 1 Módulo con potenciómetro de 2 KΩ 2 A
- 4 Módulos con diodos de silicio
- 1 Módulo con transistor
- 2 Multímetros digital universal
- 1 Conductor en cruz
- 16 Puentes
- 1 Portapilas
- 1 Módulo con inductor
- 1 Fotoresistor
- 1 NTC 47 ohm-50 ohm
- 1 Maletín



5334

**Imán lineal rectangular 5279**

Dimensiones: 170x20x10 mm.



5279

**Imán en "U" 5281**

Dimensiones: 55x10x14 mm. **5281**

Dimensiones: 75x16x40 mm. **5286**



5281 - 5286

**Imán 5206**

Imán de herradura.



5206

**Imán en "U" 5173**

Dimensiones: 200x75x45 mm.



5173

**Imanes de aleación al níquel-cobalto**

En aleación de cobalto y níquel, estos imanes son capaces de crear campos magnéticos muy intensos mucho más que los creados por los imanes en acero. Además, su magnetización es permanente.

**Imanes lineales de sección circular**

Dimensiones: 60x6 mm circular, unidad. **5238**

Dimensiones: 100x10 mm circular, unidad. **5024**

Dimensiones: 150x12 mm circular, unidad. **5169**

Dimensiones: 150x12 mm circular, pareja. **5170**



5238 - 5024 - 5169 - 5170

**Imanes en "U" con mango**

Dimensiones imanes: 30x20x21 mm Mango Ø 6x135 mm **5077**

Dimensiones imanes: 45x29x30 mm Mango Ø 6x135 mm **5141**

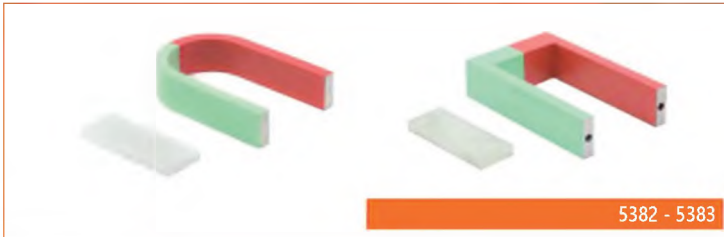


5077 - 5141

**Imanes en "U" sin mango**

Dimensiones: 80x52,7x21 mm. Distancia entre polos: 40 mm. **5382**

Dimensiones: 130x80,5x30 mm. Distancia entre polos: 60 mm. **5383**



5382 - 5383

**Pareja de agujas magnéticas 5225**

Para demostrar la interacción entre polos magnéticos.

Longitud de las agujas: 140 mm. Altura: 120mm.



5225

**Imán de disco 5182**

De aleación SINTEROX/F.

Diámetro: 18 mm.

Espesor: 5 mm.



5182

**Imán de anillo 5183**

De aleación SINTEROX/D.

Diámetro externo: 51 mm.

Diámetro interno: 24 mm.

Espesor: 9 mm



5183

**Imanes de neodimio**

En aleación de Neodimio - Hierro - Boro, producen un campo magnético de excepcional intensidad ( $\pm 1$  Tesla).

**Imán de disco 8516**

Diámetro 25mm, altura 10mm.



8516

**Imán de anillo 8517**

Diámetro externo 25mm.

Diámetro interno 10mm altura 8mm.



8517

**Aguja magnética 5174**

Aguja magnética con goniómetro.

Montado en barra de 100mm y con base.

Luongitud de la aguja: 60mm.



5174

**Soporte giratorio para imanes 5250**

Está constituido por un soporte giratorio sobre una punta, de modo que permite evidenciar las acciones entre polos magnéticos.



5250

**Juego de 10 agujas magnéticas 5296**

Longitud de las agujas: 30 mm.  
Permiten trazar las líneas de flujo de un campo magnético.



5296

**Juego de 10 agujas magnéticas a brújula 5358**

Diámetro 20 mm; altura 8 mm.



5358

**Juego de 12 brújulas 5359**

Diámetro 25mm altura 6mm.



5359

**Aparato para visualizar el espectro magnético 5027**

**Material suministrado**

- 1 Imán en "u"
- 1 Base circular
- 1 Placa de plexiglás
- 1 Frasco de limadura de hierro.



5027

**Aparatos para verificar las fuerzas magnéticas 5125**

Permite visualizar la acción a distancia de las fuerzas magnéticas.  
Con dos imanes en forma de anillo.



5125

**Magnetoscopios 5293**

**1º Parte**

Está constituido por un cubo transparente (80x80x80 mm) que contiene una solución de aceite de silicona en el cual hay en suspensión limadura de hierro. Introduciendo en el orificio central el imán lineal que viene en dotación, las partículas filiformes del hierro se alinean con las líneas de flujo espaciales del campo magnético.

**2º Parte**

Se basa en el mismo principio del anterior aparato en cuanto permite una representación plana de las líneas de flujo sea de un imán lineal o en "U", ambos en dotación.  
Dimensiones: 120x60 mm.



5293

**Kit sobre magnetismo 5414**

Con este kit es posible demostrar de forma sencilla las propiedades de los imanes y descubrir las sustancias que no están sometidas a la fuerza magnética.



5414

**Magnetoscopio 5405**

98 piezas de hierro protegidas en un estuche se pueden disponer de modo casual. Bajo la acción de un campo magnético externo, por ejemplo colocando el modelo de imán en el solenoide extensible cód. 5178, las piezas de hierro se alinean como los momentos magnéticos de las moléculas de los cuerpos ferromagnéticos.

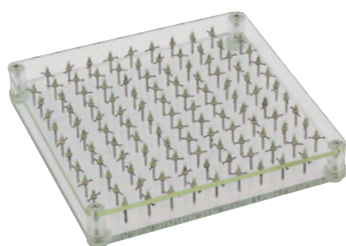
Se puede utilizar para mostrar las líneas de fuerza del campo magnético.  
Con imanes código 5024 o código 5286. Dimensiones 75x150 mm.



5405

**Magnetoscopio con agujas 5420**

Idéntico al 5405, pero provisto de 117 agujas magnéticas orientables.  
Dimensiones: 150x150 mm.



5420

**Equipo juega y aprende 5541**

Para aprender las propiedades de los cuerpos magnéticos divirtiéndose.

**Material suministrado**

- 1 Paletilla magnética
- 1 Imán en herradura
- 10 Esferas magnéticas
- 50 Clips magnéticos
- 24 Discos magnéticos
- 1 Soporte para imanes



5541

**Juego de accesorios para experiencias sobre el magnetismo**

5322

Los temas tratados

- El imán
- Los dos polos magnéticos
- La brújula
- Las fuerzas magnéticas
- La inducción magnética
- El espectro magnético

Material suministrado

- 2 Agujas magnéticas
- 2 Imanes lineales de acaeción
- 1 Imán de acero en "U" con soporte
- 1 Lámina de plexiglas
- 1 Soporte giratorio
- 1 Frasco de llimadura de hierro
- 1 Brújula
- 1 Matrit



5322

**Brújula de precisión**

5231

Diámetro: 100 mm.  
Con rosa de los vientos.



5231

**Brújula didáctica**

5135

Gracias a sus dimensiones permite la visión incluso desde muy lejos. Diámetro: 200 mm.



5135

**Brújula simple**

18/E

Diámetro: 45 mm.



18/E

**Brújula de campo**

5171

Brújula de bolsillo de liquido Ø 45 mm con tapa, anilla e indicador. Cuerpo de plástico.



5171

**Aparato para verificar la fuerza de Lorentz**

5177

Está constituido por dos carriles metálicos sobre los cuales puede rodar una barra cilíndrica de aluminio, dispuesta en modo que se encuentre sumergida en el campo magnético de un imán permanente. Haciendo circular corriente en la barra de aluminio mediante el generador cód. 5248, la barra está estimulada por una fuerza, con el sentido asignado por la regla de la mano izquierda. Longitud de los carriles: 45x17 cm.



5177

**Cañón magnético monofásico**

5369

El campo magnético de un imán permanente disminuye rápidamente al aumentar la distancia. Si insertas una bola en el tubo del cañón, entrará en contacto con el imán. Si se introduce una bola en el cargador, entrará en contacto con el imán. se inserta otra esfera que será atraída por el imán, transformando su energía potencial en energía cinética. Se pueden conectar dos cañones de una etapa en serie para crear un cañón de dos etapas. Longitud del cañón: 40 cm.



5369

**Cañón magnético trifásico**

5370

El cañón magnético es un modelo mecánico que permite examinar de manera sencilla e intuitiva, sin necesidad de cálculos, conceptos como la energía de configuración, sistemas exotérmicos y reacciones reversibles. Además es un útil ejercicio para el análisis y la comprensión de un sistema mecánico basándose en balances, regularidad y simetría en vez de demostraciones analíticas o matemáticas. Con 3 imanes, 2 esferas diám. 16 mm y 8 esferas diám. 20 mm. Longitud del raíl: 100 cm.



5370

### Solenoides extensible

5178

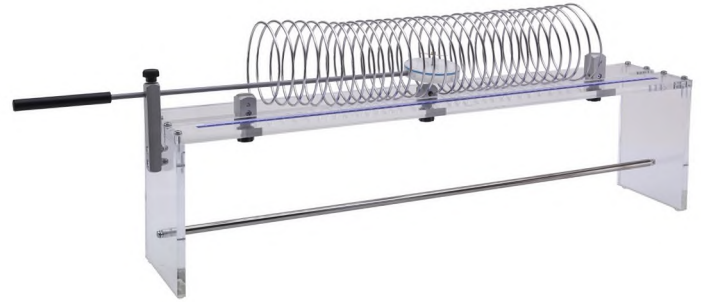
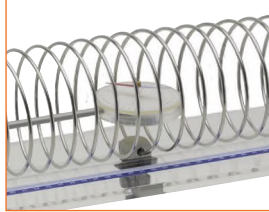
Permite el estudio del campo magnético creado por un solenoide, en cuánto es posible variar el número de espiras por unidad de longitud.

Una vez dispuesta la aguja magnética en dirección del campo terrestre y el solenoide en dirección perpendicular, la tangente del ángulo de desviación es proporcional a la intensidad del campo magnético y también a la intensidad de la corriente eléctrica y al número de espiras por unidad de longitud. Para utilizar con el generador cod. 5360 Dimensiones 63x15x20 cm.

Es posible estudiar la dependencia de la intensidad del campo magnético con el número de espiras por metro utilizando un sensor de campo magnético.

#### Material para uso on line no suministrado

1 Soporte de sensor	cód. 5399
1 Sensor campo magnético	cód. 9091
1 Sensor de corriente	cód. 9027
1 Interface	cód. 9001
ó bien	
1 Sensor campo magnético USB	cód. 9067
1 Sensor de corriente USB	cód. 9073



 Instrumento utilizable con sensores

5178

### Balanza electromagnética

5179

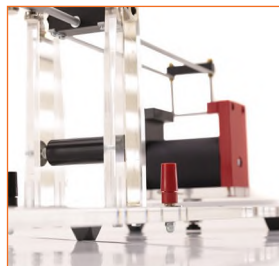
La balanza electromagnética tiene una estructura sólida y elegante en plexiglás. Uno de los dos brazos termina con una espira rectangular de aluminio que se encuentra inmersa en el campo de un potente imán permanente. El otro brazo está provisto de dos pesos corredizos que permiten obtener el equilibrio en condiciones de reposo. Haciendo circular corriente mediante el aparato cód. 5361, se manifiesta una fuerza  $F$  entre el campo magnético  $B$  y la corriente eléctrica  $i$ , que su valor viene dado por la ley de Ampere:

$$F = B \cdot l \cdot i \cdot \sin \alpha$$

donde  $l$  es la longitud del conductor y  $\alpha$  el ángulo formado entre el conductor y el campo magnético. De esta manera es posible verificar que la intensidad de dicha fuerza es máxima para  $\alpha = 90^\circ$  y nula para  $\alpha = 0^\circ$ . Utilizando un amperímetro, se puede leer el valor  $i$  de la corriente eléctrica, y por ello remontar al valor de la inducción  $B$  del imán permanente. La experiencia se puede repetir con la sustitución del imán permanente con el solenoide. Por lo tanto, es posible verificar el informe que da el valor del campo magnético en el interior de un solenoide. Sensibilidad de la balanza: 10 mg. Dimensiones: 58x18x17cm.

#### Material suministrado

1 Balanza electromagnética
1 Imán permanente
1 Solenoide
1 Juego de pesas 200 g con decimales



5179

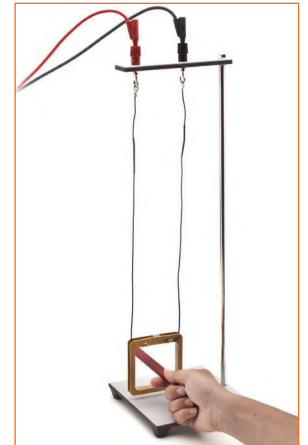
### Equipo para las acciones electromagnéticas

5184

Con este aparato es posible experimentar sobre la interacción entre corrientes-iman y corrientes-corrientes. Fuente de alimentación recomendada cód. 4991 no suministrado.

#### Material suministrado

1 Telar
2 cables de 60 cm
1 Bobina rectangular
1 Conductor "U"
2 Pinzas cocodrilo
1 Imán lineal
1 Aguja magnética
1 Imán "U"
1 Juego de agujas magnéticas



5184

### Accesorios para balanzas electromagnéticas 5179

#### Juego de accesorios

5458

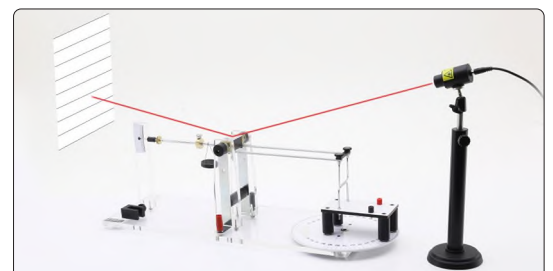
Gracias a este kit es posible conocer el principio Ampère y el experimento Oersted.



#### Láser para palanca óptica

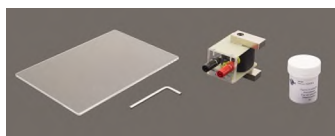
5459

Gracias a la palanca óptica, cada pequeña variación angular se amplifica para facilitar la medición.



**Aparato para visualizar el campo de un electroimán 5356**

Constituido por una placa de material plástico bajo el cual se dispone un electroimán, compuesto por un inductor y un núcleo metálico. Suministrado con un frasco de limadura de hierro y llave para el ensamblaje del electroimán. Tensión máx. aplicable: 6 V.



5356

**Bobina de 400 espiras, 0,69A 5375**

Agujero interior para el núcleo: 28x28 mm.



5375

**Bobina de 1600 espiras, 1A 5078**

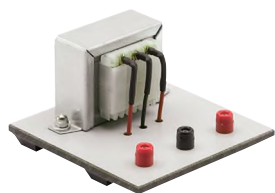
Agujero interior para el núcleo: 20x20mm.



5078

**Inductor 8510**

Características en corriente alterna a 1 kHz:  
 $L=0,22\text{ H}$ ,  $R=56\text{ ohm}$  entre dos polos extremos;  
 $L=58\text{ mH}$ ,  $R=24\text{ ohm}$  entre un polo extremo y uno intermedio. Características en corriente continua:  $R=0,6\text{ ohm}$  entre dos polos extremos,  $R=0,3\text{ ohm}$  entre un polo extremo y uno intermedio.



8510

**Aparato de Ørsted lineal 5857**

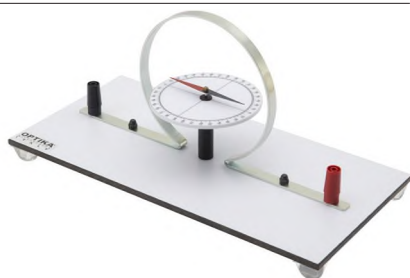
Para mostrar el efecto magnético de la corriente eléctrica que circula en un conductor lineal. Completo de aguja magnética y goniómetro que le permite tomar medidas durante la experimentación. Alimentar el dispositivo con una corriente de al menos 5 A.



5857

**Aparato de Ørsted circular 5858**

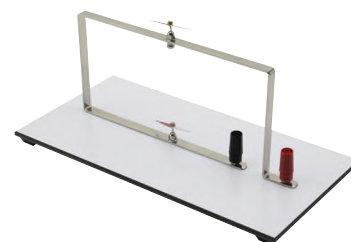
Para mostrar el efecto magnético de la corriente eléctrica que circula en un conductor circular. Completo de aguja magnética y goniómetro. Alimentar el dispositivo corriente de al menos 5 A.



5858

**Aparato de Ørsted con dos agujas 5122**

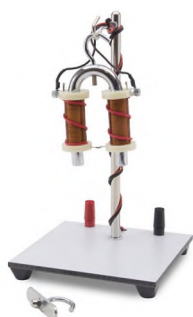
Para mostrar el efecto magnético de la corriente eléctrica que circula en un conductor circular. Incluye 2 agujas magnéticas. Alimentar el dispositivo corriente de al menos 5 A.



5122

**Electroimán de herradura 5274**

Completo de anclaje y soporte. Tensión: 3 V dc. Altura: 35 cm.



5274

**Maqueta de timbre eléctrico 5186**

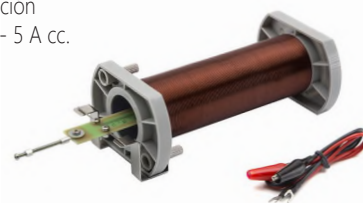
Permite mostrar el principio de funcionamiento del timbre eléctrico. Dimensiones: 9x9x19 cm. Tensión: 6 Vdc.



5186

**Aparato de las acciones electrodinámicas 5288**

Este aparato está constituido por un solenoide en cuyo interior se sitúa alojado un conductor lineal dispuesto perpendicularmente a las líneas de flujo. Pudiendo equilibrar la fuerza de interacción electrodinámica se pueden realizar experiencias incluso cuantitativas. Dimensiones: 200x90x90 mm. Diámetro interior: 38 mm. Fuente de alimentación: 2,5 V - 2,5 A cc. Fuente de alimentación de la bobina: 1,5 V - 5 A cc.



5288

**Equipo para experiencias de Faraday 5128**

Con este equipo es posible realizar las experiencias fundamentales sobre la inducción electromagnética.

**Material suministrado**

- |                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| 1 Pila          | 2 Cables de 60 cm     |
| 1 Interruptor   | 3 Cables de 30 cm     |
| 1 Galvanómetro  | 2 Pinzas de cocodrilo |
| 1 Imán lineal   | 1 Maletín             |
| 1 Carrete doble |                       |



5128



**Doble carrete para las corrientes inducidas 5273**

Permite la realización de las experiencias fundamentales de Faraday en la inducción electromagnética. El cierre o apertura del solenoide primario, su movimiento o el del núcleo de hierro, provocan corrientes inducidas en el secundario, que se pueden resaltar con un galvanómetro.

Número de vueltas primarias: 400. Número de vueltas secundarias: 1150. Voltaje de funcionamiento: 6 - 10 V. Dimensiones: 65x65 mm.



5273

**Aparato para verificar la ley de Lenz 5285**

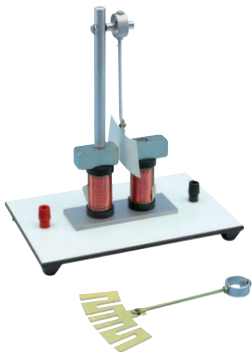
Este simple aparato permite verificar de modo verdaderamente simple la ley de Lenz. Introduciendo en el anillo entero un imán lineal, el anillo es empujado, mientras que durante la extracción del imán, demostrando el hecho que las corrientes inducidas tienen siempre un sentido, que se opone a la causa que las ha generado. Este fenómeno no sucede con el anillo cortado.



5285

**Péndulo de Waltenhofen 5120**

Haciendo oscilar los dos cilindros de aluminio, uno entero y el otro laminado, con el imán excitado, se ve que la oscilación se atenúa con mayor rapidez en el primer caso a causa de las corrientes parásitas.



5120

**Carrete de Ruhmkorff 5208**

Para chispas de unos 50 mm aproximadamente; poder de 6-12Vcc. Viene completo con interruptor automático. Requiere una fuente de alimentación, la cual no está incluida, pero se puede adquirir separadamente (cód. 4991 no suministrado).

Peso  
2.450 Kg  
Anchura  
180 mm

Longitud  
295 mm  
Altura  
208 mm

Tensión de entrada  
9-12 V, DC  
Chispa máxima  
50 mm

Corriente máxima  
5 Amp



5208

**Dínamo con funcionamiento manual 5393.1**

Cubiertas en un envoltorio transparente, permiten demostrar la utilización de la inducción electromagnética para generar energía eléctrica. Además es posible verificar el principio de reversibilidad de la dínamo. Equipado con cable con pinzas cocodrilo.

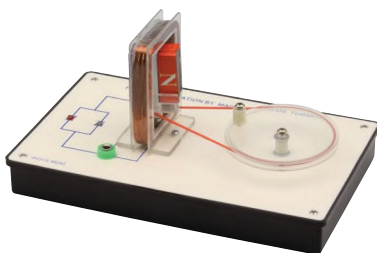


5393.1

**Maqueta sencilla de alternador-motor 5419**

Haciendo girar la manivela, el imán gira en el interior de la bobina, generando en la misma una corriente eléctrica que hace que se enciendan los led.

Dimensiones:  
205X125x25mm.



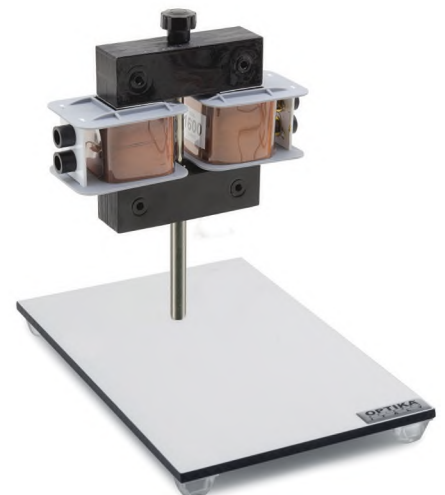
5419

**Transformador desmontable 5114**

Está constituido por un núcleo de hierro – magnético laminado descomponible en dos piezas (en "U" y lineal) de modo que se puede sustituir la bobina. Tensión máx. aplicable 6 Vca.

**Materiale fornito**

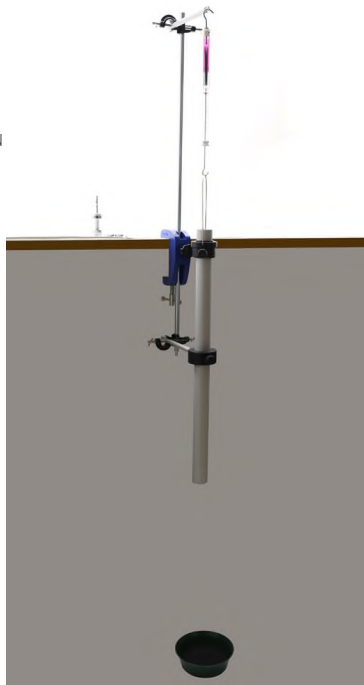
- 1 Base
- 1 Núcleo de hierro laminado a "U"
- 1 Yugo de cierre
- 1 Varilla de soporte
- 1 Bobina de 1600 espiras
- 1 Vela
- 1 Anillo en aluminio con corte
- 1 Bobina de 400 espiras
- 1 Bobina de 50 espiras
- 1 Anillo de aluminio
- 1 Crisol con mango



5114

### Aparato para verificar las leyes de la inducción electromagnética y del principio de acción y reacción 1342

En el tubo de aluminio tiene lugar la caída de un imán con movimiento uniforme. Esta es la explicación. Durante la caída del imán, el tubo de aluminio está concatenado con un flujo magnético variable, por lo cual es sede de corrientes inducidas, las cuales por la ley de Lenz, tienen un sentido capaz de oponerse a la causa que las genera, o sea, al movimiento del imán. Como consecuencia, éste último en la fase inicial cae con movimiento uniformemente acelerado, movido por una fuerza vertical de intensidad igual a la diferencia entre su peso  $P$  y la fuerza de Newman  $F$ . Esta última es proporcional y opuesta a la velocidad de caída, es decir, es una fuerza viscosa  $F = -kv$ . Cuando el imán alcanza la velocidad  $v_0$  donde  $P - kv_0 = 0$ , su movimiento se convierte en uniforme. Según el principio de acción y reacción, el imán reacciona en el tubo con una fuerza igual y opuesta, por lo cual, durante la caída con movimiento uniforme del imán, el dinamómetro mide una fuerza de intensidad igual a la suma del peso del tubo y del peso del imán.



1342

#### Material suministrado

- 1 Abrazadera de mesa
- 2 Doble nuez
- 1 Barra de 750 x 10 mm
- 1 Dinamómetro 1000 g
- 1 Juego de imanes
- 4 Pesas de 10 g de diámetro 4 mm
- 1 Tubo de aluminio con soporte de anillo
- 1 Recogedor de imanes
- 1 Guía de anillo de PVC para tubo
- 1 Soporte para dinamómetro

### Caída electromagnética 5424

Un imán en caída libre a lo largo de un tubo con diversas bobinas, generará una tensión inducida que hará encender diversos LED. La producción de energía luminosa se obtendrá gracias a la energía cinética del imán que disminuirá al atravesar las bobinas. Si se dejar caer simultáneamente junto con un imán que atraviesa un tubo sin bobinas, se podrá observar que en el imán que atraviesa el tubo sin bobinas llegará antes que el que atraviesa las bobinas.



5424

### Péndulo electromagnético 8515

Aparato fundamental en el estudio de las interacciones electromagnéticas. Está constituido por un imán lineal que se cuelga a un muelle situado dentro de una bobina. Moviendo el imán se crea en la bobina una fuerza electromotriz, que se puede medir en los extremos de la resistencia. Análogamente, haciendo circular una corriente alterna por la bobina, el imán entra en movimiento.

#### Los temas tratados

- La inducción electromagnética;
- La producción de corriente alterna;
- La resonancia electromagnética.

#### Materiale necesario no suministrado

- 1 Generador de funciones cód. 5718

#### Material suministrado

- 1 Bobina da 1600 espiras con soporte y tubo de plexiglás
- 1 Imán lineal, diá. 10 mm con soporte
- 2 Resorte helicoidal
- 1 Portapesas magnético
- 2 Masas de 10 g
- 2 Masas de 20 g
- 2 Cables de 120 cm
- 1 Base rectangular con asta de 10x800 mm
- 2 Nueces
- 1 Barra con gancho
- 1 Base con dos abrazaderas de alambre
- 2 Resistencias

#### Material para uso on line no suministrado

- 1 Interfaz cód. 9001
- 2 Sensores de tensión cód. 9029
- 2 Sensores de corriente cód. 9027
- 1 Campo magnético cód. 9039
- o bien
- 2 Sensores de tensión USB cód. 9074
- 2 Sensores de distancia USB cód. 9073
- 1 Campo magnético cód. 9067



8515



### Carro del movimiento uniforme 5327



A lo largo del plano inclinado de plástico el movimiento del carro es uniformemente acelerado, mientras que en el plano de aluminio el movimiento es uniforme por los motivos anteriormente expuestos.

#### Material suministrado

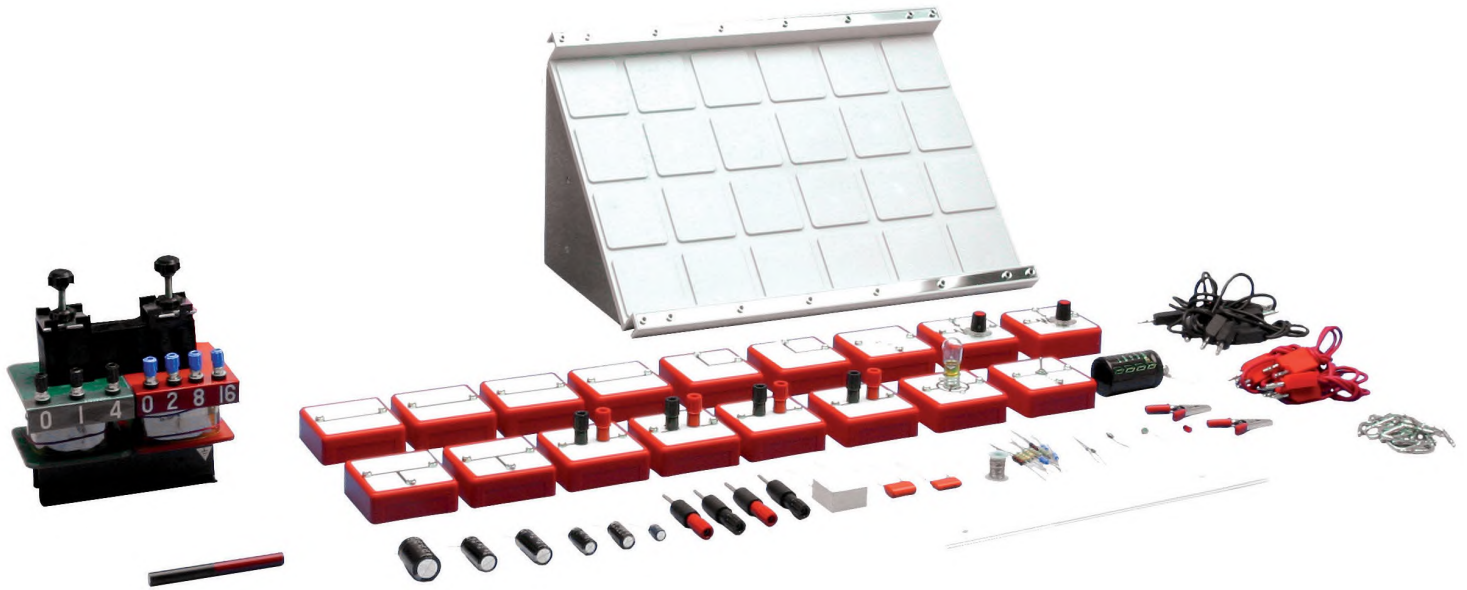
- 1 Plano de aluminio de 600x80mm
- 1 Plano de laminado plástico de 600x80mm
- 1 Bloque de madera 100x50x25mm
- 1 Coche miniatura a baja fricción con dos potentes imanes de neodimio
- 4 Pesas de 20g

5327

### Equipo de electromagnetismo

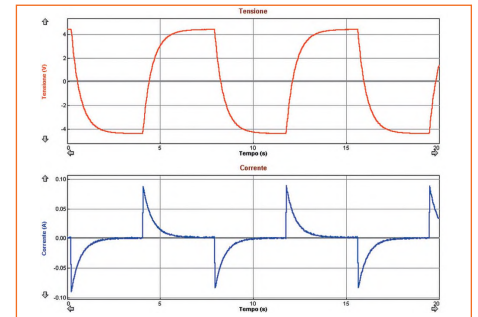
8514

Las experiencias de laboratorio sobre los circuitos eléctricos son complejas por el uso de cables que hay que conectar a los distintos componentes. Por esto resulta muy difícil cambiar el tipo de circuito sin que existan conexiones con errores o peligrosas. Además se pierde de vista la estructura del circuito, lo que resulta perjudicial en la práctica. El equipo que presentamos se basa en módulos que se pueden montar en una mesa en breve tiempo. De esta manera el tipo de circuito se comprende inmediatamente y la sustitución de un componente o el cambio de circuito resulta rápido y simple.



#### Los temas tratados

- Las leyes de Ohm;
- La regulación serie/paralelo;
- La carga y la descarga del condensador;
- La autoinducción;
- Los componentes reactivos de la corriente alterna;
- El campo magnético de un solenoide;
- La inducción electromagnética;
- El transformador;
- Los circuitos oscilatorios;
- La resonancia;
- El circuito rectificador.



Carga y descarga de un condensador

Para realizar el experimento "el campo magnético de un solenoide" se aconseja adquirir el producto con código 5178 "Solenoide extensible".

#### Material suministrado

1 Tablero de montaje	2 Conductores en "T"	1 Hilo de kantal	1 Transformador componible
14 Puentes	4 Conductores lineales	2 Pinzas cocodrilo	1 Regla lineal
1 Juego de 10 resistencias	2 Conductores en "L"	1 Potenciómetro de 22 ohm	1 Sistema resorte-gancho para imán
1 Juego de 4 dipolos no lineales	1 Interruptores/desviadores	1 Portalámpara	4 Extensiones para pinzas cocodrilo
1 Juego de 10 condensadores	4 Conductores universales	1 Lámpara	
10 Cables	4 Aislantes	1 Imán de barra	

#### Material necesario no suministrado

- |   |           |
|---|-----------|
| 1 Generador de señales de baja frecuencia | cód. 5718 |
| 1 Alimentador 0-5A                        | cód. 5248 |

#### Material para uso on line no suministrado

- |                                 |           |
|---------------------------------|-----------|
| 1 Interfaz                      | cód. 9001 |
| 1 Sensor de campo magnético     | cód. 9039 |
| 2 Sensores de tensión           | cód. 9029 |
| 2 Sensores de corriente         | cód. 9027 |
| o bien                          |           |
| 1 Sensor de campo magnético USB | cód. 9067 |
| 2 Sensores de tensión USB       | cód. 9074 |
| 2 Sensores de corriente USB     | cód. 9073 |

**Esfera de plasma**

5367

Esfera de vidrio con diámetro de 20 cm, que contiene una mezcla de gases rarefactos. El electrodo central posee una tensión alterna de 10.000 voltios, por ello genera descargas que se propagan hacia el exterior. Acercando un dedo a la superficie, a causa de la conductividad del cuerpo humano, las descargas se concentran en las proximidades del dedo. Por lo tanto la esfera se puede emplear para distinguir los objetos conductores de los aislantes. También se puede emplear para demostrar la existencia y la naturaleza de las ondas electromagnéticas. De hecho, acercando un tubo de neón, se enciende gracias a la energía transportada por las ondas electromagnéticas. Interponiendo un folio de papel, el fenómeno se mantiene, porque las ondas pueden atravesarlo. Sin embargo, con un folio de material conductor como el aluminio, las ondas cesan por el efecto escudo.



5367

**Tubo de rayos catódicos para la desviación magnética**

5222

En este tubo, una pantalla blanca oportunamente inclinada, permite visualizar la desviación producida por un imán. Se aconseja utilizar el imán en "U" con cód. 5173. Se aconseja utilizar la bobina de Ruhmkorff (cód. 5208).



5222

**Tubo de rayos catódicos con molinete**

5223

Este tubo permite demostrar el efecto mecánico de los rayos catódicos. De hecho un pequeño molinete fluorescente, que puede girar con poca fricción, se pone a girar en cuanto recibe el haz de los rayos catódicos. Se aconseja utilizar la bobina de Ruhmkorff (cód. 5208).



5223

**Aparato para la medición de la relación e/m**

5304

La parte fundamental de este equipo está constituida por un tubo de Thomson con cátodo caliente cuyo filamento tiene que ser alimentado con una tensión de 6,3 Vac y el ánodo con 1500-5000 Vcc. El haz de electrones que se produce viene deflectado por un campo eléctrico, producido por un generador de media tensión y por un campo magnético, generado por dos bobinas de Helmholtz.

La medida de la carga específica del electrón se puede determinar con un error porcentual del 5%

**Los temas tratados**

- Naturaleza de los rayos catódicos.
- Deflexión eléctrica y magnética.
- Evaluación de la relación e/m con error inferior al 5%

Para alimentar el aparato es necesario adquirir separadamente los generadores o similares: cód. 5292 e 5324.



5304

**Tubo con la cruz de Malta**

5224

Con este tubo es posible demostrar que los rayos catódicos se propagan en línea recta. Una pantalla metálica con forma de cruz de Malta, se dispone de modo que intercepte el haz de los rayos catódicos, produciendo una zona de sombra sobre la pantalla que satisface las leyes de la propagación de las ondas rectilíneas. Se aconseja utilizar la bobina de Ruhmkorff (cód. 5208).



5224

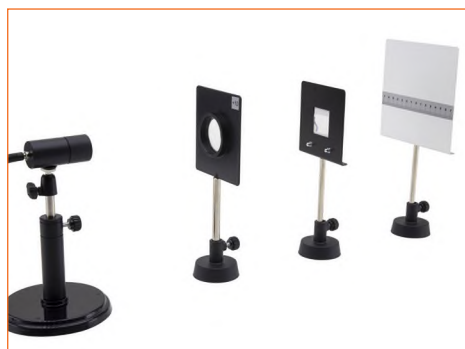
**Kit para la medición de la longitud de onda de la luz de un LED**

5392

La luz emitida por un LED no es monocromática; recubre una pequeña banda de frecuencia. Para medir la constante de Planck con un LED, es necesario conocer la frecuencia media de esta banda que se puede medir fácilmente con este kit que utiliza la difracción de un retículo.

**Material suministrado**

1 Regla lineal  
1 Proyector LED con alimentador  
1 Lente +10 con portalentes  
1 Portafilos  
1 Retículo de difracción 500l/mm  
1 Base para LED  
3 Bases  
1 Pantalla blanca  
1 Maletín



5392

**Aparato para estudiar el efecto fotoeléctrico**

5435

Este aparato para el estudio del efecto fotoeléctrico es muy útil para introducir al alumno al estudio de la mecánica cuántica. El instrumento está formado esencialmente por dos partes, el fototubo y la centralita que contiene el voltímetro y el nanoamperímetro para la determinación de la constante de Planck y el estudio del efecto fotoeléctrico. También tiene tres diodos LED con longitud de onda media que son utilizados como simples focos luminosos monocromáticos. La intensidad de la luz emitida puede variar de 0 a 100 %. El efecto fotoeléctrico y el fenómeno físico caracterizado por la emisión de electrones sobre una superficie pulida metálica. Con éste aparato es posible verificar entre la relación de la energía de los electrones emitidos y la longitud de onda de la radiación incidente. En particular es posible recabar un valor aproximado de la constante de Planck utilizando la explicación de Einstein del efecto fotoeléctrico.

**Características técnicas**

Tensión de alimentación: 24V DC  
Voltímetro 4 cifras, sensibilidad: <math><2\text{mV}</math>  
Amperímetro 4 cifras, sensibilidad <math><5\text{nA}</math>  
Texto explicativo de la corriente  
Regulación multigiro de la luminosidad del led de 0 a 100%  
Regulación multigiro de la tensión anódica

**Los temas tratados**

- Instrucciones para el uso
- Nota histórica sobre la naturaleza de la luz
- La onda electromagnética
- La intensidad de una onda electromagnética
- El efecto fotoeléctrico
- La célula fotoeléctrica
- El trabajo de extracción
- La frecuencia del umbral
- La curva característica de la fotocélula
- El potencial de parada
- La energía cinética de los electrones no aumenta con la intensidad de la radiación
- El número de electrones emitidos aumenta con la intensidad de la radiación
- Hacemos el punto
- La teoría cuántica de Einstein
- Cómo la teoría de Einstein explicada con hechos experimentales
- Valoración de la frecuencia de la fotocélula
- Mediación de la constante de Planck

**Material suministrado**

3 Leds de colores (rojo, verde, azul)  
1 Base con fotocélula  
1 Centralita  
1 Alimentador 24V DC



5435

**Kit para la medición de la constante de Planck**

5410

La medición de la constante de Planck se puede obtener incluso aprovechando las propiedades cuánticas de los diodos LED. Polarizando directamente un diodo LED, se empieza a emitir luz cuando la energía potencial aportada a los electrones es suficiente para hacer pasar a los electrones desde la banda de conducción a la banda de valencia (Energía gap). Como consecuencia de este salto energético, cada electrón emite un fotón con energía:

$$hf = eVs$$

Conociendo el valor  $V_s$ , es posible determinar el valor  $h$  cuando el Led empieza a emitir una luz débil. Se incluyen 3 LED, rojo, verde y azul, para verificar que, cuanto más alta es la energía gap, mayor es la frecuencia de la luz emitida.



5410

**Equipo "La física del estado sólido"**

5413

Desde que en 1948 los físicos americanos H. Brattain, J. Berdeen y W. Shockley descubrieron el efecto transistor, la electrónica ha sufrido una extraordinaria evolución. Este equipo se ha creado para facilitar a los alumnos la comprensión de los conceptos que, por sí mismos, son poco intuitivos. Está compuesto por una serie de posters explicativos que se colocarán en las pizarras magnéticas y por fichas magnéticas que representan los iones, electrones y cavidades. El carácter interactivo del equipo permite al profesor simular algunos procesos de interacción entre fotones y la materia, mostrando los pasos entre las distintas situaciones. Para la realización de las experiencias es necesario tener una pizarra magnética y un alimentador programado en baja tensión. Se aconseja utilizar el aparato con cód. 5360.

**Los temas tratados**

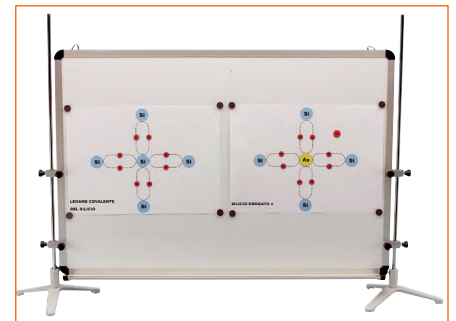
- Niveles energéticos del átomo
- El retículo cristalino de los metales
- Bandas de energía
- Bandas permitidas y bandas prohibidas
- Aislantes, conductores y semiconductores
- El conductor óhmico
- El termistor PTC
- El termistor NTC
- El fotoresistor
- Dopaje de un semiconductor
- El diodo de conexión
- El LED
- Medición de la constante de Planck
- Reversibilidad del LED
- La celda fotovoltaica
- Los paneles solares

**Material suministrado**

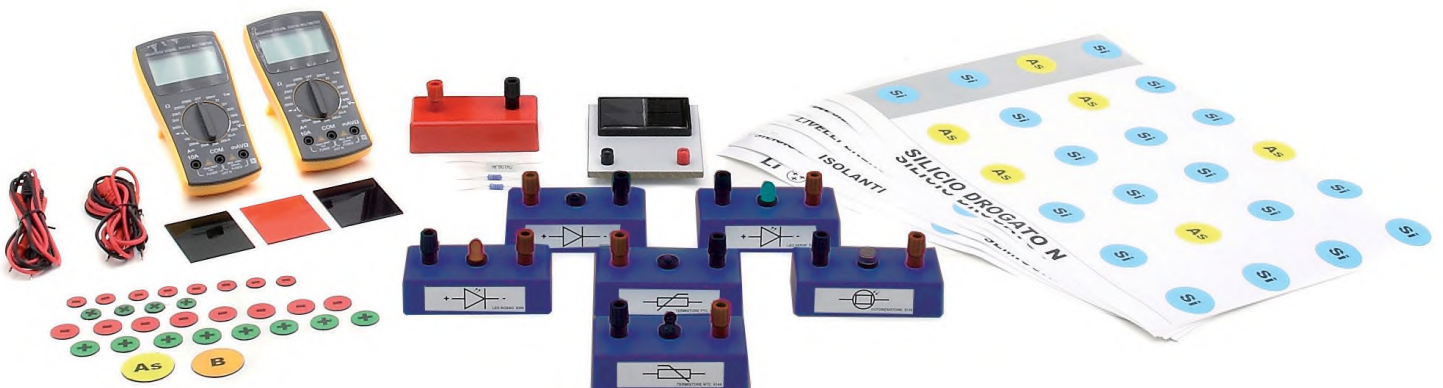
- 1 Termistor PTC con base
- 1 Termistor NTC con base
- 1 Fotoresistor con base
- 1 Diodo al silicio con base
- 1 LED rojo con base
- 1 LED verde con base
- 2 Multímetros digitales
- 1 Filtro rojo
- 1 Filtro verde
- 1 Filtro azul
- 1 Panel fotovoltaico
- 1 Base portaresistores
- 1 Resistor 10 Ω 7W
- 1 Resistor 1 KΩ 2W
- 1 Resistor 100 Ω 2W
- 1 Kit de 11 láminas
- 1 Kit de fichas magnéticas
- 1 Maletín para las láminas
- 1 Caja



Silicio dopado N



Silicio dopado P



5413

# SECCIÓN 03 - LA ENERGÍA Y LA TÉCNICA

## Índice de categoría

Energías renovables	Pág. 102
Las transformaciones de la energía	Pág. 107



Guía didáctica en formato digital



Pedido mínimo facturable: € 130,00 + IVA



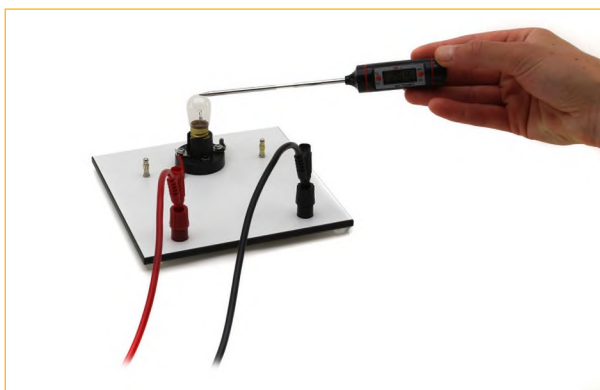
Todo el mundo sabe que la energía en el Universo se conserva, pero ¿alguna vez nos hemos preguntado cómo es posible? La respuesta es: a través de las transformaciones de la energía. De hecho, la energía existe en diferentes formas y la conversión de una forma a otra permite su conservación.

Con este kit es posible experimentar las principales formas de energía y las diferentes transformaciones que las involucran: desde las transformaciones de energía mecánica con y sin transporte de materia, pasando por las transferencias de energía térmica a través del trabajo y a través de los fenómenos de irradiación, conducción y convección.



Los temas tratados

- Conservación de la energía mecánica
- Transferencia de energía mecánica
- Transferencia de energía mecánica con desplazamiento de material
- Transferencia de energía mecánica sin materia en movimiento
- Ondas mecánicas
- Energía interna
- Agitación térmica molecular
- Cómo transferir energía térmica con trabajo.
- Otras formas de transferir energía térmica
- Conducción térmica - calor
- Convección
- Radiación termal
- Ondas electromagnéticas
- El principio de la radiación térmica.
- Irradiación y temperatura
- La irradiación y el estado de las superficies.
- El equilibrio térmico por radiación
- Radiación solar
- Incidente de energía solar en la tierra
- El efecto invernadero
- La contaminación del aire
- Calentamiento global





**MECÁNICA ↔ ELÉCTRICA**

**Maqueta de turbina hidráulica**

**5314**

Esta maqueta de turbina hidráulica permite demostrar la transformación de energía potencial hidráulica en energía eléctrica, sin recurrir a fuentes de agua. De hecho, está dotada de una bomba de inmersión, la cual extrae el agua de la cubeta, y la manda a las palas de la turbina, creando así un ciclo continuo. Un voltímetro mide la tensión en la raíz de la dinamo y la energía producida, puede encender un LED o bien, poner en rotación el motor eléctrico dotado de hélice. La bomba necesita una tensión continua de 12V. Se aconseja el uso del alimentador cód. 4991, no incluido con el aparato.



5314

**Generador de aire**

**5316**

Con este generador es posible hacer funcionar un ventilador en ausencia de viento.



5316

**Maqueta de turbina eólica**

**5315**

Para demostrar la transformación de la energía cinética del viento en energía eléctrica. Exponiendo la turbina al viento, la energía de movimiento se transmite a un pequeño generador que la transforma en energía eléctrica. Dimensiones: 25x25x30 cm.



5315

**Motor eléctrico**

**5276**

Tensión 3-6 Vcc. Particularmente apto para desarrollar la capacidad manual de los alumnos y para hacerles comprender el principio de funcionamiento de un motor eléctrico.



5276

**Generador a motor AC / DC, modelo demostrativo**

**5803**

Es un modelo de demostración excelente para estudiar una de las formas en que se genera la electricidad. El generador produce corriente continua y alterna, girando la manivela. Encendiendo las bombillas, el alumno puede comprobar la presencia de potencia AC / DC. Cables incluidos.



5803

**TÉRMICA ↔ MECÁNICA**

**Maqueta de motor de 2 tiempos** 2071

Sección operativa de motor de dos tiempos con carburador. La demostración tiene lugar girando la manivela. La chispa de la bujía es simulada por el encendido de una bombilla alimentada por una pila de 4,5 Volt.



2071

**Maqueta de motor de 4 tiempos** 2101

Este modelo muestra la estructura interna y el principio de funcionamiento de un motor a cuatro tiempos refrigerado con agua. Accionando la manivela, es visible las partes del motor en movimiento. Una bombilla simula la chispa de la bujía (requiere como fuente de alimentación 2 baterías tipo AA no suministradas).



2101

**Maqueta de motor diesel** 2102

Este modelo muestra la estructura interna y el principio de funcionamiento de un motor diesel a cuatro tiempos refrigerado con agua. Accionando la manivela, es visible las partes del motor en movimiento. Una lámpara simula la bujía (requiere como fuente de alimentación 2 baterías tipo AA no suministradas).



2102

**ELÉCTRICA ↔ TÉRMICA**

**Generador termoeléctrico**

5350

La celda Peltier está en contacto con los aletones de aluminio que se pueden sumergir, uno en agua caliente y el otro en agua fría. La diferencia de temperatura produce una diferencia de potencial que se puede recoger en los terminales, capaz de hacer funcionar un pequeño motor eléctrico. Viceversa, aplicando en los terminales una pequeña diferencia de potencial (máx. 12V), se establece entre las dos caras del bloque cerámico, una buena diferencia de temperatura por el efecto Peltier.



5350

**Placa Peltier**

5374

Formado por 144 barras de silicio impuro, conectadas en serie y cubiertas por una placa de cerámica. Tensión máxima aplicable: 12V.



5374

**RADIANTE ↔ TÉRMICA**

**Calefactor solar del agua**

2000

Maqueta similar a las instalaciones de uso doméstico que utilizan la energía solar para calentar el agua. Una bomba de inmersión, que funciona a 12 V cc, hace circular el agua en el serpetin del panel solar. Pasados unos minutos se producirá un aumento de la temperatura. Viene con transformador.



2000

**RADIANTE ↔ ELÉCTRICA ↔ MECÁNICA**

**Maqueta de vehículo a energía solar**

5319

Esta maqueta aprovecha la energía eléctrica del panel solar. Cuando se expone al Sol, se pone en marcha de forma autónoma.



5319

**Motor de energía solar**

5317

Exponiendo el aparato al Sol, los paneles transforman la energía de la radiación solar en energía eléctrica que puede ser usada para poner en marcha el motor del ventilador. Dimensiones: 100x120 mm

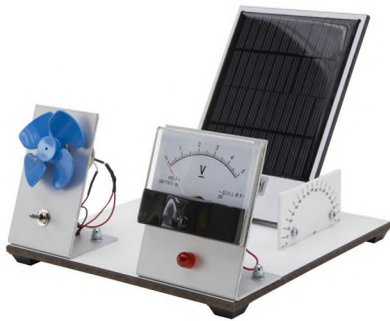


5317

**Panel fotovoltaico**

5318

Exponiendo el panel al Sol, la energía solar se transformará en energía eléctrica y como consecuencia, se pondrá a girar un motor o se encenderá una pequeña bombilla. El panel fotovoltaico es inclinable e incluye un goniómetro que permitirá determinar fácilmente su rendimiento en función del ángulo de incidencia de los rayos solares

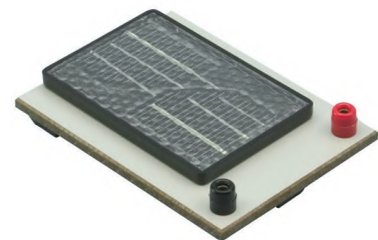


5318

**Panel fotovoltaico sobre base**

5311

Predispuesto para realizar mediciones de rendimiento. Dimensiones del panel: 10x6,5 cm.  $V_{DC\max} = 1,3 \text{ V}$ .



5311

**Celda de combustible con módulos separados**

5412

Este aparato permite realizar mediciones sobre la transformación de la energía luminosa en energía eléctrica. La energía eléctrica producida por una lámpara de 75W (análoga a la que proviene del sol) se convierte en energía eléctrica mediante un panel fotovoltaico. Esta energía eléctrica se utiliza para separar, utilizando una celda electrolítica PEM (Proton Exchange Membrane) las moléculas de agua en los componentes que la constituyen (con un aumento de la energía potencial química contenida en los gases de hidrógeno H<sub>2</sub> y de oxígeno O<sub>2</sub>). A continuación los dos gases se recombinan utilizando una celda de combustible PEM, produciendo de nuevo agua y energía eléctrica, que se utiliza para accionar un rotor (energía mecánica) a través de un motor energía eléctrica. Las dos celdas PEM son idénticas y se usan como convertidores electroquímicos cada vez, con un sentido diverso. La medición de las magnitudes eléctricas se puede realizar utilizando dos multímetros. Es posible detectar la variación de las magnitudes eléctricas durante el funcionamiento, utilizando sensores de tensión y de corriente.

**Material suministrado**

- 1 Base
- 1 Foco
- 1 Lámpara 220V-75W
- 1 Panel solar
- 1 Celda electrolítica PEM con depósito
- 1 Celda de combustible PEM
- 1 Motor con rotor
- 1 Multímetro analógico portátil
- 4 Cables
- 1 Jeringa
- 2 Grifos
- 4 Reductores
- 1 Botella de agua destilada
- 2 Tubos
- 2 Tapones



5412

## ELECTRICIDAD EN CASAS

### La electricidad en casa

5628

#### Circuitos realizables

1. Instalación de luz con mando en un solo punto
2. Instalación de luz con dos lámparas en serie con mando desde un solo punto
3. Instalación de luz con mando desde un solo punto y enchufe
4. Instalación de luz con dos lámparas en paralelo con mando por un conmutador
5. Instalación de luz con mando por dos puntos con dos desviadores
6. Instalación de luz con mando por dos puntos con relé de interrupción
7. Instalación de luz con mando desde tres puntos
8. Instalación de timbre con dos botones.

#### Material suministrado

1 Panel de aluminio completo de bucles para alimentación eléctrica	1 Tornillo
2 Soportes metálicos para el panel, completos de tornillos y tuercas de mariposa	1 Tijeras de electricista
1 Interruptor	1 Mazo para atacar cables
2 Desviadores	6 Tornillos M3 30 mm
1 Inversor	4 Tornillos M3 20 mm
2 Pulsadores	20 m Cable color azul $\varnothing$ 0,75 mm
1 Enchufe	20 m Cable color marrón $\varnothing$ 0,75 mm
1 Conmutador	20 m Cable color negro $\varnothing$ 0,75 mm
2 Portalámparas	20 m Cable color rojo $\varnothing$ 0,75 mm
2 Lámparas	2 m Cable color amarillo - verde
1 Relé de interrupción	10 Tuercas de mariposa M3
1 Timbre	1 Recipiente de plástico



5628

**INTRODUCCIÓN**

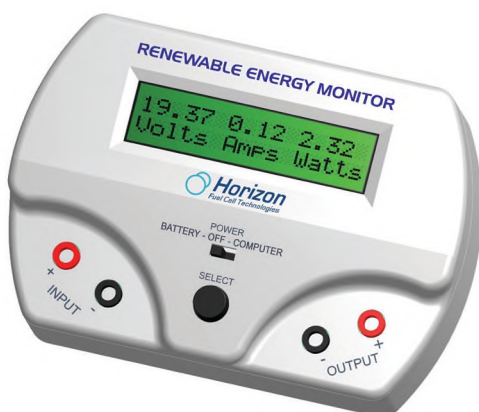
En esta sección presentamos una serie de instrumentación de fácil utilización y de gran eficacia didáctica relacionada con las energías renovables. Cómo obtener energía del Sol a través de las celdas fotovoltaicas o del hidrógeno mediante las celdas PEM o sencillamente, a través del viento, son algunos de los recursos energéticos destinados a sustituir las fuentes de energía tradicionales como el carbón o el petróleo. Estos aparatos de sencillo montaje permiten comprender los principios físicos y químicos en los cuales se basa la producción de energía a partir de fuentes renovables.

**H-Racer****HZ03**

Automóvil de hidrógeno con estación de repostaje alimentada mediante panel solar.

**HZ03****Renewable Energy Monitor****HZ07**

Monitor de datos con pantalla LCD, creado para detectar, mediante un PC, las prestaciones de todas las celdas de combustible y kit demostrativos. Será posible determinar en tiempo real la tensión, corriente, potencia, resistencia e incluso la velocidad de rotación de los kits con turbinas eólicas en miniatura. El monitor funciona también con baterías, con o sin PC y en el exterior, alejado de fuentes eléctricas.

**HZ07****WindPitch Education Kit****HZ10**

Turbina eólica en miniatura. Muestra la influencia del número, dimensión e inclinación de las hélices en la cantidad de energía generada. El kit incluye 4 tipos diversos de hélices, un alternador CA de 3 fases y un pequeño dispositivo dotado de un voltímetro LED y un modelo para reproducir sonidos musicales.

**HZ10**

**Aparato eólico**

5423

¿Cómo funciona una central eólica? Presentamos un sencillo instrumento capaz de transformar la energía mecánica del viento en energía eléctrica.



5423

**Hydro-Wind Kit**

HZ08

¡Captura la energía del viento! Con este kit será posible utilizar la energía producida por un generador eólico para alimentar una celda de combustible e hidrógeno.



HZ08

## Índice por categoría

Equipo de microscopía de campo	Pág. 110
Microscopios biológicos	Pág. 111
Estereomicroscopios	Pág. 122
Sistemas multimedia	Pág. 126
Accesorios para microscopía	Pág. 132
Lentes de aumentos	Pág. 133
Preparaciones microscópicas	Pág. 134



Guía didáctica en formato digital



Pedido mínimo facturable: € 130,00 + IVA



## OPTIKA AB-Shield

Optika AB-Shield es una pintura particular aplicable a varias Superficies, lo que garantiza la eliminación y prevención del crecimiento bacteriano en áreas sensibles del instrumento.

Este tratamiento garantiza un fuerte efecto antibacteriano gracias al uso de micro-plata, altamente eficaz en la destrucción del 99,9% de las bacterias superficiales.

El efecto antibacteriano permanece durante toda la duración de la pintura y elimina los malos olores provocados por bacterias. Está probada la eficacia contra bacterias resistentes como MRSA, E-Coli, EHEC, etc.

Optika AB-Shield está disponible como opción para su nuevo microscopio, lo que hace que su uso sea más seguro, especialmente cuando es necesario compartirlo entre varias personas. La efectividad ha sido probada con éxito, siguiendo el estándar ISO 22196 internacional "Medición de la actividad antibacteriana en plástico y otras superficies no porosas", contra *Staphylococcus aureus* DSM 346 / ATCC 6538P y *Escherichia coli* DSM 1576 / ATCC 8739.

Las pruebas realizadas han obtenido excelentes resultados, comprobando tanto las propiedades bacteriostáticas (inhibidores del crecimiento) que bactericida (muerte de bacterias).



## LA MICROSCOPIA - Equipo de microscopía de campo

Este equipo está pensado para utilizarlo en trabajos de campo.

Permite recoger muestras de agua, suelo e insectos y después analizarlos en el microscopio biológico o en el estereomicroscopio. Los dos equipos incluyen el material necesario para un trabajo de campo y los microscopios suministrados se caracterizan por su revolucionario sistema de iluminación. Mediante la utilización de fuentes luminosas LED de bajo consumo, los dos instrumentos son capaces de funcionar durante un día entero con las baterías recargables que se suministran. Ideales para clases de ciencias naturales fuera del aula, los equipos se presentan en dos cómodos maletines con compartimentos, y por lo tanto fácilmente transportables.

### Equipo de estereomicroscopía de campo

FLM-1

Este equipo está indicado para la búsqueda de insectos y pequeños animales presentes en los prados, suelos, etc.

Incluye material para la disección animal.

#### Material suministrado

4026	Visor centimétrico para insectos 4x
4984	Lupa Ø25 mm 10x con pinzas
7006	Recolector de insectos
7007	Redecilla para insectos 10 cm
8135	Mesa de disección
15050	Juego de disección
SFX-31	Estereomicroscopio binocular, multienchufe
Z5	Caja de Petri Ø 60 mm plástico



FLM-1

### Equipo de microscopía de campo

FLM-2

Este equipo está indicado para la búsqueda de microorganismos en las aguas de ríos, arroyos y estanques.

#### Material suministrado

2024	Cuentagotas de punta
4094	Lupa de resina
7005	Colector de agua
M-100FLED	Microscopio monocular de campo claro, 400x, multienchufe
V685	Portaobjetos (50 pz)
V689.1	Cubreobjetos (200 pz)
Z5	Caja de Petri Ø 60 mm plástico



FLM-2



## MICROSCOPIOS SERIE B-60

Una amplia gama de microscopios modernos e inalámbricos ideales para estudiantes y principalmente para escuelas primarias dotados de lentes acromáticas, FN 18, sistema óptico finito, enfoque coaxial, platina mecánica borrrable StagErase™ e iluminación LED de 1 W con baterías recargables. Delgados y fáciles de transportar, todos los modelos están equipados con un soporte de reposabrazos y muñeca para reducir el peso y la fatiga durante el uso y la iluminación LED de larga duración para proporcionar más de 20 años de uso.

### StagErase™ platina borrrable para eliminar arañazos

¡Aquí hay algo que nunca has visto antes! Esta nueva y revolucionaria platina está recubierta con una pintura especial para reducir al mínimo los arañazos accidentales y facilitar su eliminación.

### Uso inalámbrico, totalmente independiente de la conexión a la red eléctrica

Todos los modelos funcionan con o sin las baterías y están provistos de tres baterías recargables de NiMH para uso en exteriores (autonomía de 12 horas, a media intensidad).

### Baja tensión, fuente de alimentación externa para una mayor seguridad y un mantenimiento más cómodo

La primera aproximación de seguridad de OPTIKA se basa en el uso de una fuente de alimentación externa de enchufe múltiple para evitar cualquier riesgo de descarga eléctrica y flujo de calor dentro de la unidad.

### Iluminación LED de larga duración (más de 20 años de uso)

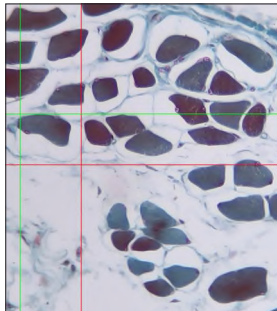
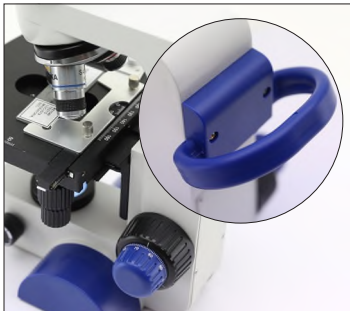
Ahorro de dinero y energía gracias a la larga vida útil de los LED (65.000 horas, 22 años en el caso de 8 horas/día) que es más de 20 veces superior a la de una bombilla halógena estándar.

### NUEVO - Nuevos paquetes B-61V y B-62V

Equipados con un gran monitor LCD de 7", permiten una cómoda visualización en tiempo real de las preparaciones con la posibilidad de compartir la experiencia con profesores y alumnos. El sistema permite la captura de imágenes y videos, y está equipado con una tarjeta SD (incluida) para guardar fácilmente su trabajo. La resolución del sensor Full-HD es de 2Mp con velocidad de cuadro a 30fps @ 1920x1080, menú intuitivo con controles de función de cámara y la capacidad de realizar mediciones simples. Al quitar la pantalla y reemplazar la cabeza (siempre suministrada), el instrumento se convertirá en un microscopio convencional para una experiencia visual directa.



Modelos disponibles:  
B-61V e B-62V



### Microscopio monocular

**B-61**

Microscopio monocular moderno e inalámbrico ideal para estudiantes y principalmente para escuelas primarias, dotado de con lentes acromáticas (400x), FN 18, sistema óptico finito, enfoque coaxial, StagErase™ platina fija borrrable e iluminación LED de 1 W con baterías recargables. Delgado y fácil de transportar, está equipado con un soporte de reposabrazos y muñecas para reducir la fatiga durante el uso y una iluminación LED de larga duración que proporciona más de 20 años de uso.



B-61

### Microscopio monocular

**B-65**

Microscopio monocular moderno e inalámbrico ideal para estudiantes y principalmente para escuelas primarias dotado de lentes acromáticas (1000x), FN 18, sistema óptico finito, enfoque coaxial, StagErase™ platina fija borrrable e iluminación LED de 1 W con baterías recargables. Delgado y fácil de transportar, está equipado con un soporte de reposabrazos y muñecas para reducir la fatiga durante el uso y una iluminación LED de larga duración que proporciona más de 20 años de uso.



B-65

### Microscopio binocular

**B-69**

Microscopio binocular moderno e inalámbrico ideal para estudiantes y principalmente para escuelas primarias dotado de lentes acromáticas (1000x), FN 18, sistema óptico finito, enfoque coaxial, StagErase™ platina fija borrrable e iluminación LED de 1 W con baterías recargables. Delgado y fácil de transportar, está equipado con un soporte de reposabrazos y muñecas para reducir la fatiga durante el uso y una iluminación LED de larga duración que proporciona más de 20 años de uso.



B-69

**Serie B-60 - Tabla comparativa**

Modelo	Cabezal	Oculares	Revolver	Objetivos	Platina	Enfoque	Condensador	Iluminador
B-61	Monocular, 45° inclinado, giratorio 360°	WF 10x/18mm	Cuadruple, invertido	Acromáticos 4x, 10x, 40x	Fijo, 120x110 mm	Coaxial Mandos macro y micrométrico	N.A. 0.65, iris diafragma, fijo	1 W LED, control de brillo manual
B-62	Monocular, 45° inclinado, giratorio 360°	WF 10x/18mm	Cuadruple, invertido	Acromáticos 4x, 10x, 40x	Platina mecánica, 125x125 mm con movimiento X-Y de 62x24 mm	Coaxial Mandos macro y micrométrico	Abbe N.A. 1.25, iris diafragma, enfocable	1 W LED, control de brillo manual
B-63	Monocular, 45° inclinado, giratorio 360°	WF 10x/18mm	Cuadruple, invertido	Acromáticos 4x, 10x, 40x, 60x	Platina mecánica, 125x125 mm con movimiento X-Y de 62x24 mm	Coaxial Mandos macro y micrométrico	Abbe N.A. 1.25, iris diafragma, enfocable	1 W LED, control de brillo manual
B-65	Monocular, 45° inclinado, giratorio 360°	WF 10x/18mm	Cuadruple, invertido	Acromáticos 4x, 10x, 40x, 100x (aceite)	Platina mecánica, 125x125 mm con movimiento X-Y de 62x24 mm	Coaxial Mandos macro y micrométrico	Abbe N.A. 1.25, iris diafragma, enfocable	1 W LED, control de brillo manual
B-66	Binocular, 30° inclinado, giratorio 360°	WF 10x/18mm	Cuadruple, invertido	Acromáticos 4x, 10x, 40x	Platina mecánica, 125x125 mm con movimiento X-Y de 62x24 mm	Coaxial Mandos macro y micrométrico	Abbe N.A. 1.25, iris diafragma, enfocable	1 W LED, control de brillo manual
B-67	Binocular, 30° inclinado, giratorio 360°	WF 10x/18mm	Cuadruple, invertido	Acromáticos 4x, 10x, 40x, 60x	Platina mecánica, 125x125 mm con movimiento X-Y de 62x24 mm	Coaxial Mandos macro y micrométrico	Abbe N.A. 1.25, iris diafragma, enfocable	1 W LED, control de brillo manual
B-69	Binocular, 30° inclinado, giratorio 360°	WF 10x/18mm	Cuadruple, invertido	Acromáticos 4x, 10x, 40x, 100x (aceite)	Platina mecánica, 125x125 mm con movimiento X-Y de 62x24 mm	Coaxial Mandos macro y micrométrico	Abbe N.A. 1.25, iris diafragma, enfocable	1 W LED, control de brillo manual

**Serie B-60 - Accesorios opcionales**

M-001	Huygens 5x ocular	M-136	Objetivo acromático 100x/1.25 (olio)	M-069	Batería solar
M-002.2	Ocular WF10x/18	M-040	Platina mecánica (solo per B-61)	15008	Aceite de inmersión, 10 ml
M-003.2	Ocular WF15x/12	M-155.2	Set de polarización (solamente filtros)	15009	Aceite de inmersión, 100 ml
M-004.2	Ocular micrométrico WF10x/18	M-114	0.5x C-Mount Ocular	15104	Limpiador de lentes
M-008.2	Ocular WF10x/18 con puntero	M-115	0.35x C-Mount Ocular	AB-010	Tratamiento superficial antibacteriano, solo para microscopios recién comprados
M-162	Oculare WF20x/10	M-118	0.75x C-Mount Ocular		
M-131	Objetivo acromático 4x/0.10	M-970	Espejo plano-cóncavo, con base (sólo para B-61)		
M-132	Objetivo acromático 10x/0.25	M-005	Diapositiva micrométrica, 26x76 mm, con 2 escalas (1 mm/100 y 10 mm/100)		
M-133	Objetivo acromático 20x/0.40	DC-001	Cubierta de plástico, tamaño S, 340 (l) x400 (h) mm		
M-134	Objetivo acromático 40x/0.65				
M-135	Objetivo acromático 60x/0.85				

**MICROSCOPIOS SERIE ECOVISION**

Microscopios biológicos monoculares especialmente diseñados para alumnos de Primaria. Obtener imágenes claras a tres aumentos (40x, 100x y 400x) con esta serie básica, será fácil e intuitivo. Posibilidad de elegir el microscopio más adecuado según las necesidades de cada aplicación

**Microscopios portátiles**

Esta serie se caracteriza por ser compacta y portátil. Puede mover el microscopio o cambiarlo de lugar, de aula de laboratorio o llevarselo al exterior. Por su diseño ligero, algunos modelos llevan un asa para una mejor sujeción, facilita la actividad en cualquier lugar y hacen que el aprendizaje sea más divertido.

**Extremadamente fácil manejo y rápida visión**

Todos los modelos incorporan los controles básicos de un microscopio óptico y lo necesario para empezar a trabajar con un instrumento científico. Tanto la iluminación y el condensador están pre-ajustados con lo que simplifican la operación de ajuste y hacen que sólo sea necesario el enfoque de la muestra mediante el uso de sus correspondientes mandos.

**LED - Optimizar la iluminación**

Con éste tipo de iluminación LED (unas 50.000 horas o 20 años, en caso de trabajar 8 horas /día) es mucho más conveniente respecto a la bombilla halógena estándar. Las versiones con LED tienen batería interna o externa recargable para trabajar sin cables en lugares donde no haya conexión eléctrica o en el exterior.



Fácil e intuitiva utilización para principiantes



Iluminación LED de larga duración



**Serie ECOVISION – Características generales**

**Tipo de observación:** campo claro  
**Cabezal:** monocular y binocular inclinación 30° y 45°, rotación 360°.  
**Ocular:** WF 10x/18.  
**Revolver porta objetivos:** triple o cuádruple, gira sobre cojinetes.  
**Objetivos:** acromáticos (4x, 10x, 40x) con tratamiento antihongos.  
**Tipos de platina:**  
**B-20R:** circular, rotación 360°, diámetro 90 mm, con pinzas simples.  
**B-20CR:** doble soporte, 105x95 mm, rango de movimiento 50x15 mm.  
**M-100FX / M-100FLed:** fijo, 120x110 mm, con pinzas simples.  
**Sistema de enfoque:**  
**B-20R / M-100FX / M-100FLed:** Sistema de enfoque macro con limitación de recorrido vertical de la platina para prevenir el contacto entre el objetivo y la

muestra.  
**B-20CR:** Sistema de enfoque coaxial macro con limitación de recorrido vertical de la platina para prevenir el contacto entre el objetivo y la muestra.  
**Condensador:**  
**B-20R:** filtro difusor con diafragma rotante.  
**B-20CR / M-100FX / M-100FLed models:** N.A. 0.65 fijo, diafragma iris.  
**Iluminación:**  
**B-20R:** 0.3 W LED, control luminosidad manual, batería recargable.  
**B-20CR:** 0.5 W LED, 0.5 W LED control luminosidad manual, batería recargable.  
**M-100FX:** 1 W LED.  
**M-100FLed:** 0.5 W LED, LED, control luminosidad manual, batería recargable.

**Microscopio monocular B-20R**

Dotado con una eficiente iluminación a LED con baterías recargables y mango ergonómico, ideal para estudiantes muy jóvenes.



B-20R

**Microscopio monocular B-20CR**

Compuesto de platina mecánica, condensador, mandos de enfoque coaxiales e iluminación a LED con baterías recargables.



B-20CR

**Microscopio monocular M-100FX**

Dotado de iluminación a LED, inclinación de 45° y cabeza giratoria a 360°. Disponibles objetivos adicionales de 60x y 100x.



M-100FX

**Microscopio monocular M-100FLed**

Dotado de iluminación a LED, eficiente y batería interna recargable que permite hasta 8 horas de utilización externa. Disponibles objetivos opcionales de 60x y 100x. Disponible en las siguientes configuraciones: **M-100FLed-EU / M-100FLed-UK**



M-100FLed

**Serie ECOVISION - Tabla comparativa**

Modelo	Cabezal	Oculares	Revolver	Objetivos	Platina	Enfoque	Condensador	Iluminador
B-20R	Monocular, 45° inclinado, giratorio 360°	WF 10x/18	Triple, invertido	Acromáticos 4x, 10x, 40x	Circular, giratoria 360°, diámetro 90 mm con clips	Macro y micrometrico, separados	Filtro difusor y diafragma de disco giratorio	LED de 0.3 W, potenciómetro manual, baterías recargables
B-20CR	Monocular, 45° inclinado, giratorio 360°	WF 10x/18	Triple, invertido	Acromáticos 4x, 10x, 40x	Doble sujeción 105x95 mm, movimiento XY 50x15 mm	Macro y micrometrico, coaxial	A.N. 0.65 fijo, diafragma iris	LED de 0.5 W, potenciómetro manual, baterías recargables
M-100FX	Monocular, 45° inclinado, giratorio 360°	WF 10x/18	Triple	Acromáticos 4x, 10x, 40x	Fija de 120x110 mm con clips	Macro y micrometrico, separados	A.N. 0.65 fijo, diafragma iris	LED de 1W
M-100FLed	Monocular, 45° inclinado, giratorio 360°	WF 10x/18	Triple	Acromáticos 4x, 10x, 40x	Fija de 120x110 mm con clips	Macro y micrometrico, separados	A.N. 0.65 fijo, diafragma iris	LED de 0.5 W, potenciómetro manual, baterías recargables

**Serie ECOVISION - Accesorios opcionales**

**Accesorios para B-20R / B-20CR**

- M-002.2 Ocular WF10x/18
- M-003.2 Ocular WF15x/12
- M-004.2 Ocular micrométrico WF10x/18
- M-008.2 Ocular WF10x/18 con puntero
- M-162 Ocular WF20x/10
- M-114 0.5x C-Mount Ocular
- M-115 0.35x C-Mount Ocular
- M-118 0.75x C-Mount Ocular
- M-005 Diapositiva micrométrica, 26x76 mm, con 2 escalas (1 mm/100 y 10 mm/100)
- M-069 Batería solar
- DC-001 Cubierta de plástico, tamaño S, 340 (l) x400 (h) mm
- 15104 Limpiador de lentes

**Accesorios para M-100FX / M-100FLed**

- M-001 Huygens 5x ocular
- M-002.2 Ocular WF10x/18
- M-003.2 Ocular WF15x/12
- M-004.2 Ocular micrométrico WF10x/18
- M-008.2 Ocular WF10x/18 con puntero
- M-162 Ocular WF20x/10
- M-131 Objetivo acromático 4x/0.10
- M-132 Objetivo acromático 10x/0.25
- M-133 Objetivo acromático 20x/0.40
- M-134 Objetivo acromático 40x/0.65
- M-135 Objetivo acromático 60x/0.85
- M-136 Objetivo acromático 100x/1.25 (oil)
- M-114 0.5x C-Mount Ocular

- M-115 0.35x C-Mount Ocular
- M-118 0.75x C-Mount Ocular
- M-040 Platina mecánica
- M-099 Set de polarización (filtros y platina giratoria)
- M-005 Diapositiva micrométrica, 26x76 mm, con 2 escalas (1 mm/100 y 10 mm/100)
- M-069 Batería solar
- DC-001 Cubierta de plástico, tamaño S, 340 (l) x400 (h) mm
- 15008 Aceite de inmersión, 10 ml
- 15009 Aceite de inmersión, 100ml
- 15104 Limpiador de lentes
- AB-010 Tratamiento superficial antibacteriano, solo para microscopios recién comprados

## MICROSCOPIOS SERIE B-150

La serie B-150 ha sido diseñada para satisfacer las necesidades de los laboratorios didácticos.

Con ésta serie obtendrá imágenes nítidas de las muestras con tres (40x, 100x y 400x) o cuatro (40x, 100x, 400x y 600x o 1000x) aumentos con un diámetro de campo de 18 mm. Diseño compacto y portátil. Toda la serie viene equipada con iluminación X-LED blanco de 1W con la que se consigue una luz brillante y uniforme de la muestra. Si necesita utilizar los microscopios en el campo, la serie R es la que necesita: viene con una batería recargable de iones de litio para un rendimiento sin precedentes.

### Un objetivo 100x para aceite/agua: doble uso, máximo confort

Este nuevo y revolucionario objetivo es algo nunca visto antes! Utilizado con aceite, garantiza el mejor rendimiento posible en términos de resolución de imagen; con agua, se obtiene una buena calidad y un confort sin igual, eliminando todas las tediosas tareas de limpieza típicas del aceite.

### La serie más completa para alumnos

La serie B-150 está provista de una extensa gama de modelos para cumplir con las necesidades de los alumnos. Iluminación estándar, los modelos son aptos para la observación de campo claro con batería recargable (serie B-150R) con control automático de luz (serie B-150ALC) además de una versión para polarización (serie B-150P) o con cámara digital incorporada para la captura de imágenes (serie B-150D).

### Batería recargable LED – Optimizar la iluminación

La iluminación X-LED (50.000 horas, 20 años, en caso de trabajar 8 horas /día) es mucho más barato que la bombilla halógena estándar.

Los modelos de la serie B-150R están dotados de batería recargable interna de hasta 15 horas de funcionamiento. El resto de modelos pueden equiparse con batería solar externa opcional.

### NUEVO - Nuevos paquetes B-151V / B-153V / B-151R-PLV / B-152R-PLV / 159R-PLV

Equipados con un gran monitor LCD de 7", permiten una cómoda visualización en tiempo real de las preparaciones con la posibilidad de compartir la experiencia con profesores y alumnos.

El sistema permite la captura de imágenes y videos, y está equipado con una tarjeta SD (incluida) para guardar fácilmente su trabajo. La resolución del sensor Full-HD es de 2Mp con velocidad de cuadro a 30fps @ 1920x1080, menú intuitivo con controles de función de cámara y la capacidad de realizar mediciones simples. Al quitar la pantalla y reemplazar la cabeza (siempre suministrada), el instrumento se convertirá en un microscopio convencional para una experiencia visual directa.

### Serie B-150 – Características generales

**Tipo de observación:** campo claro, polarización.

**Cabezal:** monocular y binocular inclinación 30°, rotación 360°, para todos los modelos, excepto para modelos ALC.

**Distancia inter pupilar:** regulable entre 48 y 75 mm.

**Regulación dióptrica:** en el ocular izquierdo.

**Ocular:** WF10x/18 mm. Para usuarios de gafas.

**Revolver porta objetivos:** cuádruple, gira sobre cojinetes.

**Objetivos:** de alto contraste (disponible en diferentes ampliaciones) con tratamiento antihongos.

**Tipos de platina:**

**Modelo B-151:** platina fija, 130x120 mm.

**Modelo B-153 / B-155 / B-157 / B-159 and B-150D:** platina mecánica, 126x116 mm, gama de movimiento X-Y 70 x 30 mm. Escala con nonius en los dos ejes, precisión 0.1 mm.

**Modelo B-150P:** platina giratoria, diámetro 120 mm.

**Sistema de enfoque:** Sistema de enfoque coaxial macro y micrométrico con limitación de recorrido vertical de la platina para prevenir el contacto entre el objetivo y la muestra. Tensión ajustable de la manopla de enfoque macrométrico.

**Condensador:**

**Modelo B-151:** N.A. 0,65, pre-centrado, fijo con diafragma a iris.

**Modelo B-153 / B-155 / B-157 / B-159:** N.A. 1,2, pre-centrado, altura regulable con diafragma a iris.

**Modelo B-150P:** N.A. 1,2, pre-centrado, fijo con diafragma a iris.

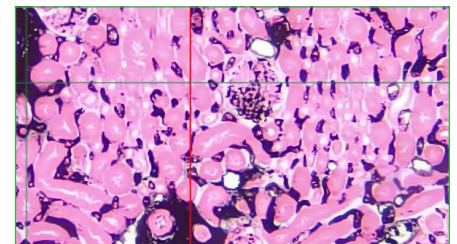
**Modelo B-150D:** N.A. 1,2, pre-centrado, altura regulable con diafragma a iris.

**Iluminación:** : X-LED<sup>1</sup> con LED 1 W blanco e intensidad de la luz regulable. Temperatura del color 6,300 K.



Modelos disponibles:

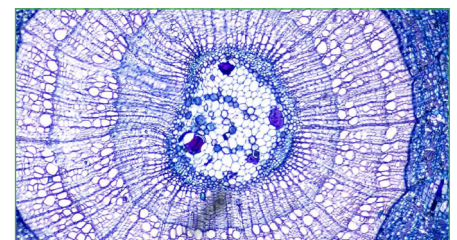
B-151V  
B-153V  
B-151R-PLV  
B-152R-PLV  
B-159R-PLV



Linee di misurazione nei modelli V



illuminazione LED a lunga durata



Facile e intuitivo utilizzo per principianti



HC

N-PLAN

**OPTIKA HC:** Esta serie de objetivos garantiza una solución de nivel de entrada versátil y con un precio razonable para aplicaciones de campo claro y polarización simple. Están diseñados específicamente para lograr un contraste óptimo y, por lo tanto, maximizar el rendimiento en un instrumento destinado a la educación en F.N. 18.

**OPTIKA N-PLAN:** Además de las ventajas de los objetivos de HC, la planitud total del campo y un contraste aún mayor se logran con la serie N-PLAN.

**En todos los modelos recargables.**

**Microscopio monocular B-151**

Hasta 400x de aumento total. Colocación de la preparación en platina mediante clips de muestra. Con objetivos HC.



B-151

**Microscopio binocular B-157R-PL**

Dotado de batería recargable, permitiendo un funcionamiento prolongado, de hasta 15 horas. Permite el posicionamiento preciso y exacto del preparado gracias al movimiento del carro mecánico. Cómo máximo 600x de aumentos, objetivos N-PLAN.



B-157R-PL

**Microscopio binocular digital B-150D-BRPL**

Dotado con telecámara integrada, con resolución de 3 MP. Carro mecánico a doble capa y eficiente iluminación X-LED<sup>1</sup>, objetivos N-PLAN.



B-150D-BRPL

**ALC – Automatic Light Control, sólo disponible en OPTIKA**

Confort incomparable con la exclusiva iluminación (ALC)

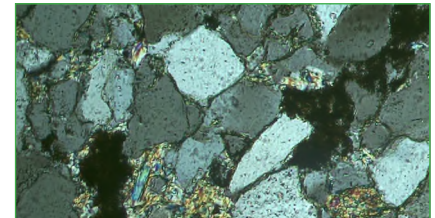
La intensidad de luz se ajusta de forma automática en el microscopio para mantener el nivel de luz que el usuario haya seleccionado, tanto si cambia la apertura del diafragma, el tipo de objetivo o la opacidad de la muestra.

El microscopio cambiará la iluminación según la preferencia establecida por el usuario en la serie **B-150ALC**.



**Microscopios serie B-150P**

La serie **B-150P** es adecuada para la observación con luz polarizada, incorporan un filtro polarizador extraíble, así como un analizador y platina giratoria. Esta serie básica para análisis de muestras birrefringentes tales como rocas, minerales, fibras, plásticos transparentes y muestras biológica (ej.: sección de hueso). Con objetivos N-PLAN.

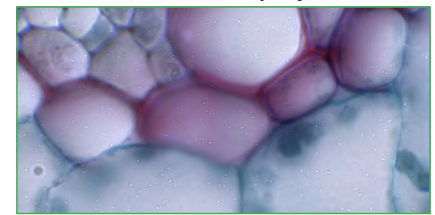


Observación con luz polarizada de Quartzite con el modelo B-150P y objetivo 10x.



**Microscopios serie B-150D**

La serie **B-150D** es la mejor solución en aulas interactivas ya que incluyen cámara digital. Los microscopios tienen baterías recargables para trabajar sin cables, la versión "R" sería la mejor elección. Este tipo de microscopio permite capturar fácilmente fotos o hacer videos de preparados. Con objetivos N-PLAN.



Observación en campo claro de hoja dicotiledónea con el modelo B-150D y objetivo de 100x.

**Serie B-150 - Accesorios opcionales**

- M-001 Huygens 5x ocular
- M-002.1 Ocular WF10x/18, high eyepoint
- M-003 Ocular WF16x/12
- M-004 Ocular WF10x/18, con escala micrométrica, high eyepoint
- M-008 Ocular WF10x/18, high eyepoint, con puntero
- M-162 Ocular WF20x/10
- M-137 HC (gran contraste) Objetivo 4x/0.10
- M-138 HC (gran contraste) Objetivo 10x/0.25
- M-139 HC (gran contraste) Objetivo 20x/0.40
- M-141 HC (gran contraste) Objetivo 0x/0.65
- M-142 HC (gran contraste) Objetivo 60x/0.85
- M-143 HC (gran contraste) Objetivo 100x/1.25 (oil)
- M-164 N-PLAN Objetivo 4x/0.10 (sólo para R-PL, MRPL, BRPL)

- M-165 N-PLAN Objetivo 10x/0.25 (sólo para R-PL, MRPL, BRPL)
- M-166 N-PLAN Objetivo 20x/0.40 (sólo para R-PL, MRPL, BRPL)
- M-167 N-PLAN Objetivo 40x/0.65 (sólo para R-PL, MRPL, BRPL)
- M-168 N-PLAN Objetivo 60x/0.85 (sólo para R-PL, MRPL, BRPL)
- M-169 N-PLAN Objetivo 100x/1.25 (oil) (sólo para R-PL, MRPL, BRPL)
- M-040 Platina mecánica (sólo para B-151, B-151ALC y B-151R-PL)
- M-974 Filtro azul, 32 mm diámetro
- M-976 Filtro verde, 32 mm diámetro
- M-978 Filtro amarillo, 32 mm diámetro

- M-988 Filtro cristal esmerilado, 32 mm diámetro
- M-155 Set de polarización (solamente filtros)
- M-114 0.5x C-Mount Ocular
- M-115 0.35x C-Mount Ocular
- M-118 0.75x C-Mount Ocular
- M-972 Espejo plano-cóncavo, con base
- M-005 Diapositiva micrométrica, 26x76 mm, con 2 escalas (1 mm/100 y 10 mm/100)
- M-069 Batería solar
- DC-002 Cubierta de plástico, tamaño M, 490 (l) x490 (h) mm
- 15104 Limpiador de lentes
- 15008 Aceite de inmersión, 10 ml
- 15009 Aceite de inmersión, 100 ml
- AB-010 Tratamiento superficial antibacteriano, solo para microscopios recién comprados

**B-150 - Modelos estándar, con objetivos HC**

Modelo	Cabezal	Oculares	Revolver	Objetivos	Platina	Enfoque	Condensador	Iluminador
B-151	Monocular, 30° inclinado, 360° giratorio	WF 10x/18	Cuadruple	HC (alto contraste) 4x, 10x, 40x	Fijo, 130x120 mm, con clips de muestra	Coaxial, mandos macro y micrométrico	N.A. 0.65, iris diafragma, fijo	1 W X-LED <sup>1</sup> , control de brillo manual
B-153	Monocular, 30° inclinado, 360° giratorio	WF 10x/18	Cuadruple	HC (alto contraste) 4x, 10x, 40x, 60x	Doble capa, 125x116 mm, moving range 70x30 mm	Coaxial, mandos macro y micrométrico	Abbe N.A. 1.25, con altura ajustable y diafragma de iris	1 W X-LED <sup>1</sup> , control de brillo manual
B-155	Monocular, 30° inclinado, 360° giratorio	WF 10x/18	Cuadruple	HC (alto contraste) 4x, 10x, 40x, 100x	Doble capa, 125x116 mm, moving range 70x30 mm	Coaxial, mandos macro y micrométrico	Abbe N.A. 1.25, con altura ajustable y diafragma de iris	1 W X-LED <sup>1</sup> , control de brillo manual
B-157	Binocular, 30° inclinado, 360° giratorio	WF 10x/18	Cuadruple	HC (alto contraste) 4x, 10x, 40x, 60x	Doble capa, 125x116 mm, moving range 70x30 mm	Coaxial, mandos macro y micrométrico	Abbe N.A. 1.25, con altura ajustable y diafragma de iris	1 W X-LED <sup>1</sup> , control de brillo manual
B-159	Binocular, 30° inclinado, 360° giratorio	WF 10x/18	Cuadruple	HC (alto contraste) 4x, 10x, 40x, 100x	Doble capa, 125x116 mm, moving range 70x30 mm	Coaxial, mandos macro y micrométrico	Abbe N.A. 1.25, con altura ajustable y diafragma de iris	1 W X-LED <sup>1</sup> , control de brillo manual

**B-150 - Modelos ALC, con Control Automático de la Luz y Objetivos HC**

Modelo	Cabezal	Oculares	Revolver	Objetivos	Platina	Enfoque	Condensador	Iluminador
B-151ALC	Monocular, 30° inclinado	WF 10x/18	Cuadruple	HC (alto contraste) 4x, 10x, 40x	Fijo, 130x120 mm, con clips de muestra	Coaxial, mandos macro y micrométrico	N.A. 0.65 fijo, con diafragma	1 W X-LED <sup>1</sup> , control de brillo manual
B-153ALC	Monocular, 30° inclinado	WF 10x/18	Cuadruple	HC (alto contraste) 4x, 10x, 40x, 60x	Mecánico 125x116 mm, movimiento 70x30 mm	Coaxial, mandos macro y micrométrico	Abbe N.A. 1.25, con altura ajustable y diafragma de iris	1 W X-LED <sup>1</sup> , control de brillo manual
B-155ALC	Monocular, 30° inclinado	WF 10x/18	Cuadruple	HC (alto contraste) 4x, 10x, 40x, 100x	Mecánico 125x116 mm, movimiento 70x30 mm	Coaxial, mandos macro y micrométrico	Abbe N.A. 1.25, con altura ajustable y diafragma de iris	1 W X-LED <sup>1</sup> , control de brillo manual
B-157ALC	Binocular, 30° inclinado	WF 10x/18	Cuadruple	HC (alto contraste) 4x, 10x, 40x, 60x	Mecánico 125x116 mm, movimiento 70x30 mm	Coaxial, mandos macro y micrométrico	Abbe N.A. 1.25, con altura ajustable y diafragma de iris	1 W X-LED <sup>1</sup> , control de brillo manual
B-159ALC	Binocular, 30° inclinado	WF 10x/18	Cuadruple	HC (alto contraste) 4x, 10x, 40x, 100x	Mecánico 125x116 mm, movimiento 70x30 mm	Coaxial, mandos macro y micrométrico	Abbe N.A. 1.25, con altura ajustable y diafragma de iris	1 W X-LED <sup>1</sup> , control de brillo manual

**B-150 - Modelos Cordless, con objetivos N-PLAN y baterías recargables de iones de litio**

Modelo	Cabezal	Oculares	Revolver	Objetivos	Platina	Enfoque	Condensador	Iluminador
B-151R-PL	Monocular, 30° inclinado, 360° giratorio	WF 10x/18	Cuadruple	N-PLAN 4x, 10x, 40x	Fijo, 130x120 mm, con clips de muestra	Coaxial, mandos macro y micrométrico	N.A. 0.65 fijo, con diafragma	1 W X-LED <sup>1</sup> , control de brillo manual, Li-Ion batería recargable
B-152R-PL	Monocular, 30° inclinado, 360° giratorio	WF 10x/18	Cuadruple	N-PLAN 4x, 10x, 40x	Mecánico 125x116 mm, movimiento 70x30 mm	Coaxial, mandos macro y micrométrico	Abbe N.A. 1.25, con altura ajustable y diafragma de iris	1 W X-LED <sup>1</sup> , control de brillo manual, Li-Ion batería recargable
B-153R-PL	Monocular, 30° inclinado, 360° giratorio	WF 10x/18	Cuadruple	N-PLAN 4x, 10x, 40x, 60x	Mecánico 125x116 mm, movimiento 70x30 mm	Coaxial, mandos macro y micrométrico	Abbe N.A. 1.25, con altura ajustable y diafragma de iris	1 W X-LED <sup>1</sup> , control de brillo manual, Li-Ion batería recargable
B-155R-PL	Monocular, 30° inclinado, 360° giratorio	WF 10x/18	Cuadruple	N-PLAN 4x, 10x, 40x, 100x	Mecánico 125x116 mm, movimiento 70x30 mm	Coaxial, mandos macro y micrométrico	Abbe N.A. 1.25, con altura ajustable y diafragma de iris	1 W X-LED <sup>1</sup> , control de brillo manual, Li-Ion batería recargable
B-157R-PL	Binocular, 30° inclinado, 360° giratorio	WF 10x/18	Cuadruple	N-PLAN 4x, 10x, 40x, 60x	Mecánico 125x116 mm, movimiento 70x30 mm	Coaxial, mandos macro y micrométrico	Abbe N.A. 1.25, con altura ajustable y diafragma de iris	1 W X-LED <sup>1</sup> , control de brillo manual, Li-Ion batería recargable
B-159R-PL	Binocular, 30° inclinado, 360° giratorio	WF 10x/18	Cuadruple	N-PLAN 4x, 10x, 40x, 100x	Mecánico 125x116 mm, movimiento 70x30 mm	Coaxial, mandos macro y micrométrico	Abbe N.A. 1.25, con altura ajustable y diafragma de iris	1 W X-LED <sup>1</sup> , control de brillo manual, Li-Ion batería recargable

**B-150 - Modelos Cordless Luz polarizada, con objetivos N-PLAN y baterías recargables de iones de litio**

Modelo	Cabezal	Oculares	Revolver	Objetivos	Platina	Enfoque	Condensador	Iluminador
B-150P-MRPL	Monocular, 30° inclinado, 360° giratorio	WF 10x/18	Cuadruple	N-PLAN 4x, 10x, 40x	Circular, 360° giratorio, 120 mm diameter, con clips de muestra	Coaxial, mandos macro y micrométrico	Abbe N.A. 1.25, iris diafragma, fijo	1 W X-LED <sup>1</sup> , control de brillo manual, Li-Ion batería recargable
B-150P-BRPL	Binocular, 30° inclinado, 360° giratorio	WF 10x/18	Cuadruple	N-PLAN 4x, 10x, 40x	Circular, 360° giratorio, 120 mm diameter, con clips de muestra	Coaxial, mandos macro y micrométrico	Abbe N.A. 1.25, iris diafragma, fijo	1 W X-LED <sup>1</sup> , control de brillo manual, Li-Ion batería recargable

**B-150 - Modelos Cordless Digital, con objetivos N-PLAN y baterías recargables de iones de litio**

Modelo	Cabezal	Oculares	Revolver	Objetivos	Platina	Enfoque	Condensador	Iluminador
B-150D-MRPL	Monocular, 30° inclinado, 360° giratorio	WF 10x/18	Cuadruple	N-PLAN 4x, 10x, 40x	Mecánico 125x116 mm, movimiento 70x30 mm	Coaxial, mandos macro y micrométrico	Abbe N.A. 1.25, con altura ajustable y diafragma de iris	1 W X-LED <sup>1</sup> , control de brillo manual, Li-Ion batería recargable
B-150D-BRPL	Binocular, 30° inclinado, 360° giratorio	WF 10x/18	Cuadruple	N-PLAN 4x, 10x, 40x, 100x	Mecánico 125x116 mm, movimiento 70x30 mm	Coaxial, mandos macro y micrométrico	Abbe N.A. 1.25, con altura ajustable y diafragma de iris	1 W X-LED <sup>1</sup> , control de brillo manual, Li-Ion batería recargable

## MICROSCOPIOS SERIE B-190

La serie B-190 es el resultado de la perfecta fusión entre los años de experiencia madurados en el sector de la microscopía y un elegante diseño. Esta serie representa la principal filosofía de nuestros productos: calidad, fiabilidad e innovación. La serie B-190 es el resultado del desafío de OPTIKA Microscopes al futuro en el sector didáctico.

### Un objetivo 100x para aceite/agua: doble uso, máximo confort

Este nuevo y revolucionario objetivo es algo nunca visto antes! Utilizado con aceite, garantiza el mejor rendimiento posible en términos de resolución de imagen; con agua, se obtiene una buena calidad y un confort sin igual, eliminando todas las tediosas tareas de limpieza típicas del aceite.

### Compacto, Robusto y Original

El original diseño de la serie B-190 se basa en su robustez además de ser portátil gracias al asa ubicada en la parte trasera del estativo. El iluminador LED así como la versión patentada con tableta Windows incrementan aún más la fiabilidad de uno de los modelos OPTIKA más vendidos del sector.

### Manejo confortable, inigualable e incomparable

El modelo B-190TBPL le ofrece una solución única e incomparable. Incluye una cámara de 3Mpx y una tableta Windows de pantalla táctil y amplio tamaño. Con conexión simultánea de la cámara y el cargador permiten trabajar con el equipo durante largo tiempo proporcionando resultados fiables con un solo click. Es la solución perfecta para trabajar en grupos de discusión, ya que la tableta tiene la propiedad de inclinarse, girar 360° y es fácil de extraer para utilizarla como ordenador portátil.

### Fuente de iluminación X-LED<sup>2</sup> exclusivo

Un diseño especial que consiste en una lente y filtro delante del LED proporciona una gran intensidad de luz además de uniformidad en todo el campo de visión. Con éste sistema, ahorra energía y dinero gracias a su increíble bajo consumo lo que permite rebajar la factura de la luz un 90%!



Los objetivos Planar **N-PLAN**, garantizan imágenes brillantes y claras con excelente planitud y compensación de aberraciones cromáticas. Metas con tratamiento antifúngico.

## Serie B-190 - Características generales

**Tipo de observación:** campo claro.

**Cabezal:**

**Modelos B-191PL:** monocular, rotación 360° e inclinación a 30°.

**Modelos B-192PL:** binocular, rotación 360° e inclinación a 30°.

**B-193PL:** Trinocular, rotación 30°, e inclinación a 30°.

**B-190TBPL:** Modelo digital 3.1 MP, binocular y tablet 10,1", rotación 360° e inclinación a 30°.

**Distancia interpupilar:**

**Modelos B-190TBPL/B-192PL:** regulable entre 48 y 75 mm.

**Modelos B-193PL:** regulable entre 55 y 75 mm.

**Regulación dióptrica:** En el ocular izquierdo.

**Ocular:** WF 10x/18 mm. Para usuarios de gafas.

**Revolver porta objetivos:** Cuádruple, gira sobre cojinetes.

**Objetivos:** Planar N-Plan, garantiza imágenes brillantes y claras con una excelente planitud y compensación de la aberración cromática. Metas con tratamiento antifúngico.

**Tipos de platina:**

Platina mecánica a doble capa, 125 x 115 mm, gama de movimiento X-Y 70 x 30 mm. Escala de nonius sobre los dos ejes, precisión 0,1 mm.

**Sistema de enfoque:** Sistema de enfoque coaxial macro y micrométrico con limitación de recorrido vertical de la platina para prevenir el contacto entre el objetivo y la muestra. Tensión ajustable de la manopla de enfoque macrométrico.

**Condensador :** N.A. 1.25, pre-centrado, altura regulable con diafragma a iris.

**Iluminación:** X-LED<sup>2</sup> con LED 3W blanco y control de intensidad de la luz. Temperatura color: 6,300 K.



X-LED<sup>2</sup> – Disponible solo en OPTIKA



**Microscopio binocular B-192PL**

Cabezal binocular, con aumentos totales hasta 1000x, platina mecánica y exclusivo X-LED<sup>2</sup> para prestaciones incomparables, iluminación potente y uniforme.



B-192PL



**Microscopio trinocular B-193PL**

Cabezal trinocular, con total de 1000x aumentos, con platina mecánica e iluminación exclusiva X-LED<sup>2</sup> para prestaciones incomparable, iluminación potente y uniforme. Todas las telecámaras OPTIKA pueden ser fácilmente montadas y utilizadas inmediatamente.



B-193PL



**Microscopio trinocular B-190TBPL**

Fotocámara integrada de 3 MP y Tablet Windows de 10,1" - con aumentos totales de 1000x, platina mecánica y X-LED<sup>2</sup> exclusivo para prestaciones incomparables con una iluminación potente y uniforme

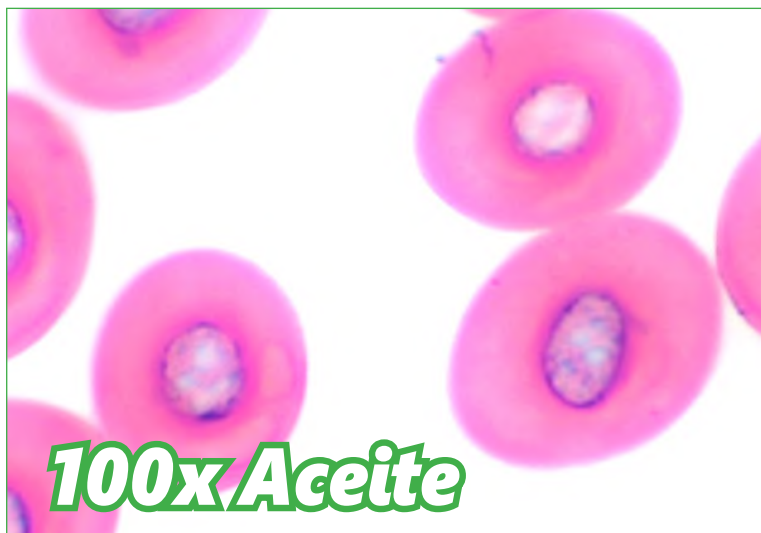


B-190TBPL



**Serie B-190 - Tabla comparativa**

Modelo	Cabezal	Oculares	Revolver	Objetivos	Platina	Enfoque	Condensador	Iluminador
B-191PL	Monocular inclinado 30°, giratorio 360°.	Wide Field 10x / 18 mm	Cuádruple, interior	N-PLAN 4x, 10x, 40x, 100x	Doble sujeción, 125x115 mm, movimiento XY 70x30 mm	Coaxial Mandos macro y micrométrico	Abbe, A.N. 1.25 regulable en altura y diafragma iris	3W Sistema X- LED <sup>2</sup> ™ con regulación de la intensidad
B-191sPL	Monocular inclinado 30°, giratorio 360°.	Wide Field 10x / 18 mm	Cuádruple, interior	N-PLAN 4x, 10x, 40x, 60x	Doble sujeción, 125x115 mm, movimiento XY 70x30 mm	Coaxial Mandos macro y micrométrico	Abbe, A.N. 1.25 regulable en altura y diafragma iris	3W Sistema X- LED <sup>2</sup> ™ con regulación de la intensidad
B-192PL	Binocular inclinado 30°, giratorio 360°.	Wide Field 10x / 18 mm	Cuádruple, interior	N-PLAN 4x, 10x, 40x, 100x	Doble sujeción, 125x115 mm, movimiento XY 70x30 mm	Coaxial Mandos macro y micrométrico	Abbe, A.N. 1.25 regulable en altura y diafragma iris	3W Sistema X- LED <sup>2</sup> ™ con regulación de la intensidad
B-192sPL	Binocular inclinado 30°, giratorio 360°.	Wide Field 10x / 18 mm	Cuádruple, interior	N-PLAN 4x, 10x, 40x, 60x	Doble sujeción, 125x115 mm, movimiento XY 70x30 mm	Coaxial Mandos macro y micrométrico	Abbe, A.N. 1.25 regulable en altura y diafragma iris	3W Sistema X- LED <sup>2</sup> ™ con regulación de la intensidad
B-193PL	Trinocular inclinado 30°, giratorio 360°.	Wide Field 10x / 18 mm	Cuádruple, interior	N-PLAN 4x, 10x, 40x, 100x	Doble sujeción, 125x115 mm, movimiento XY 70x30 mm	Coaxial Mandos macro y micrométrico	Abbe, A.N. 1.25 regulable en altura y diafragma iris	3W Sistema X- LED <sup>2</sup> ™ con regulación de la intensidad
B-190TBPL	Binocular inclinado 30°, giratorio 360°.	Wide Field 10x / 18 mm	Cuádruple, interior	N-PLAN 4x, 10x, 40x, 100x	Doble sujeción, 125x115 mm, movimiento XY 70x30 mm	Coaxial Mandos macro y micrométrico	Abbe, A.N. 1.25 regulable en altura y diafragma iris	3W Sistema X- LED <sup>2</sup> ™ con regulación de la intensidad



**100x Aceite**

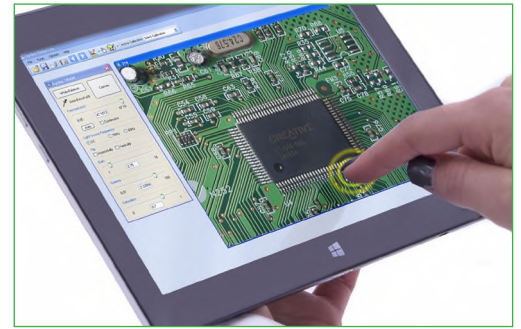


**100x Agua**



**B-190TBPL**

Microscopio digital OPTIKA compuesto de Tablet PC Windows que abre un nuevo horizonte en el mundo de la microscopía, combinando un alto nivel tecnológico con una innovación tecnológica digital mediante la adquisición de imágenes del microscopio. El microscopio B-190TBPL incluye una videocámara 3 MP con una Tablet Windows de 10.1". Visualiza, recoge, analiza y comparte de modo eficaz y simple todas tus imágenes.



*Intuitivo, potente, simple y fácil de usar, ideal para estudiantes y usuarios expertos*



*Giratoria 360° e inclinación para facilitar el trabajo en grupo.*



*Desmontable, para utilizar cómo PC portátil! Procesador Intel Quad-Core. Windows 10. Duración de la batería hasta 10 horas. Cod de teclado. TB-KBD2 se vende por separado.*

**Serie B-190 - Accesorios opcionales**

M-001	Huygens 5x ocular	para B-193PL)	
M-002.1	Ocular WF10x/18, high eyepoint	M-114	0.5x C-Mount Ocular
M-003	Ocular WF16x/12	M-115	0.35x C-Mount Ocular
M-004	Ocular WF10x/18, con escala micrométrica, high eyepoint	M-118	0.75x C-Mount Ocular
M-008	Ocular WF10x/18, high eyepoint, con puntero	M-971	Espejo plano-cóncavo, con base
M-162	Ocular WF20x/10	DC-002	Cubierta de plástico, tamaño M, 490 (l) x490 (h) mm (con excepción de B-190TBPL)
M-164	N-PLAN Objetivo 4x/0.10	DC-003	Cubierta TNT, tamaño M, 600 (l) x550 (h) mm (sólo para B-190TBPL)
M-165	N-PLAN Objetivo 10x/0.25	M-069	Batería solar
M-166	N-PLAN Objetivo 20x/0.40	15008	Aceite de inmersión, 10 ml
M-167	N-PLAN Objetivo 40x/0.65	15009	Aceite de inmersión, 100 ml
M-168	N-PLAN Objetivo 60x/0.85	M-005	Diapositiva micrométrica, 26x76 mm, con 2 escalas (1 mm/100 y 10mm/100)
M-169	N-PLAN Objetivo 100x/1.25 (oil)	15104	Limpador de lentes
M-174	Juego de polarización (solo filtros)	VP-190	Manual IQ/OQ/PQ para B-190 series
M-974	Filtro azul, 32 mm diámetro	VP-TB	Manual IQ / OQ / PQ para tabletas y cámaras TB
M-976	Filtro verde, 32 mm diámetro	TB-KBD2	Teclado para tableta
M-978	Filtro amarillo, 32 mm diámetro	AB-020	Tratamiento superficial antibacteriano, solo para microscopios recién comprados
M-988	Filtro cristal esmerilado, 32 mm diámetro		
M-173	Adaptador para cámaras APS-C y Full Frame Reflex en cabezales trógonos (sólo		

## MICROSCOPIOS SERIE B-290

Esta serie incorpora toda la experiencia acumulada por Microscopios Optika en el campo de la microscopía, especialmente adaptados para las aplicaciones rutinarias de campo claro de laboratorio. Tienen un diseño ergonómico para un uso cómodo a largo plazo. Los controles principales están cercanos, lo que permite la operación con movimientos mínimos.

### LED exclusivo: X-LED<sup>3</sup>

De alta tecnología, esta iluminación proporciona el doble de intensidad para un resultado incomparable asegurando una temperatura de color blanco puro constante 6000 K. Con este sistema, ahorra energía y dinero gracias a su increíble bajo consumo.

### Platina mecánica porta preparados

El movimiento de traslación de la platina portapreparados a cinta, garantiza mucha seguridad en su utilización en cuanto a cualquier parte mecánica y está desprovisto de cualquier pieza mecánica que salga durante su uso. Con el objetivo 100x (ahora también en agua) se obtiene una imagen clara.

### Un objetivo 100x para aceite/agua: doble uso, máximo confort

Este nuevo y revolucionario objetivo es algo nunca visto antes! Utilizado con aceite, garantiza el mejor rendimiento posible en términos de resolución de imagen; con agua, se obtiene una buena calidad y un confort sin igual, eliminando todas las tediosas tareas de limpieza típicas del aceite

### Óptica de alto nivel, E-Plan e IOS infinita

Los objetivos N-PLAN de OPTIKA proporcionan brillo e imágenes claras con excelente planitud y compensación de la aberración cromática. Las lentes IOS de corrección infinita permiten el uso de componentes adicionales en la trayectoria óptica del microscopio, tales como filtros polarizadores, filtros de fluorescencia y sistemas de transmisión de imágenes.

### Visión amplia de la muestra (Campo de 20 mm)

Una gran parte del área para inspeccionar la muestra, está garantizada por el campo de visión de 20 mm. Esto determina un tipo de visión que es muy apreciada sobretodo en la utilización y el control de los laboratorios.

### Serie B-290 - Características generales

**Tipo de observación:** Campo claro y polarización.

#### Cabezal:

**modelos B-292:** binocular, rotación 360° e inclinación a 30°.

**modelos B-293:** trinocular, rotación 360° e inclinación a 30°.

**B-290TB:** modelo digital binocular con telecámara 3.1 MP y tablet 10.1", rotación 360° e inclinación a 30°.

#### Distancia inter pupilar:

**modelos B-290TB/B-292:** regulable entre 48 y 75 mm.

**modelos B-293:** regulable entre 55 y 75 mm.

#### Regulación dióptrica:

En el ocular izquierdo.

#### Ocular:

WF 10x/18 mm. Para usuarios de gafas.

#### Revolver porta objetivos:

Cuádruple, gira sobre cojinetes.

#### Objetivos:

Sistema óptico N-PLAN o IOS N-PLAN (en los modelos PLi) con tratamiento antihongos. Disponible en diferentes ampliaciones.

#### Tipos de platina:

Platina mecánica a doble capa, con transmisión a correa 150 x 139 mm, gama de movimiento X-Y 75 x 33 mm. Escala de nonius sobre los dos ejes, precisión 0,1 mm.

#### Sistema de enfoque:

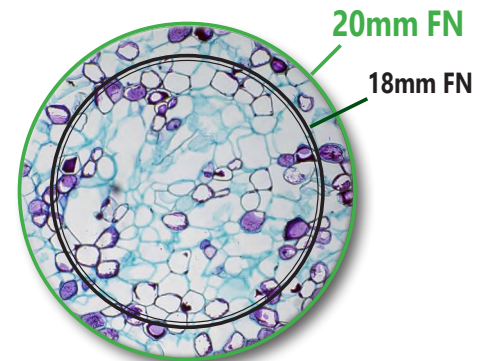
Sistema de enfoque coaxial macro y micrométrico con limitación de recorrido vertical de la platina para prevenir el contacto entre el objetivo y la muestra. Tensión ajustable de la manopla de enfoque macrométrico.

#### Condensador :

N.A. 1.25, pre-centrado, altura regulable con diafragma a iris.

#### Iluminación:

X-LED<sup>3</sup> con LED 3.6W blanco y control de intensidad de la luz. Temperatura color: 6,300 K.

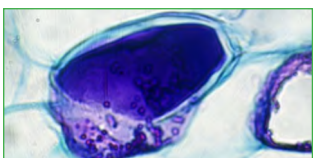


Campo de visión di 20 mm

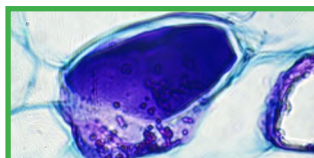


Microscopio trinocular B-293

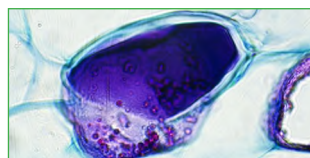
### SERIE B-290 - Zoom Comparación



100x sin inmersión



100x inmersión de agua



100x inmersión en aceite

**Microscopio binocular B-292**

Cabezal binocular con objetivos N-PLAN, platina con carro transmisión con correa y cojinetes y X-LED<sup>3</sup> exclusivo para prestaciones incomparables, iluminación potente y uniforme.



B-292

**Microscopio trinocular B-293PLi**

Cabezal trinocular con objetivos IOS N-PLAN (corrección a infinito) platina con carro y transmisión con correa y cojinetes y X-LED<sup>3</sup> exclusivo para una increíble iluminación.



B-293PLi

**Microscopio digital binocular B-290TB**

Con fotocámara integrada de 3MP y Tablet Windows de 10.1" con objetivos N-PLAN, platina con transmisión con carro y cojinetes e X-LED<sup>3</sup> exclusivo para prestaciones incomparables en la iluminación. Ideal para grupos de discusión con la Tablet giratoria a 360°.



B-290TB

**Serie B-290 - Tabla comparativa**

Modelo	Cabezal	Ocular	Revólver	Objetivos	Platina	Enfoque	Condensador	Iluminador
B-292	Binocular inclinado 30°, giratorio 360°	WF 10x/20	Cuádruple, interior	N-PLAN 4x, 10x, 40x, 100x (aceite)	Mecánico, 150x139 mm movimiento X-Y 75x33 mm sistema cinta en traslación X	Coaxial Mandos macro y micrométrico	Abbe, A.N. 1.25 diafragma iris, enfocable y centrable	X-LED <sup>3</sup> blanca de 3.6W y control regulador de intensidad
B-292PLi	Binocular inclinado 30°, giratorio 360°	WF 10x/20	Cuádruple, interior	IOS N-PLAN 4x, 10x, 40x, 100x (aceite)	Mecánico, 150x139 mm movimiento X-Y 75x33 mm sistema cinta en traslación X	Coaxial Mandos macro y micrométrico	Abbe, A.N. 1.25 diafragma iris, enfocable y centrable	X-LED <sup>3</sup> blanca de 3.6W y control regulador de intensidad
B-293	Trinocular inclinado 30°, giratorio 360°	WF 10x/20	Cuádruple, interior	N-PLAN 4x, 10x, 40x, 100x (aceite)	Mecánico, 150x139 mm movimiento X-Y 75x33 mm sistema cinta en traslación X	Coaxial Mandos macro y micrométrico	Abbe, A.N. 1.25 diafragma iris, enfocable y centrable	X-LED <sup>3</sup> blanca de 3.6W y control regulador de intensidad
B-293PLi	Trinocular inclinado 30°, giratorio 360°	WF 10x/20	Cuádruple, interior	IOS N-PLAN 4x, 10x, 40x, 100x (aceite)	Mecánico, 150x139 mm movimiento X-Y 75x33 mm sistema cinta en traslación X	Coaxial Mandos macro y micrométrico	Abbe, A.N. 1.25 diafragma iris, enfocable y centrable	X-LED <sup>3</sup> blanca de 3.6W y control regulador de intensidad
B-290TB	Binocular inclinado 30°, giratorio 360° con Tablet	WF 10x/20	Cuádruple, interior	N-PLAN 4x, 10x, 40x, 100x (aceite)	Mecánico, 150x139 mm movimiento X-Y 75x33 mm sistema cinta en traslación X	Coaxial Mandos macro y micrométrico	Abbe, A.N. 1.25 diafragma iris, enfocable y centrable	X-LED <sup>3</sup> blanca de 3.6W y control regulador de intensidad

**Serie B-290 - Accesorios opcionales**

- M-001 Huygens 5x ocular
- M-008.1 Ocular WF10x/20, high eyepoint, con puntero y tapa de goma
- M-160 Ocular EW10x/20, high eyepoint, con tapa de goma
- M-161 Ocular EW15x/16, con tapa de goma
- M-162 Ocular WF20x/10
- M-163 Ocular EW10x/20, ocular alto, con escala micrométrica y copa de goma
- M-144 IOS N-PLAN Objetivo 4x/0.10
- M-145 IOS N-PLAN Objetivo 10x/0.25
- M-146 IOS N-PLAN Objetivo 20x/0.40
- M-147 IOS N-PLAN Objetivo 40x/0.65
- M-148 IOS N-PLAN Objetivo 100x/1.25 (oil)
- M-149 IOS N-PLAN Objetivo 60x/0.80
- M-164 N-PLAN Objetivo 4x/0.10
- M-165 N-PLAN Objetivo 10x/0.25
- M-166 N-PLAN Objetivo 20x/0.40
- M-167 N-PLAN Objetivo 40x/0.65
- M-168 N-PLAN Objetivo 60x/0.85
- M-169 N-PLAN Objetivo 100x/1.25 (oil)
- M-634.1 Objetivo IOS W-PLAN 50x/0.95 (aceite) (oil)
- M-1120.N Objetivo IOS W-PLAN PH 10x/0.25
- M-1121.N Objetivo IOS W-PLAN PH 20x/0.40
- M-1122.N Objetivo IOS W-PLAN PH 40x/0.65
- M-175 Mesa giratoria para polarización (para mesas pequeñas de 150x139 mm)
- M-174 Juego de polarización (solo filtros)
- M-184 Campo oscuro para condensador
- M-975 Filtro azul, 45 mm diámetro
- M-971 Espejo plano-cóncavo, con base
- M-977 Filtro verde, 45 mm diámetro
- M-979 Filtro amarillo, 45 mm diámetro
- M-989 Filtro cristal esmerilado, 45 mm diámetro
- M-1124.1 Condensador de campo brillante (con ranura deslizante) (con excepción de B-292, B-293 y B-290TB)
- M-1124.NO Condensador de contraste de fase con control deslizante 10x/20x-40x (con excepción de B-292, B-293 y B-290TB)
- M-114 0.5x C-Mount Ocular
- M-115 0.35x C-Mount Ocular
- M-118 0.75x C-Mount Ocular
- M-173 Adaptador para cámaras APS-C y Full Frame Reflex en cabezales trógonos
- 15104 Limpiador de lentes
- 15008 Aceite de inmersión, 10 ml
- 15009 Aceite de inmersión, 100 ml
- DC-002 Cubierta de plástico, tamaño M, 490 (l) x490 (h) mm (con excepción de B-290TB)
- DC-003 Cubierta TNT, tamaño M, 600 (l) x550 (h) mm (sólo para B-290TB)
- M-005 Diapositiva micrométrica, 26x76 mm, con 2 escalas (1 mm/100 y 10 mm/100)
- M-069 Batería solar
- M-1380 Telescopio de centrado, diámetro 23 mm (con excepción de B-292, B-293 y B-290TB)
- VP-290 Manual IQ/OQ/PQ para B-290 series
- VP-TB Manual IQ / OQ / PQ para tabletas y cámaras TB
- M-666.290 Mesa calefactora aplicable (para mesas pequeñas de 150x139 mm), multiplug
- TB-KBD2 Teclado para tableta
- AB-020 Tratamiento superficial antibacteriano, solo para microscopios recién comprados

## MICROSCOPIOS SERIE SFX/STEREO

Esta serie ofrece una amplia gama de modelos, diseñados para satisfacer cualquier exigencia del sector didáctico y de los usuarios aficionados.

Todos los microscopios han sido fabricados con las mejores técnicas operativas.

El sistema óptico debido a su transparencia, calidad y profundidad, es el mejor en su categoría.

La serie se compone de varios modelos estudiados para satisfacer diversas necesidades.

### Serie SFX/STEREO - Características generales

**Tipo de observación:** Campo claro

**Cabezal:** Cabezal binocular

Inclinación 45° (excepto para STX : cabezal vertical)

**SFX-51, SFX-52:** Cabezal giratorio de 360°.

**Distancia inter pupilar:**

Regulable (para cabezal binocular).

**Regulación dióptrica:** ST-50Led: en el ocular izquierdo.

**Todos los modelos SFX:** sobre ambos oculares.

**Ocular:** STX: WF 10x/16 mm Todos los otros modelos WF 10x/20 mm.

**Objetivos:** Diferentes aumentos acromáticos disponibles con tratamiento antihongos.

**Platina:**

**SFX-31:** estativo a columna con mesa y foco.

**SFX-33 y SFX-51:** estativo fijo con mesa y foco y abrazadera.

**SFX-91 e SFX-91D:** estativo fijo de precisión con mesa y foco y abrazadera.

**ST-50Led:** base con brazo y sistema de enfoque.

**Iluminación:**

**SFX-31:**

Incidente : 1 W LED, transmitida; 1 WLED, control de la iluminación, batería recargable.

**SFX-33, SFX-51, SFX-52, SFX-91 y SFX-91D:**

Incidente: 1 W LED, transmitida : 1W LED, regulación de la iluminación por contacto, batería recargable.

**ST-50Led:** Incidente : 1W LED en el brazo flexible.



**LED con baterías recargables** - Iluminación óptima

Ahorro de dinero y energía gracias a la larga vida útil del LED (50.000 horas, 20 años si se trabaja una media de 8 horas / día) que es más de 20 veces en comparación con una bombilla halógena estándar.

**Toda la serie SFX ofrece** tiene baterías recargables internas de hasta 8 horas (a intensidad media) de uso.

### Serie SFX/STEREO - Accesorios opcionales

#### ACCESORIOS PARA SFX SERIES & ST-50Led

**ST-001** Oculares WF5x/22 (par), diámetro 30,5 mm (con excepción de ST-50Led)

**ST-002** WF10x/20 oculares (par)

**ST-003** WF15x/15 oculares (par)

**ST-004** WF20x/13 oculares (par)

**ST-005** Ocular WF10x/20, micrométrico

**ST-001.1** Oculares WF5x/22 (par), diámetro 30 mm (sólo para ST-50Led)

**ST-025** 1x Objetivo (sólo para ST-50Led)

**ST-026** 3.5x Objetivo (sólo para ST-50Led)

**ST-015** Disco de vidrio preparado, 60 mm de diámetro (con excepción de ST-50Led)

**ST-011** Disco de muestra blanco/negro, 60 mm de diámetro (con excepción de ST-50Led)

**M-114** 0.5x C-Mount Ocular

**M-115** 0.35x C-Mount Ocular

**M-118** 0.75x C-Mount Ocular

**M-113.1** Anillo adaptador, 30 mm (para monocular y binocular microscopios) (con excepción de ST-50Led)

**M-113.2** Anillo adaptador, 30,5 mm (para monocular y binocular microscopios) (sólo para ST-50Led)

**DC-001** Cubierta de plástico, tamaño S, 340 (l) x400 (h) mm (con excepción de ST-50Led)

**DC-002** Cubierta de plástico, tamaño M, 490 (l) x490 (h) mm (sólo para ST-50Led)

**M-005** Diapositiva micrométrica, 26x76 mm, con 2 escalas (1 mm/100 y 10mm/100)

**15104** Limpiador de lentes especiales

**AB-010** Tratamiento superficial antibacteriano, solo para microscopios recién comprados

**Microscopio binocular**

**SFX-31**

Estereomicroscopio binocular equipado con revólver giratorio (2x-4x), soporte de columna e iluminación (transmitida e incidente) increíblemente potente y uniforme con baterías recargables.



SFX-31

**Microscopio binocular**

**SFX-33**

Microscopio estereoscópico binocular equipado con soporte fijo revolver revolver (2x-4x) con mango e iluminación (transmitida e incidente) increíblemente potente y uniforme, que se puede configurar mediante el exclusivo control táctil. Alimentado por baterías recargable



SFX-33

**Microscopio binocular**

**SFX-51**

Microscopio estereoscópico binocular equipado con revólver giratorio (2x-4x), cabezal giratorio de 360°, soporte fijo con asa e iluminación (transmitida e incidente) increíblemente potente y uniforme, que se puede configurar mediante el exclusivo control táctil. Alimentado por baterías recargables.



SFX-51

**Microscopio binocular**

**SFX-91D**

Estereomicroscopio binocular digital equipado con revólver revolver con 3 aumentos (1x-2x-4x), soporte fijo de precisión con mango e iluminación (transmitida e incidente) increíblemente potente y uniforme, que se puede configurar mediante el exclusivo control táctil. Alimentado por baterías recargables.



SFX-91D

**Microscopio binocular**

**ST-50Led**

Estereomicroscopio binocular ideal para muestras grandes. Permite una gran distancia de trabajo, es un objetivo fijo (2x), oculares de campo 20, base cantilever y LED de 1W con luz incidente orientable.



ST-50Led

**Serie SFX/STEREO - Tabla comparativa**

Modelo	Cabezal	Ocular	Revólver	Distancia de trabajo	Estativo	Iluminador
SFX-31	Binocular, inclinado 45° fijo	WF 10x/20	Seleccionable 2x - 4x	57 mm	Columna con mandos de enfoque	Incidente 1 W LED Transmitida 1 W LED Potenciómetro de disco, baterías recargables
SFX-33	Binocular, inclinado 45° fijo	WF 10x/20	Seleccionable 2x - 4x	57 mm	Columna fija con mandos de enfoque y asa de sujeción	Incidente 1 W LED Transmitida 1 W LED Potenciómetro de disco, baterías recargables
SFX-51	Binocular, inclinado 45°, 360° giratorio	WF 10x/20	Seleccionable 2x - 4x	76 mm	Columna fija con mandos de enfoque y asa de sujeción	Incidente 1 W LED Transmitida 1 W LED Potenciómetro de disco, baterías recargables
SFX-91	Binocular, inclinado 45° fijo	WF 10x/20	Seleccionable 1x - 2x - 4x	60 mm	Columna cremallera, mandos de enfoque y asa de sujeción	Incidente 1 W LED Transmitida 1 W LED Potenciómetro de disco, baterías recargables
SFX-91D	Binocular, inclinado 45°, cámara integrada 3 MP	WF 10x/20	Seleccionable 1x - 2x - 4x	60 mm	Columna cremallera, mandos de enfoque y asa de sujeción	Incidente 1 W LED Transmitida 1 W LED Potenciómetro de disco, baterías recargables
ST-50Led	Binocular, inclinado 45° fijo	WF 10x/20	Fijo 2x	119 mm	Barras en cruz, mandos de enfoque	Incidente: Led 1 W brazo flexo

## MICROSCOPIOS SERIE SLX

Microscopios estereo sin cables de nueva generación con un diseño moderno, ideal para una variedad de aplicaciones, incluyendo disección, biología, entomología, química, ciencia de materiales y muchas otras aplicaciones. Equipado con doble aumento (SLX-1) o zoom 6.43:1 (SLX-2 y SLX-3), FN 21 para usuarios de gafas, soporte de brazo fijo de alta precisión con sistema de enfoque.

### Oculares de alto punto de vista para usuarios de gafas

Estos oculares están diseñados para que la pupila sea más alejada del cristalino con respecto a los oculares estándar, lo que los hace especialmente adecuados para los usuarios de gafas.

### Sistema de iluminación EcoLED™

OPTIKA ha introducido una vez más un sistema de iluminación de última generación, con un proceso de recubrimiento especial para los componentes ópticos, combinado con una increíble relación bajo consumo/ ultra eficiencia.

### Ratio de zoom 6.43: 1 - Aumento de 7x a 45x

Especialmente diseñado para inspecciones profesionales de rutina, el aumento total de 135x alcanzado con la ayuda de la lente adicional de 1,5x y 20x oculares es un excelente resultado en esta categoría.

### Luz transmitida difusa con placa de Ø 100 mm y base ultraplana

Alto nivel de confort y ergonomía en todas las fases de uso, gracias a la base ultraplana de sólo 3 cm y al disco de Ø 100 mm para garantizar una difusión significativa de la luz transmitida también en muestras de determinados tamaños.

### Iluminación LED de larga duración (más de 20 años de uso)

Ahorro de dinero y energía gracias a la larga vida útil de los LED (65.000 horas, 22 años en el caso de 8 horas/día) que es más de 20 veces superior a la de una bombilla halógena estándar.

### Uso inalámbrico, totalmente independiente de la conexión a la red eléctrica

Todos los modelos funcionan con o sin las baterías y están provistos de tres baterías recargables de NiMH para uso externo (autonomía de 12 horas, a media intensidad).

### Baja tensión, fuente de alimentación externa para una mayor seguridad y un mantenimiento más cómodo

La primera aproximación de seguridad de OPTIKA se basa en el uso de una fuente de alimentación externa de enchufe múltiple para evitar cualquier riesgo de descarga eléctrica y flujo de calor dentro de la unidad.



## Serie SLX - Características generales

**Tipo de observación:** Campo claro.

**Cabezal:** Binocular y trinocular, 360° giratorio y inclinado 45°.

**Distancia interpupilar:**

SLX-1: Ajustable en el ocular izquierdo.

SLX-2 y SLX-3: Ajustable ambos los oculares.

**Oculares:** WF10x/21 mm, para usuarios de gafas.

**Objetivos:**

SLX-1: Doble aumento seleccionable (2x-4x) mediante rotación del objetivo.

SLX-2 e SLX-3: Objetivo zoom 0,7x-4,5x (6,43:1 factor zoom).

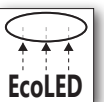
**Distancia de trabajo 100 mm.**

**Soporte:** Columna fija con mecanismo de enfoque integrado.

**Enfoque:** Mecanismo de piñón y cremallera mediante dos mandos situados en ambos lados del soporte.

**Iluminación:** EcoLED™ luz incidente inclinable y transmitida, con control de luminosidad, baterías recargables.

**Temperatura de color:** 6.300 K. Alimentatore externo multi-plug 100-240 V AC / 5 V DC.



**Estereomicroscopio básico SLX-1**

Modelo binocular con baterías recargables, FN 21 con oculares para usuarios de gafas, aumento 2x-4x mediante rotación de lentes y sistema de iluminación EcoLED™.



SLX-1



**Estereomicroscopio binocular SLX-2**

Modelo binocular con baterías recargables, FN 21 con oculares para usuarios de gafas, zoom con relación 6,43:1 (0,7x...4,5x) capaz de trabajar con lentes adicionales y sistema de iluminación EcoLED™



SLX-2



**Estereomicroscopio trinocular SLX-3**

Modelo trinocular con salida para conexión a una cámara externa equipada con baterías recargables, FN 21 con oculares para usuarios de gafas, zoom con relación 6,43:1 (0,7x...4,5x) capaz de trabajar con lentes adicionales y sistema de iluminación EcoLED™.



SLX-3



**Serie SLX - Tabla comparativa**

Modelo	Cabezal	Ocular	Revólver	Distancia de trabajo	Estativo	Iluminador
SLX-1	Binocular, inclinado 45°, 360° giratorio	WF 10x/21	Seleccionable 2x - 4x	100 mm	Fijación de alta calidad y precisión con mandos de enfoque	EcoLED™ incidente inclinable y transmitida con control de luminosidad, baterías recargables
SLX-2	Binocular, inclinado 45°, 360° giratorio	WF 10x/21	Aumento continuo de 0,7x - 4,5x	100 mm	Fijación de alta calidad y precisión con mandos de enfoque	EcoLED™ incidente inclinable y transmitida con control de luminosidad, baterías recargables
SLX-3	Trinocular (50/50), inclinado 45°, 360° giratorio	WF 10x/21	Aumento continuo de 0,7x - 4,5x	100 mm	Fijación de alta calidad y precisión con mandos de enfoque	EcoLED™ incidente inclinable y transmitida con control de luminosidad, baterías recargables



**Serie SLX - Accesorios opcionales**

- ST-036 Tapa del ocular (par), curvo
- ST-081 Par de oculares EW10x/21 mm, high eyepoint, con ojales
- ST-082 Par de oculares WF15x/15 mm, high eyepoint
- ST-083 Par de oculares WF20x/10 mm, high eyepoint
- ST-084 Ocular WF10x/21 micrómetros, high eyepoint, con ojales
- ST-085.1 Lente adicional 0.5x (w.d. 165 mm) con SZ-EXT (sólo para SLX-2 & SLX-3)
- ST-091 Lente adicional 0.75x (w.d.105 mm) sólo para SLX-2 & SLX-3)
- ST-086.1 Lente adicional 1.5x (w.d. 45 mm) con disco de compensación (sólo para SLX-2 & SLX-3)
- ST-100.1 Platina mecánica, diámetro 100 mm
- ST-110.1 Platina móvil, con mandos coaxiales, diámetro 100 mm
- ST-111.1 Platina móvil, tornillos micrométricos, diámetro 100 mm
- ST-040.1 Condensador para campo oscuro, diámetro 100 mm
- ST-088.1 Set de luz polarizada (filtros y platina giratoria), diámetro 100 mm
- M-173 Adaptador para cámaras APS-C y Full Frame Reflex en cabezales (sólo para SLX-3)
- M-699 Adaptador universal (only for SLX-3)
- M-620 Adaptador de montaje en C enfocable 0.35x (sólo para SLX-3)
- M-620.1 Adaptador de montaje en C enfocable 0.5x (sólo para SLX-3)
- M-620.2 Adaptador de montaje en C enfocable 0.65x (sólo para SLX-3)
- M-620.3 Adaptador de montaje en C enfocable 1x (sólo para SLX-3)
- M-113.1 Anillo adaptador, 30 mm (para monocular y binocular microscopios)
- M-114 0.5x C-Mount Ocular
- M-115 0.35x C-Mount Ocular
- M-118 0.75x C-Mount Ocular
- DC-002 Cubierta de plástico, tamaño M, 490 (l) x490 (h) mm
- 15104 Limpiador de lentes
- M-005 Diapositiva micrométrica, 26x76 mm, con 2 escalas (1 mm/100 y 10mm/100)
- ST-092 Cristal protector para cabezal estereomicroscopio
- VP-SLX Manual IQ/OQ/PQ para SLX series
- ST-041 Clip sujeta muestras
- ST-042 Disco de muestra blanco/negro, diámetro 100 mm
- ST-043 Disco de muestra de vidrio, 100 mm de diámetro
- ST-666.1 Platina calefactora, (para estéreo, diámetro 100 mm), multiplug
- AB-020 Tratamiento superficial antibacteriano, solo para microscopios recién comprados

**Tablet PC con videocámara integrada - series TB**

TB-3W / TB-5W

Exclusiva Tablet, potente y versátil para una gran experiencia para el usuario.

Siempre un paso adelante para garantizar la última tecnología!

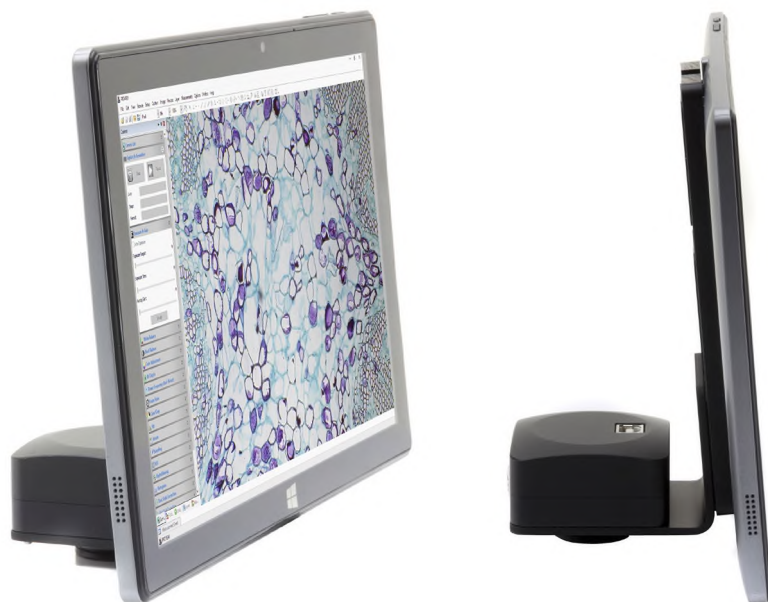
Sólo para microscopios trioculares. Una solución 2 en 1 para utilizar como un PC, está basado en Windows.

Potente procesador Intel que garantiza prestaciones a una elevada velocidad. Display gráfico con colores vivos y alta resolución.

Amplio touch screen de 10,1" rápido y receptivo.

Videocámara disponible con resolución 3.1 MP (TB-3W) o resolución 5.1 MP (TB-5W).

La mejor solución para discusiones en grupo, rotación de la tablet de 360°. Incluye el software Optika Visión.



El código del teclado TB-KBD2 se vende por separado



**Cámara Especificaciones técnicas**

Especificaciones CÁMARA	TB-3W	TB-5W
Resolución cámara digital	3.1 MP (2048 x 1536)	5.1 MP (2592 x 1944)
Señal salida	USB 2.0	USB 2.0
Tamaño sensor	1/2"	1/2.5"
Tecnología del sensor	CMOS	CMOS
Tipo sensor	Aptina CMOS	Aptina CMOS
Formato imagen	4/3	4/3
Dimensión píxel	3.2 x 3.2 µm	2.2 x 2.2 µm
Velocidad máxima resolución	12 fps (2048 x 1536)	7 fps (2592 x 1944)
Velocidad diversas resoluciones	32 fps (1024 x 768); 45 fps (680 x 510)	27 fps (1280x 960); 90fps (640x 480)
Sensibilidad	1 V/lux-second	0.53 V/lux-second
Señal / ratio ruido	43 dB	40.5 dB
Rango dinámico	61 dB	66.5 dB
Conversión de ADC	8 Bit	8 Bit
Profundidad de color	1 Bit ; 4 Bit; 8 Bit; 24 Bit	1 Bit; 4 Bit; 8 Bit; 24 Bit
Tiempo de exposición	0.244 msec - 2 sec	0.294 msec - 2 sec
Binning	1x1; 2x2; 3x3	1x1; 2x2; 4x4
Filtro IR	380-650 nm (IR-cut filter)	380-650 nm (IR-cut filter)
Alimentación cámara	PC USB	PC USB
Paso C	SI	SI



Accesorios incluidos: Lente de proyección con montura C, diapositiva de calibración, cable USB de 1,8 m.

TB-3W / TB-5W



**Telecámara USB 2.0 paso C y telecámara de ocular para microscopio**

Serie C-B

La telecámara se ha convertido hoy en día en indispensable y OPTIKA ofrece una línea de soluciones extraordinarias para las imágenes digitales. La serie OPTIKA B representa una solución económica dotada de sensores de última tecnología, con colores vivos y un óptimo contraste para imágenes impresionantes. Esta serie presenta el sensor CMOS Aptina con una excelente reproducción del color, velocidad de fotogramas extraordinariamente elevadas y diversas resoluciones disponible para satisfacer cualquier exigencia del cliente. Gracias al sentido práctico y la simplicidad, siendo extremadamente intuitivo de instalar y utilizar, la serie OPTIKA B se aconseja para los microscopios dedicados al mundo de la educación, aunque también como fotocámara para oculares (no es necesario añadir adaptadores en caso de microscopios monoculares y binoculares). Todos tienen el soporte de los principales sistemas operativos como Windows, IOS, Linux.



*Telecámara USB fácil de usar  
Resultados excelentes y vivos detalles con la resolución standard y con la máxima.*



*Fácil instalación, bien en microscopio triocular cómo en modelos monoculares y binoculares.*

**CÁMARAS USB - Serie B - Especificaciones**

Especificaciones CÁMARA	C-B1	C-B3	C-B5	C-B10+
Resolución cámara digital	1.3 MP (1280 x 1024)	3.1 MP (2048 x 1536)	5.1 MP (2592 x 1944)	10 MP (3584 x 2748)
Señal salida	USB 2.0	USB 2.0	USB 2.0	USB 3.0
Tamaño sensor	1/3"	1/2"	1/2.5"	1/2.3"
Tecnología sensor	CMOS	CMOS	CMOS	CMOS
Tipo sensor	Aptina CMOS	Aptina CMOS	Aptina CMOS	Aptina CMOS
Formato imagen	5/4	4/3	4/3	4/3
Dimensión pixel	3.6 x 3.6 µm	3.2 x 3.2 µm	2.2 x 2.2 µm	1.67 x 1.67 µm
Velocidad máxima resolución	15 fps (1280 x 1024)	12 fps (2048 x 1536)	7 fps (2592 x 1944)	7.2 fps (3584 x 2748)
Velocidad diversas resoluciones	50 fps (320 x 256)	32 fps (1024 x 768); 45 fps (680 x 510)	27 fps (1280x 960); 90fps (640x 480)	24.5 fps (1792 x 1374)
Sensibilidad	1 V/lux-segundo	1 V/lux-segundo	0.53 V/lux-segundo	0.31 V/lux-segundo
Señal/sonido	44 dB	43 dB	40.5 dB	34 dB
Rango dinámico	71 dB	61 dB	66.5 dB	65.2 dB
Conversión ADC	8 Bit	8 Bit	8 Bit	8 Bit - 12 Bit
Profundidad color	1 Bit; 4 Bit; 8 Bit; 24 Bit	1 Bit ; 4 Bit; 8 Bit; 24 Bit	1 Bit; 4 Bit; 8 Bit; 24 Bit	1 Bit; 4 Bit; 8 Bit; 24 Bit
Tiempo de exposición	0.14 msec - 2 sec	0.244 msec - 2 sec	0.294 msec - 2 sec	0.4 ms - 2 sec
Binning	1x1; 2x2; 4x4	1x1; 2x2; 3x3	1x1; 2x2; 4x4	1x1; 2x2; 4x4
Filtro IR	380-650 nm (Filtro IR-cut)	380-650 nm (Filtro IR-cut)	380-650 nm (Filtro IR-cut)	380-650 nm (Filtro IR-cut)
Alimentación cámara	PC USB	PC USB	PC USB	PC USB
Paso C	SI	SI	SI	SI

Accesorios incluidos: 0,37x (para tubo ocular de 23 mm), diámetro 30 mm y 30,5 mm, diapositiva de calibración, cable USB de 1,8 m.

### Cámara HDMI - Serie H

Los modelos C-HB y C-HBSC están compuestos por cámaras de alta definición 1080p, que permiten capturar imágenes de alta calidad a través de una simple conexión a un televisor, monitor o proyector a través de la salida HDMI, lo que representa una solución confiable y económica equipada con las últimas Sensores de tecnología con colores más vivos y excelente contraste para imágenes extraordinarias.

Estos modelos cuentan con un sensor CMOS de Sony de primera clase con excelente reproducción de color y velocidades de cuadro notablemente altas. Gracias a su practicidad y sencillez, siendo extremadamente intuitivos de instalar y utilizar, estos modelos son perfectos para diversas aplicaciones en el ámbito educativo y profesional.

Las cámaras se pueden controlar simplemente con un mouse y pueden grabar video en vivo o capturar imágenes en una tarjeta SD extraíble.

El modelo C-HBSC incluye un monitor Full HD de 11,5" con un tamaño reducido, que permite ajustar la pantalla para garantizar una postura correcta y eliminar la fatiga durante la observación. Esta serie de cámaras le permite medir fácilmente muestras o partes de ellas mediante software. También es compatible con el archivo de hojas de cálculo.

C-HB/C-HBSC



C-HBSC

C-HB

C-HB / C-HBSC

### Cámara HDMI / Wi-Fi

Cámara inteligente e intuitiva de doble salida (HDMI y Wi-Fi) con buena resolución (hasta 5MP), sensor SONY CMOS de alta calidad y conexión HDMI/Wi-Fi, recomendada para operaciones de rutina y mediciones siempre que sea necesario. La adquisición de imágenes y videos se realiza directamente en la tarjeta SD en modo HDMI y no requiere software. Es posible conectar la cámara al PC (Windows) y utilizarla a través de un software (descargable gratuitamente) que permite realizar diferentes tipos de medidas.

Adaptable al tubo ocular de cualquier marca de microscopio mediante un adaptador especial (a adquirir por separado).

También disponible como un paquete todo en uno (modelo C-WH5SC), que ahorra espacio y que incluye un monitor Full HD de 11,5" de tamaño reducido que permite el ajuste de la pantalla para garantizar una postura correcta y eliminar la fatiga durante la observación.

Ratón inalámbrico, tarjeta SD y software integrado incluidos.

C-WH5/C-WH5SC



C-WH5

C-WH5SC

C-WH5/C-WH5SC

### Cámaras Especificaciones técnicas

	C-HB / C-HBSC	C-WH5 / C-WH5SC
Resolución video (Wi-Fi)	-	2 MP
Resolución video (HDMI)	HD 1080p	2 MP 1920 x 1080 (1080p)
Resolución cámara digital	2 MP (1280 x 720)	5 MP (PC), 2 MP (HDMI)
Señal salida	HDMI	HDMI, Wi-Fi
Tamaño sensor	1/2.8"	1/1.8"
Tecnología sensor	CMOS	CMOS
Tipo sensor	SONY STARVIS	SONY
Formato imagen	16/9	16/9
Dimensión pixel	2.9 x 2.9 µm	2.4 x 2.4 µm
Rango fotogramas (HDMI)	60@1920x1080	60 fps (1920 x 1080 HDMI); 25 fps (1920 x 1080 Wi-Fi)
Sensibilidad	1300 mV at 1/30sec	1120 mV at 1/30 s
Señal scuro	0.15mV at 1/30sec	0.15 mV at 1/30 s
Tiempo exposición	0.01 msec - 1 sec	0.03 ms - 918 ms
Binning	1x1	1x1
Filtro IR	380-650 nm (filtro IR-cut)	380-650 nm (filtro IR-cut)
Alimentación cámara	DC 12V/1A	DC 12V/1A
Paso C	Si	Si
Balance de blancos	Auto/Manual	Auto/Manual
Controllo del guadagno	Si	Si
Control exposición	Auto/Manual	Auto/Manual

### Especificaciones técnicas del monitor

	C-HBSC / C-WH5SC
Tamaño de la pantalla	11.5"
Resolución de pantalla	1920x1080
Relación de contraste	1000:1
Brillo (lúmenes)	350
Alimentación del monitor	DC 12V/1.5 A
Entrada de la puerta	HDMI
Dimensiones (mm)	281x180x14
Peso (kg)	0,4

Accesorios incluidos:

C-HB / C-HBSC: cable HDMI, tarjeta SD, mouse inalámbrico, fuente de alimentación de múltiples enchufes, diapositiva de calibración.

C-WH5 / C-WH5SC: cable HDMI, tarjeta SD, mouse inalámbrico, 2 fuentes de alimentación de múltiples enchufes, diapositiva de calibración.

**Cámaras WIFI - Serie WF****C-WF/C-WFR**

Cámara Wi-Fi intuitiva (modelo con batería recargable opcional: C-WFR), asequible y fácil de usar, con sensor CMOS y conexión Wi-Fi directa, recomendada para aplicaciones escolares básicas y generales. Adecuado para su uso en un aula digital interactiva, maximiza la eficiencia de los procesos de aprendizaje. Wi-Fi directo, no se requiere enrutador.

Listo para usar en cualquier microscopio con conexión directa al tubo ocular o trinocular, gracias a la lente C-Mount incluida.

El modelo C-WFR permite un funcionamiento completamente inalámbrico, gracias a las baterías recargables (5 horas de autonomía por cada carga), además de Wi-Fi directo.

Software descargable incluido (Windows, Mac OS o Linux), siempre disponible para permitir las últimas actualizaciones.

**Especificaciones técnicas****C-WF / C-WFR**

Resolución de la cámara de la PC	1 MP
Resolución de la cámara WiFi	1 MP
Resolución de la cámara (n ° de píxeles: An x Al)	2592x1944
Salida de señal WiFi	Si
Colores / Blanco y negro	Color
Tecnología de sensores	CMOS
Tamaño del sensor	1/2.5"
Tecnología de sensores	CMOS
Tipo de sensor	SONY EXMOR
Persiana	Si
Formato de imagen	16/9
Tamaño de píxel (mm)	2.2x2.2
Velocidad de fotogramas de resolución completa (fps)	10@1280x720
Velocidad de fotogramas WiFi otra resolución (fps)	10@1280x720
Velocidad wifi	802.11n 150Mbps
Señal wifi	Desde la habitación
Señal WiFi lista en	Aproximadamente 10 segundos después de encender
Número máximo de usuarios	3
Sensibilidad	1V/lux-sec
Señal / ruido (DB)	43
Rango dinámico (DB)	61
Conversión ADC	8 Bit - 12Bit
Profundidad del color	8 Bit
Tiempo de exposición	Auto
Binning	2x2
Filtro de infrarrojos	Si
Rango de filtro de infrarrojos (nm)	380-650 (IR CUT)
Fuente de alimentación de la cámara	5V 0.5A
Baterías recargables	Exclusivamente en el modelo C-WFR
Conexión C-Mount	Si
Dimensiones (mm)	67 x 67 x 46
Kg de peso)	0.44
<b>Accesorios incluidos</b>	
Adaptador óptico (para tubo ocular de 23 mm)	0.5x
Diámetro del anillo adaptador (mm)	30 e 30.5
Diapositiva de calibración	Si

**C-WF****C-WFR**

*Cámara WiFi todo en uno  
¡No necesita un enrutador!*



**Telecámaras educam**

EDUCAM - Las videocámaras multimedia para satisfacer múltiples exigencias en el ámbito didáctico.

Conectadas a un monitor profesional o simplemente a una TV.

Versátil y flexible, pero al mismo tiempo robusto y estable: puede ser usado como pizarra luminosa, para la proyección de dibujos, como tele cámara para tele conferencias, reuniones o como una cámara para filmar. Aumentos de hasta 90x para cualquier muestra y objeto. El objetivo de 8 mm permite un enfoque desde 0,76 cm, hasta una distancia infinita.

Micrófono de alta sensibilidad para registrar los sonidos y los ruidos (sólo en los modelos Multimedia).

Todos los modelos están dotados de un alimentador externo y de un adaptador doble para video microscopia (para microscopios biológicos y esteremicroscopios).

VC-05 - Cámara ocular simple con sensor CCD, 420 TV Lines (PAL)

Educam "Multimedia"	4083
Educam "Multimedia Pro"	4083.1
Educam "Student"	4083.2
Educam "Student Pro"	4083.3
Educam "USB"	4083.4
Educam "Microscopy"	4083.5
Videocámaras ocular CCD	VC-05
OPTIKAM C-E2	C-E2



MIC- 4083.5



VC-05



4083 / 4083.1 / 4083.2 / 4083.3



USB - 4083.4

	MULTIMEDIA / 4083	MULTIMEDIA PRO / 4083.1	STUDENT / 4083.2	STUDENT PRO / 4083.3
Resolución cámara digital	NO	NO	NO	NO
Resolución cámara analógica	PAL 582 x 420	PAL 582 x 420	PAL 582 x 420	PAL 582 x 420
Señal salida	PAL	PAL	PAL	PAL
Señal audio	Analog	Analog	NO	NO
Dimensión sensor	1/3"	1/3"	1/3"	1/3"
Tecnología sensor	CCD	CCD	CCD	CCD
Formato imagen	4/3	4/3	4/3	4/3
Tamaño máximo immagine	-	-	-	-
Velocidad máxima resolución	50 frames\sec (analógico)	50 frames\sec (analógico)	50 frames\sec (analógico)	50 frames\sec (analógico)
Tiempo exposición máximo	-	-	-	-
Memoria física cámara	NO	NO	NO	NO
Memoria externa	NO	NO	NO	NO
Alimentación externa	15V DC alimentación	15V DC alimentación	12V DC alimentación	12V DC alimentación
Balance de blancos	Auto	Auto	Auto	Auto
Control guadagno	Auto	Auto	Auto	Auto
Control iluminación trasero	Auto	Auto	Auto	Auto
Control exposición	Auto	Auto	Auto	Auto
Conexión montura C	SI	SI	SI	SI
Conexión montura CS	NO	NO	NO	NO
Longitud brazo	50 cm	65 cm	50 cm	65 cm
Objetivo 8mm	SI	SI	SI	SI

Accesorios incluidos: Todos los modelos: toma SCART para TV, adaptador para tubo ocular de 23 mm y adaptador para anillo de 30 mm para microscopios.

VC-05: adaptadores de anillo de 23 mm a 30 mm o 30,5 mm para microscopios, conector SCART para TV. OPTIKAM C-E2: adaptadores de anillo de 30 mm y 30,5 mm para el adaptador ocular incorporado de 23 mm, cable USB.

**OPTIKAM C-E2****C-E2**

Telecámara de ocular, simple e intuitivo manejo.

- Enlace directo en el tubo del ocular en lugar de uno de los oculares (diámetro 23 mm, 30 mm y 30,5 mm)
- No es necesario ningún tipo de adaptador.
- Muy útil para finalidades didácticas
- Conexión miniUSB desmontable
- Incluye el software OPTIKA Visión Lite simple e intuitivo.

**C-E2**

USB / 4083.4	MIC / 4083.5	VC-05	OPTIKAM C-E2
0.3 MP	NO	NO	2 MP
PAL 582 x 420	PAL 582 x 420	PAL 582 x 420	NO
PAL , USB2.0	PAL	PAL	USB 2.0
Analog	NO	NO	NO
1\3"	1\3"	1\3"	1\3.2"
CCD	CCD	CCD	CMOS
4\3	4\3	4\3	4\3
640 x 480	-	-	1600 x 1200
50 frames\sec (analógico), 25 frames\sec (digital)	50 frames\sec (analógico)	50 frames\sec (analógico)	5 frames\sec (1600x1200) / 7,5 frames\sec (1280x1024) / 22 frames\sec (640x480)
Auto	-	-	Auto
NO	NO	NO	NO
NO	NO	NO	NO
15V DC alimentación	12V DC alimentación	12V DC alimentación	PC USB
Auto	Auto	Auto	Auto
Auto	Auto	Auto	Auto
Auto	Auto	Auto	Auto
Auto	Auto	Auto	Auto
SI	SI	NO	NO
NO	NO	NO	NO
65 cm	-	-	-
SI	SI	NO	NO

### CRISTALES PARA MICROSCOPIA

<b>Conjunto de 50 cristales porta preparados.</b>	<b>V685</b>
Dimensiones: 25.4 x 76.2 mm; espesor: 1-1.2 mm. Bordes esmerilados.	
<b>Cristal porta preparados con 1 cavidad.</b>	<b>V757</b>
<b>Cristal porta preparados con 2 cavidades.</b>	<b>V758</b>
<b>Cristal porta preparados con 3 cavidades.</b>	<b>V759</b>
<b>Distribuidor de cristales porta preparados.</b>	<b>K540</b>

Los cristales salen en una plataforma uno a la vez, girando el mando colocado a los lados.

Capacidad para 50 cristales.

**Conjunto de 200 cristales cubre objeto 18x18 mm.** **V689.1**

**Conjunto de 1000 cristales cubre objeto 18x18 mm.** **V689**



### UTENSILIOS PARA LOS PREPARADOS

<b>Pinzas de punta recta. 120 mm, acero inox.</b>	<b>F340</b>
<b>Pinzas de punta curva. 120 mm, acero inox.</b>	<b>F344</b>
<b>Pinzas de punta roma. 120 mm, acero inox.</b>	<b>F329</b>
<b>Pinzas de punta plana. 105 mm, acero inox.</b>	<b>F327</b>
<b>Bisturí de cuchilla redondeada, en acero inox.</b>	<b>F361</b>
<b>Bisturí en acero inox, con mango de plástico.</b>	<b>F364</b>
<b>Tijeras para microscopía.</b>	<b>F950</b>
<b>Espátula doble flexible. 120x6 mm en acero inox.</b>	<b>F760</b>
<b>Aguja con mango. 130 cm.</b>	<b>F322</b>
<b>Aguja de punta lanceta, con mango. 130 cm.</b>	<b>F323</b>
<b>Micrótopo de mano con navaja.</b>	<b>SM2713</b>



**Equipo de utensilios para microscopía** **15050**

Compuesto por: regla, tijeras de punta fina, tijeras de laboratorio, pinzas de punta recta, pinzas de punta curva, bisturí de cuchilla intercambiable, 1 cuchilla para bisturí y dos agujas con mango.

**Estuche para microscopía** **15001**

Contiene: bisturí, tijeras, espátula, aguja con mango, pinza con puntas roma, pinza de punta curva, lente de aumentos, 6 frascos de colorantes fundamentales, 3 frascos de vidrio, 2 cuentagotas, 2 cristales de reloj, frasco de bálsamo del Canadá, frasco de acetona, frasco de alcohol etílico, 50 cristales porta preparado, 200 cristales cubre objeto, manual para experiencias de microscopía y manual para disección.



### COLORANTES Y REACTIVOS PARA MICROSCOPIA

<b>6 colorantes fundamentales en frascos de 10 ml.</b>	<b>15002</b>
Azul de metileno, eosina, violeta de genciana, nigrosina, rojo neutro, solución de Lugol.	
<b>Alcohol etílico 25ml.</b>	<b>15006</b>
<b>Bálsamo del Canadá 10 ml.</b>	<b>15007</b>
<b>Aceite para inmersión 10 ml.</b>	<b>15008</b>

### UTENSILIOS PARA LA TINCIÓN

**Cestilla para la tinción de los preparados K354**

De 20 puestos, para sumergir en el recipiente cód K353.

**Recipiente para la tinción de los preparados K353**

Dimensiones: 100 x 80 x70(h) mm.



### MATERIAL DE LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DEL MICROSCOPIO

**Juego para limpieza y mantenimiento de los microscopios** **15101**

Contiene: pincel de aire con capucha, paquete de papeles ópticos, líquido limpieza de lentes, líquido detergente, paño antiestático 20x20 cm, pinzas, bolsa de protección anti polvo en plástico.



**Bombona de aire comprimido.** **15102**

Ideal para la limpieza de objetivos y oculares, dotada de tubito para alcanzar las partes más inaccesibles. 400 ml.

**Lupa de dos lentes 4986**

Compuesta por dos lentes del diámetro de 22 mm. Aumentos de la primera lente 4x, aumentos de la segunda 6x. Aumento total 10x.

**Lente de aumentos milimetrada 4987**

Aumentos 8x con apertura frontal y regla milimetrada para medidas. Intervalo de medida 0,1 mm. Dotado de regulación del enfoque.

Dimensiones: 42x42x45h mm.

**Cuenta hilos milimetrado 4090**

Cuenta hilos 5x con doble regla milimetrada para medidas.

Intervalo: 1 mm. Dimensiones: 40x52x52h mm.



4986 - 4987 - 4090

**Lente de aumentos 3x 4091**

Dotado de apertura frontal. Dimensiones: 47x59x56h mm.



4091

**Lente de aumentos 6x 4985**

Diámetro: 66 mm. Altura: 55 mm.



4985

**Lente de aumentos 2x-4x 4980**

Lente de doble aumentos. En el interior de la lente 2x (diámetro 70 mm) está colocada otra lente 4x (diámetro 16 mm.).

**Lupa de aumentos gigante 4981**

Diámetro 145 mm. Para trabajo de larga distancia. Aumentos 2x.



4980 - 4981

**Visor de dos vías, modelo grande 4988**

Visor simple para observar la vida de los insectos y de las larvas.

Dotado de mangos ergonómicos.

Aumentos 3x.

Dimensiones: 190x130x130h mm.



4988

**Lente de aumentos 7x 4088**

Apto para la observación de pequeños insectos.



4088

**Lente con pinzas de sujeción 4984**

Lente de aumentos 6x dotada de pinza para sujeción de muestras.



4984

**Microscopio de bolsillo 100x 4086**

Aumentos de 60x a 100x; provisto de zoom y regulación del enfoque. Iluminador incorporado alimentado por pilas.



4086

**Lupa con soporte y luz incorporada 4982**

Lupa de doble aumentos 2x-4x. Dotada de mango de doble función: soporte (una vez abierto) iluminador (alimentado a pilas).



4982

**Lente de aumentos 3x gigante 4087**

Dotado de reglas milimetradas.

Diámetro de la lente: 110 mm.

Dimensiones 160x130x180h mm.



4087

**Lente de aumentos 8x con luz incorporada 4092**

Diámetro lente 25 mm.

Con apertura frontal e iluminador a pilas.



4092

**Visor centimétrico de doble lente 4026**

Con orificios de aireación, para observar insectos vivos.

Dotado de doble lente 2x-4x.

Dimensiones de la cámara:

Ø 70 mm, altura 75 mm.

Dimensiones 160x130x180h mm.



4026

**Biología general- juego básico**

**MZ-1000**

1. Animal unicelular (Ameba u otros)
2. Ejemplar entero de paramecio
3. Ejemplar entero de hidra
4. Ejemplar entero de daphnia
5. Sección transversal de lombriz
6. Ejemplar entero de parte de la boca de mosca doméstica
7. Ejemplar entero de parte de la boca de abeja doméstica
8. Pata posterior de abeja doméstica
9. Tres tipos de bacterias
10. Ejemplar entero de epitelio común
11. Sección transversal y longitudinal de músculo esquelético
12. Banda de sangre humano
13. Banda de sangre de rana
14. Sección de pulmón
15. Sección transversal de arteria y vena
16. Sección a través del folículo pilífero de piel humana
17. Ejemplar entero de conjunción de Spirogyra
18. Ejemplar entero de Volvox
19. Ejemplar entero de musgo
20. Mitosis, sección de células de ápice de cebolla
21. Sección transversal de raíz de mono y dicotiledóneas
22. Sección transversal de tallo de mono y dicotiledóneas
23. Sección transversal de tallo de 1 año de tilo
24. Sección transversal de tallo de 3 años de tilo
25. Sección transversal de hojas de mono y dicotiledóneas

**Plantas de agua dulce (criptógamas)**

**MZ-2000**

1. Tres tipos de bacterias
2. Ejemplar entero de Rhizopus nigricans
3. Ejemplar entero de penicilio
4. Ejemplar entero de aspergilo
5. Ejemplar entero de fermento
6. Sección de líquen
7. Ejemplar entero de Volvox
8. Ejemplar entero de Spirogyra
9. Ejemplar entero de Porphyra
10. Sección de tallo de Marchantia
11. Sección longitudinal de órgano genital masculino de Marchantia
12. Sección longitudinal de órgano genital femenino de Marchantia
13. Ejemplar entero de protonema de musgo
14. Sección transversal de anteridio de musgo
15. Ejemplar entero de esporofito joven de prótalo

**Fanerógamas**

**MZ-3000**

1. Hoja de pino
2. Sección transversal de tallo de pino de 1 año
3. Sección transversal de tallo de pino de 10 años
4. Sección longitudinal de fruto esférico masculino de pino
5. Sección longitudinal de fruto esférico femenino de pino
6. Ejemplar entero de polen de pino
7. Sección transversal de raíz de ranúnculo
8. Sección transversal de raíz de maíz
9. Mitosis, sección de ápice de cebolla
10. Sección transversal de tallo de geranio
11. Sección transversal de tallo de maíz
12. Sección longitudinal de tallo de maíz
13. Sección transversal de tallo joven de girasol
14. Sección transversal de tallo de tilo de 1 año
15. Sección transversal de tallo de tilo de 3 años
16. Sección transversal de tallo de azucena
17. Sección transversal de la hoja con estomas foveolada de higo,
18. Sección transversal de tres tipos de hoja
19. Polen de azucena, ejemplar entero
20. Sección transversal de la antena de azucena
21. Sección transversal de ovario de azucena
22. Sección transversal de antena de azucena de diversos estadios de la mitosis
23. Sección de embrión joven de capsella bursa pastoris
24. Sección de embrión medio de capsella bursa pastoris
25. Sección de embrión maduro de capsella bursa pastoris

**Zoología – invertebrados e insectos**

**MZ-4000**

1. Animal unicelular (Ameba u otros)
2. Ejemplar entero de paramecio
3. Ejemplar entero de hidra
4. Sección transversal de glándula espermática de hidra
5. Sección transversal de ovario de hidra
6. Sección transversal de ácaro masculino
7. Sección transversal de ácaro femenino
8. Mitosis de huevo de ácaro de caballo
9. Ejemplar entero de tubo intestinal de planaria
10. Sección transversal de branquia de mejillón
11. Ejemplar entero de parte de boca de mosquito masculino
12. Ejemplar entero de parte de boca de mosquito femenino
13. Ejemplar entero de parte de boca de mariposa
14. Ejemplar entero de parte de boca de abeja doméstica
15. Sección de testículo de langosta migratoria
16. Sección de ojo compuesto de insecto
17. Ejemplar entero de mosca doméstica
18. Ejemplar entero de mosquito femenino
19. Ejemplar entero de mosquito de Drosophila
20. Ejemplar entero de pata para excavar de insecto
21. Ejemplar entero de pata para caminar de insecto
22. Ejemplar entero de pata para nadar de insecto
23. Ejemplar entero de pata para saltar de insecto
24. Ejemplar entero de pata para polinización de insecto

**Zoología – vertebrados y mamíferos**

**MZ-5000**

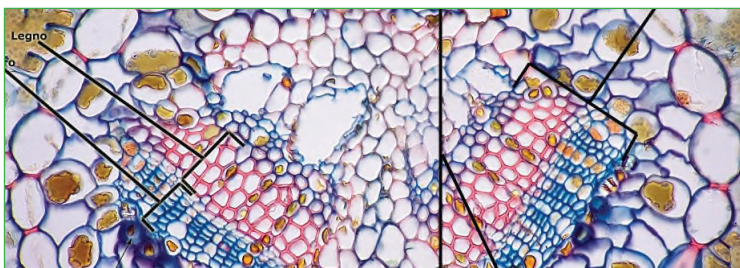
1. Sección transversal de piel de rana
2. Sección transversal de intestino pequeño de rana
3. Banda de sangre de rana
4. Sección de testículo de rana
5. Sección de hígado de rana
6. Sección de corazón de rana
7. Sección de hígado de conejo
8. Sección de testículo de conejo
9. Sección transversal de columna vertebral de conejo
10. Ejemplar entero de ápices de nervios motores de conejo
11. Sección de ovario de conejo
12. Tejido óseo compacto
13. Sección de pared de estómago
14. Sección transversal de intestino pequeño de mamífero
15. Sección transversal de intestino grande de mamífero
16. Páncreas de mamífero
17. Sección de bazo de mamífero
18. Sección de vesícula biliar de mamífero
19. Sección de pulmón de mamífero
20. Sección transversal de vena y arteria de mamífero
21. Sección longitudinal de riñón de mamífero
22. Esperma humano
23. Sección a través de la glándula sudorífera de piel humana
24. Sección longitudinal de bulbo ocular de mamífero
25. Cromosomas humanos, masculinos y femeninos, en la sangre

**Conjunto de 5 juegos de preparaciones**

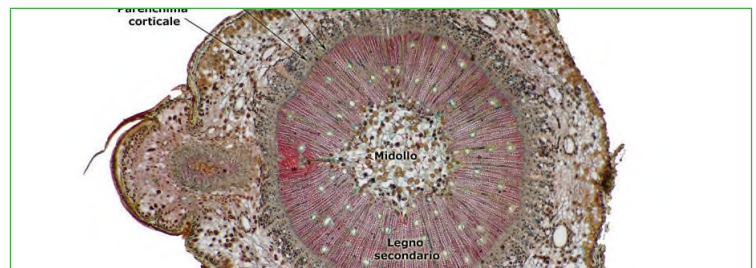
**MZ-5556**

Este artículo contiene las siguientes colecciones de preparaciones:

- MZ-1000 - Biología general- juego básico
- MZ-2000 - Plantas de agua dulce (criptógamas)
- MZ-3000 - Phanerógamas
- MZ-4000 - Zoología – invertebrados e insectos
- MZ-5000 - Zoología – vertebrados y mamíferos



Sección transversal de tallo de pino, aumentos 100x, con topónimos.



Sección transversal de tallo de pino, aumentos 40x, con topónimos.



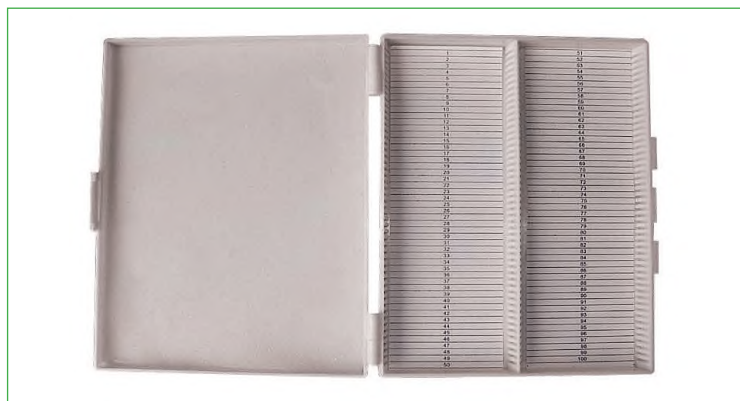
**PREPARACIONES MICROSCÓPICAS - PREPARACIONES INDIVIDUALES**

Sección transversal de arteria y vena de mamífero)	<b>MZ-2057</b>
Ascaris femenino, c.s.	<b>MZ-1021</b>
Ascaris masculino, c.s.	<b>MZ-1020</b>
Animal unicelular (Ameba u otros)	<b>MZ-1002</b>
Sección transversal de la antena de azucena	<b>MZ-3167</b>
Ejemplar entero de parte de boca de abeja doméstica	<b>MZ-1031</b>
Pata posterior de abeja doméstica	<b>MZ-1037</b>
Ejemplar entero de aspergilo	<b>MZ-3004</b>
Sección transversal de branquia de mejillón	<b>MZ-4028</b>
Sección longitudinal de bulbo ocular de mamífero	<b>MZ-2077</b>
Sección de embrión joven de Caspsela	<b>MZ-3177</b>
Sección de embrión medio de Caspsela	<b>MZ-3178</b>
Sección de embrión viejo de Caspsela	<b>MZ-3179</b>
Sección de vesícula biliar de mamífero	<b>MZ-2052</b>
Ejemplar entero de ápices de nervios motores de conejo	<b>MZ-2031</b>
Sección transversal de columna vertebral de conejo	<b>MZ-2027</b>
Sección de hígado de conejo	<b>MZ-4047</b>
Sección de ovario de conejo	<b>MZ-2062</b>
Sección de testículo de conejo	<b>MZ-4051</b>
Cromosomas humanos, masculinos y femeninos, en la sangre	<b>MZ-4063</b>
Ejemplar entero de daphnia	<b>MZ-1009</b>
Ejemplar entero de mosquito de Drosophila	<b>MZ-1067</b>
Ejemplar entero de epitelio común	<b>MZ-2001</b>
Ejemplar entero de parte de la boca de mariposa	<b>MZ-1032</b>
Sección transversal de la hoja con estomas foveolata de higo	<b>MZ-3137</b>
Sección transversal de hojas de mono y dicotiledóneas	<b>MZ-4003</b>
Sección transversal de tallo de geranio	<b>MZ-3109</b>
Sección transversal de tallo de mono y dicotiledóneas	<b>MZ-4002</b>
Sección transversal de glándula espermática de hidra	<b>MZ-1007</b>
Sección transversal de hoja de azucena	<b>MZ-3144</b>
Sección transversal de tallo joven de girasol	<b>MZ-3086</b>
Sección transversal de intestino grande de mamífero	<b>MZ-2046</b>
Sección longitudinal de tallo de maíz	<b>MZ-3100</b>
Sección transversal de tallo de maíz	<b>MZ-3099</b>
Sección transversal de raíz de maíz	<b>MZ-3071</b>
Ejemplar entero de hidra	<b>MZ-1003</b>
Ejemplar entero de pata para polinización de insecto	<b>MZ-1073</b>
Ejemplar entero de pata para caminar de insecto	<b>MZ-1070</b>
Ejemplar entero de pata para nadar de insecto	<b>MZ-1071</b>
Ejemplar entero de pata para saltar de insecto	<b>MZ-1072</b>
Ejemplar entero de pata para excavar de insecto	<b>MZ-1069</b>
Sección de líquen	<b>MZ-3008</b>
Ejemplar entero de fermento	<b>MZ-3007</b>
Sección transversal de lombriz	<b>MZ-1025</b>
Sección longitudinal de órgano genital femenino de Marchantia	<b>MZ-3019</b>
Sección longitudinal de órgano genital masculino de Marchantia	<b>MZ-3018</b>
Sección transversal de antena de azucena de diversos estadios de la mitosis	<b>MZ-4005</b>
Sección de bazo de mamífero	<b>MZ-2050</b>
Mitosis, sección de ápice de cebolla	<b>MZ-3067</b>
Mitosis de huevo de ácaro de caballo	<b>MZ-1023</b>
Sección transversal de raíces de mono y dicotiledóneas	<b>MZ-4001</b>
Ejemplar entero de mosca doméstica	<b>MZ-1064</b>
Ejemplar entero de parte de la boca de mosca doméstica	<b>MZ-1030</b>
Sección transversal de anteridio de musgo	<b>MZ-3023</b>
Ejemplar entero de musgo	<b>MZ-3021</b>
Ejemplar entero de protonema de musgo	<b>MZ-3022</b>
Sección transversal y longitudinal de músculo esquelético	<b>MZ-2025</b>
Sección de ojo compuesto de insecto	<b>MZ-1042</b>
Sección transversal de ovario de hidra	<b>MZ-1008</b>
Sección transversal de ovario de azucena	<b>MZ-3173</b>

Páncreas de mamífero	<b>MZ-2049</b>
Ejemplar entero de paramecio	<b>MZ-1001</b>
Sección de pared de estómago	<b>MZ-2038</b>
Sección transversal de piel de rana	<b>MZ-1045</b>
Sección a través del folículo pilífero de piel humana	<b>MZ-2080</b>
Sección a través de la glándula sudorífera de piel humana	<b>MZ-2079</b>
Ejemplar entero de penicilio	<b>MZ-3003</b>
Sección transversal de intestino pequeño de rana	<b>MZ-1047</b>
Sección transversal de intestino pequeño de mamífero	<b>MZ-2041</b>
Sección transversal de hoja de pino	<b>MZ-3037</b>
Sección longitudinal de fruto esférico femenino de pino	<b>MZ-3043</b>
Sección longitudinal de fruto esférico masculino de pino	<b>MZ-3042</b>
Sección transversal de tallo de 1 año de pino	<b>MZ-3038</b>
Sección transversal de tallo de 10 años de pino	<b>MZ-3039</b>
Ejemplar entero de polen de pino	<b>MZ-3044</b>
Polen de azucena, ejemplar entero	<b>MZ-3165</b>
Sección de pulmón	<b>MZ-2053</b>
Ejemplar entero de Porphyra	<b>MZ-3015</b>
Ejemplar entero de esporofito joven de protalo	<b>MZ-3032</b>
Sección de corazón de rana	<b>MZ-4060</b>
Sección de hígado de rana	<b>MZ-4057</b>
Sección de testículo de rana	<b>MZ-4054</b>
Sección transversal de la raíz de ranúnculo	<b>MZ-3050</b>
Sección longitudinal de riñón de mamífero	<b>MZ-2058</b>
Ejemplar entero de Rhizopus nigricans	<b>MZ-3002</b>
Esperma humano	<b>MZ-2065</b>
Ejemplar entero de Spirogyra	<b>MZ-3013</b>
Sangre de rana	<b>MZ-2016</b>
Sangre humano	<b>MZ-2015</b>
Sección de tallo de Marchantia	<b>MZ-3016</b>
Tejido óseo compacto	<b>MZ-2013</b>
Sección de testículo de langosta migratoria	<b>MZ-1040</b>
Sección transversal de tallo de 1 año de tilo	<b>MZ-3091</b>
Sección transversal de tallo de 3 años de tilo	<b>MZ-3093</b>
Tres tipos de bacterias	<b>MZ-1077</b>
Sección transversal de tres tipos de hoja	<b>MZ-3136</b>
Ejemplar entero de tubo intestinal de tubellaria	<b>MZ-4024</b>
Ejemplar entero de Volvox	<b>MZ-3011</b>
Ejemplar entero de mosquito femenino	<b>MZ-1065</b>
Ejemplar entero de parte de boca de mosquito femenino	<b>MZ-1029</b>
Ejemplar entero de parte de boca de mosquito masculino	<b>MZ-1028</b>

**ESTUCHES PORTAPREPARADOS DE PLÁSTICO**

<b>Estuche de plástico para 10 preparados</b>	<b>MZ-6010</b>
<b>Estuche de plástico para 15 preparados</b>	<b>MZ-6015</b>
<b>Estuche de plástico para 25 preparados</b>	<b>MZ-6025</b>
<b>Estuche de plástico para 50 preparados</b>	<b>MZ-6050</b>
<b>Estuche de plástico para 100 preparados</b>	<b>MZ-6100</b>



**Bacterias y levaduras (12 preparados) 15900**

Sarro - saccharomyces cerevisiae (levadura de cerveza) – bacilococo bacterias del yogurt - acetobacter – estafilo bacilo - bacilo de hansen (lepra) - estafilócoco – estreptobacilo (bacilo láctico) - bacilos - monilla - cándida.

**Algas (12 preparados) 15901**

Spirogyra - fitoplancton diatomeas - ovario de alga parda, sec. transversal. – hoja de posidonia, sec. transv. – pluma de pavo real, sec. transv. - tallo de laminaria, sec. transv. - corallina officinale - halopteris scoparia - nostoc - ulva, sec. transv. - coadieuum variegata, sec. transv. - rizoma de alga.

**Hongos, líquenes, musgos (12 preparados) 15902**

Moho del pan - basidio micetos de champiñón - gasteromicetos de la trufa - ascomicetos - poliporacee - moho de la fruta - líquenes de xantoficea, sec. transv - líquenes de paramelia, sec. transv - tallo de hongo - apotecio de líquenes - esporangio de musgo - hoja de musgo.

**Morfología celular (12 prep.) 15903**

Células silíceas (diatomeas) - células petrosas (esclereidas disociadas) - células engordadas (corte de semilla de café) - células escamosas (pelos vegetales de hoja de olivo) - células de secreción (tallo de hinojo) - células fibrosas (fibras de trinax) - células esféricas (esporas de equiseto) - células concrecionadas (corteza de naranja) - células alargadas (pulpa de coco) - células poligonales (epidermis desfaldada de cedracca) - células elípticas (polen de lirio) - células cilíndricas (asfodelo, sec. transv.).

**Estructura celular (12 prep.) 15904**

Taninos (tallo de carrauba) - almidón (derivados de las semillas de maíz) - drusa (estambres de lirio) - rafidios (tallo, uña de gato) - núcleos (varios vegetales) - aleur nas (semillas, salvado de trigo) - cristales de calcio (endotelio de cebolla) - proteínas (semillas) – globoides (proteínas de ricino) – cloroplastos (hojas de higo y de vid) - fécula (sec. de tubérculo de patata) - pelargonina (pétalo de geranio).

**Histología vegetal 1 (12 prep.) 15905**

Traqueidos de tilo - colénquima - laguna lisógenica - fibras de escleréquima - epidermis con estomeporos aeríferos - corcho - xilema, sec. transversal - xilma, sec. longitudinal - parénquima medular - vasos inanelados - parénquima de clorofila.

**Histología vegetal 2 (12 prep.) 15906**

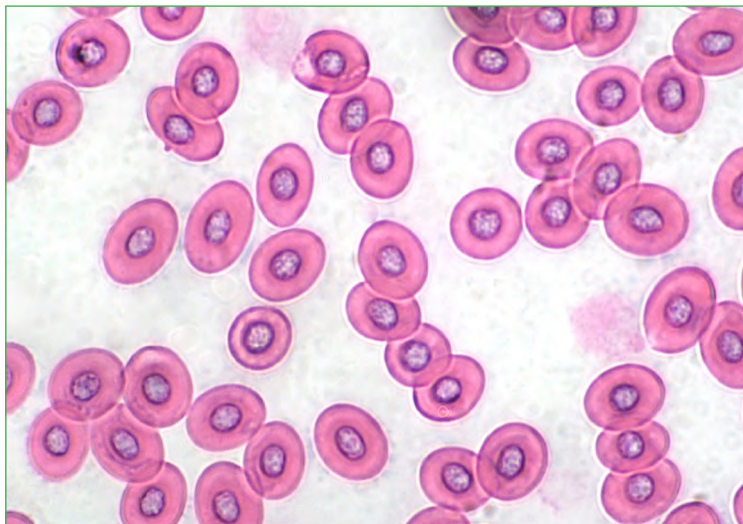
Polen de ciprés - tallo de equiseto - flor de pino masculina - raíz de monocotiledónea - hoja de olivo - tallo de monocotiledónea - hoja de pino femenina - tallo de dicotiledónea, estructura secundaria - peciolo - tallo fresco de pino - hoja de pino - hoja de monocotiledónea.

**Histología vegetal 3 (12 prep.) 15907**

Raíz de dicotiledónea - tallo de dicotiledónea, estructura secundaria - estigma - rizoma - hoja de eucalipto - hoja de dicotiledónea - hoja de helecho - raíz de dicotiledónea primaria - ovario - flor - gema - estambre, sec. transversal.

**Pólenes y esporas (12 prep.) 15908**

Polen de gladiolo - esporas de polipodio - esporas de cantarello - polen de maíz - esporas de equiseto - polen de pino - polen de pasiflora -



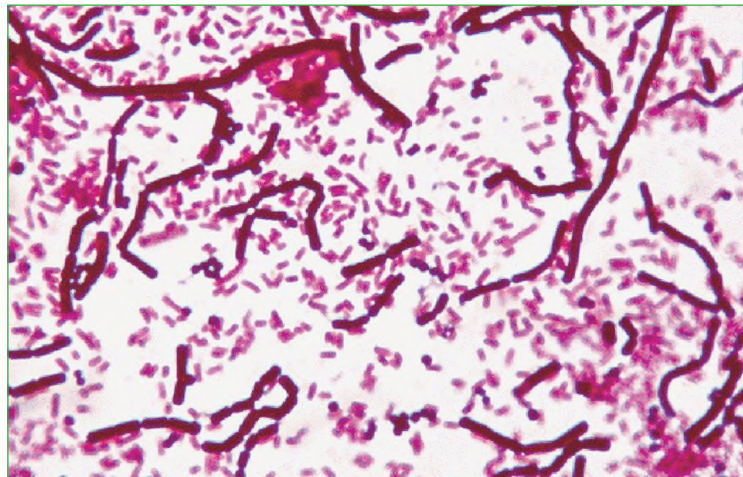
esporas de licopodio - esporas de coprino - polen de mimosa - esporas de helecho - polen de plátano.

**Zoología (12 preparados) 15909**

Cromatóforos - copepodos - pluma de pájaro - pelo de perro- escama cicloide - escama ctenoide - ala de mariposa - hidroides - sección de esponja - sangre nucleada - espículas de oloturoides - rádula.

**Insectos (12 preparados) 15910**

Ala de mosca - pata de mosca - cabeza de abeja - cabeza de mosca - ala de hormiga halada - ala de abeja - cabeza de hormiga - cabeza de



mosquito - ala de mariposa - aguijón de abeja - larva de díptero - traquea de insecto.

**Parasitología (12 preparados) 15911**

Hígado con parásitos- pulmón con parásitos - triquina - tenia, sec. transversal - pulga - piojo de los pájaros - acaro - zoocecidio - ascaride, sec. transversal - fasciola, sec. transversal - opalina - cenuro.

**Histología animal 1 (12 preparados) 15912**

Músculo estriado - músculo liso - hueso esponjoso - hueso compacto - cartílago diáfano - cartílago elástico - sangre de mamífero - tejido adiposo - epitelio prismático - glándula sebácea - epitelio pluri estratificado - conjuntivo del cordón umbilical.

**Histología animal 2 (12 prep.) 15913**

Lengua de mamífero - diente, sec. transversal - esófago - estómago - retículo - omaso - abomaso - intestino delgado - intestino grueso - páncreas - hígado - vesícula biliar.

**Histología animal 3 (12 preparados) 15914**

Cavidad nasal - traquea - pulmón de mamífero - riñón - uretra - vejiga urinaria - testículo - epidídimo - ovario - tubo uterino - útero - pezón.

**Histología animal 4 (12 preparados) 15915**

Piel de mamífero - pelo, sec. transvers. - ganglio linfático - corazón - arteria - vena - médula - cerebelo - cerebro - glándulas suprarrenales - timo - bazo.

**Petrografía (10 preparados) 15916**

Granito - gabra - gneiss - cuarcita - arenaria - sienita - basalto - micacistos - mármol - calcárea fosilífera.

**Biología general (25 preparados) 15917**

Músculo estriado - intestino delgado - cartílago diáfano - cartílago elástico - hueso compacto - lengua de mamífero - estómago de mamífero - pulmón - bacterias del yogurt - almidón - ovario del iris - rafidios- tallo de dicotiledónea - células petrosas- polen - ascomicetos - ala de mariposa - pata de mosca - espícula de esponja – hidroides - sangre de pájaro - pelo de mamífero - escma ctenoide - ala de abeja - pata de araña.

**Estructura y morfología celular (25 preparados) 15918**

Células silíceas - células engordadas - células esféricas - células alargadas - células elípticas - células pétreas - células escamosas - células fibrosas - células concrecionadas - células cilíndricas - células poligonales - células apuntadas - células corchadas - drusa - almidón - núcleos - cristales de calcio - globoides - taninos - rafidos - proteínas - aleuronas - cloroplastos - pelargonina - fécula.

**Zoología general (25 preparados) 15919**

Cromatóforos - espícula de oloturoideos - pata de arácnido - crustáceo marino - copepodos - ala de hormiga halada - esponja sec. transversal - pelo de mamífero - sangre de pájaro - escama cicloide - fibras de lana - cabeza de mosquito - escama ctenoide - radula - hidroides - pluma de pájaro - ala de díptero - larva de díptero - pata de mosca - ala de mariposa - cabeza de hormiga - cabeza de mosca - ala de abeja - aguijón de abeja - traquea de insecto.

**Histología animal general 1 (25 preparados) 15920**

Músculo estriado - músculo liso - hueso compacto - hueso esponjoso - cartílago diáfano - cartílago elástico - lengua de mamífero - intestino grueso - intestino delgado - esófago - omaso - retículo - abomaso - hígado - páncreas - vesícula biliar - lengua de pájaro - lengua de rana - cavidad nasal - traquea - pulmón de mamífero - piel de mamífero - pulmón de pájaro - piel de muranca - pelo, sec. transversal

**Histología animal general 2 (25 preparados) 15921**

Riñón de mamífero - uretra - vejiga urinaria - útero - tubo uterino - testículo - epidídimo - pezón - ganglio linfático - glándula suprarrenal - médula espinal - cerebro - cerebelo - arteria - vena - corazón - sangre - timo - bazo - ovario - riñón de pájaro - gónada de pez - pulmón con parásitos - fasciola, sec. trans. - esófago y traquea de pájaro.

**Peces, ranas y anfibios (10 preparados) 15600**

Columna vertebral cartilaginosa de pez (Scyllium) - Branquias de pez de agua dulce - Faja muscular de la coda de un pez - Escamas de varios peces - Renacujo, sección del cuerpo entero - Muestra de sangre de rana, con glóbulos rojos nucleidos - Lengua de rana con glándulas adhesivas - Intestino de rana con la bilis - Pulmones de rana adulta - Piel de salamandra con glándulas veneníferas.

**Lagartijas, serpientes y pájaros (10 preparados) 15601**

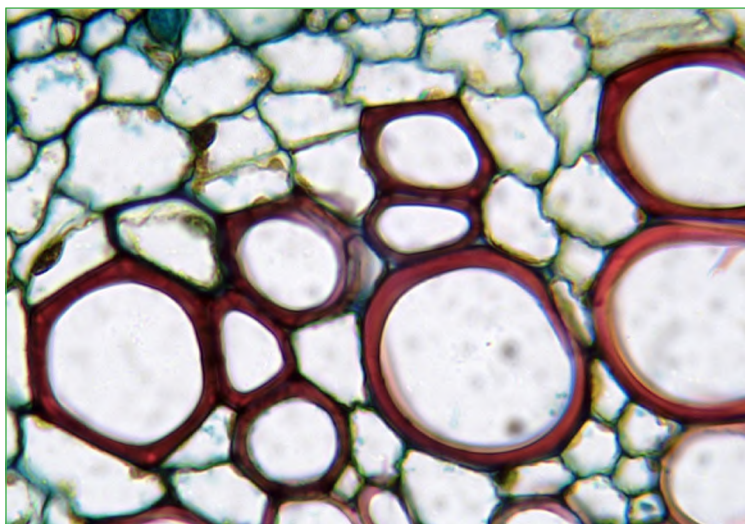
Pulmones de amplia superficie de la lagartija - riñones con canales secretores de lagartija - músculos intercostales de serpiente - estómago con glándulas del ácido de serpiente - pluma de oca - ventrillo de pato, con pared cornificada - pluma de pavo - cresta de gallo, carácter sexual secundario - ovario de gallina con huevo en desarrollo - muestra de sangre con glóbulos rojos nucleidos.

**Bacterias y organismos simples (10 preparados) 15602**

Bacilos del heno (bacillus subtilis) - Bacilos de la descomposición de la leche (streptococcus lactis) - bacterias de la putrefacción (proteus vulgaris) - bacterias intestinales (escherichia coli) - bacterias del paratífus (salmonella paratyphi) - bacterias de la disentería (shigella dysenteriae) - bacterias del pus (staphylococcus pyogenes) - bacterias de la boca humana - bacterias del queso - levaduras.

**Reproducción y propagación de las plantas (10 prep.) 15604**

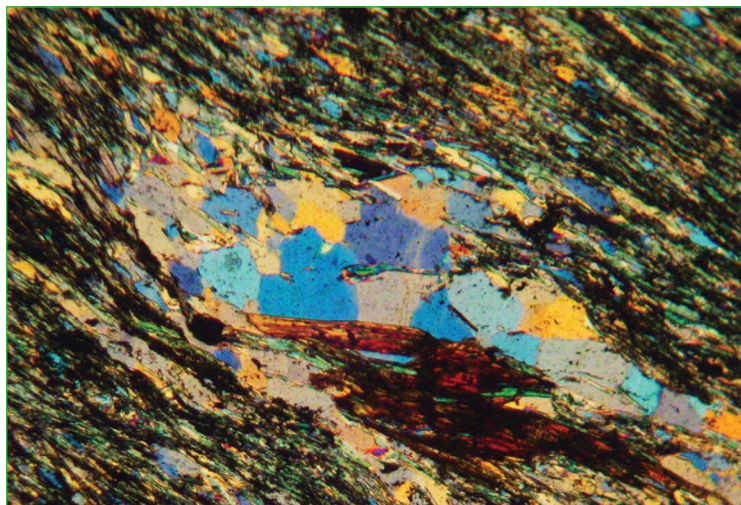
Bacterias: Bacilos bastoncillo en división - tallo de alga parda (fucus) con receptáculos - esporas de centeno (ustilago) - cono polínico de pino -



granos de polen de pino, con sacas aeríferas - flor de ajo con anteras y ovarios - anteras de lirio con pólenes en desarrollo - ovario de tulipán con óvulos - semillas de embrión de iris - fruto joven de tomate seccionado.

**Estructura de la célula vegetal (10 preparados) 15605**

Cactus, células con cristales - Saúco, tronco con células parenquimales - Pelos foliares de Verbascum con ramificaciones de protección - Células glandulares de romero - Girasol, hoja con pelos que aumentan la superficie - Tronco



Ninfea, aerenquima rico de pelos estelados - Células de sostén del colénquima de Lamium - Patata, células con granos de almidón - Granos de polen de especies diversas - Vasos anulados, helicoidales o punteados.

**El mundo en una gota (10 prep.) 15607**

Diatomeas, formas y caparzones diversos - euglena, alga verde flagelada - paramecio, ciliado infusorio - Daphnia, la pulga de agua - ciclopis, el copépodo con un único ojo - especies diversas de desmidiaceas - plancton mixto de agua dulce - hydra, sección transvers. del cuerpo - planaria, sección transversal del cuerpo - bacterias del agua podrida.

**Tejidos humanos 1 (10 preparados) 15608**

Sangre, muestra con glóbulos rojos y blancos - boca, células epiteliales aisladas - músculo estriado en sección longitudinal - cerebro - amígdala con linfonodos - pulmón - piel en sección transversal - estómago, pared - médula ósea roja, células de sangre en formación - testículo, sección transversal.

**Tejidos humanos 2 (10 preparados) 15609**

Piel con sección de pelos - glándulas salivares - cerebelo - muestra de bacterias de la flora intestinal - muestra de espermatozoos - corazón, musculatura - hueso en sección transversal - hígado - pared del intestino - riñón, sección de la zona cortical.

**Parásitos en el hombre y en los animales (10 preparados) 15610**

Proglótide de tenia (lombriz solitario) - huevos de tenia - músculo infectado de larvas de triquinilla spiralis - muestra de sangre infectado por trypanosoma (enfermedad del sueño) - muestra de sangre infectado por plasmodio de la malaria - hígado de conejo infectado por coccidiosis - lombriz del hígado (fasciola) en sección transversal - macho y hembra de schistosoma mansoni, el gusano de la bilarciosis - quistes hidátides de tenia del perro (echinococcus) - lombrices intestinales del hombre y del perro (ascaris).

**La vida en el suelo (10 prep.) 15612**

Bacterias del terreno - hifas de hongos - cuerpo fructífero de hongo (psalliota) - esporas con baticabeza de equisetum - hoja de musgo, superficie - aguja de pino, sección - nervaduras de una hoja de planta caduca - hoja en descomposición, formando humus - ácaros de la selva - lombriz, sección del cuerpo.

**Estudio de las ciencias elementales (10 preparados) 15614**

Pata de mosca - pluma de pájaro - ala de mariposa con escamas - muestra de sangre humana - intestino de conejo, sección - pulmón de gato, sección - plancton animal y vegetal - granos de polen de diversas plantas - hoja con nervaduras - grandes células de la médula de saúco.

**Estudio de la biología 1 (10 preparados) 15615**

Alga verde filamentososa de agua dulce con cloroplastos - moho del pan, con micelio y esporangios - girasol, raíces en sección - ligustro, sección de hoja con parénquima esponjosa - tulipán, ovario con óvulos - paramecio, protozoo ciliado - lombriz, sección del cuerpo - mosca, ala - muestra de sangre de rana, con células enucleadas - piel de pájaro (gallina) con plumas.

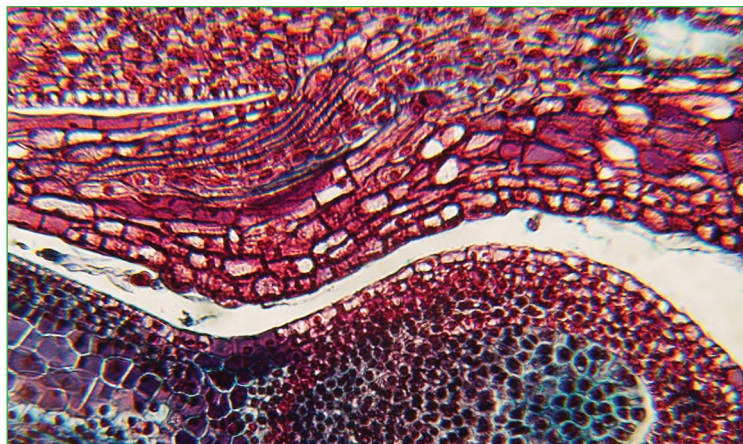
**Estudio de la biología 2 (10 preparados) 15616**

Bacterias de la leche cuajada - musgo, hojas - tejo joven, vástago con vasos y nudos resiníferos - jacinto, semillas en sección - euglena, alga verde flagelada - áscaris, lombriz intestinal, sección del cuerpo - abeja, antena con órganos olfativos - carpa (cyprinus), sección de las branquias - hígado de conejo - piel de gato, con glándulas y pelos.



**La célula y los tejidos animales (25 preparados) 15629**

Epitelio del pabellón anfibio - Epitelio pavimentoso estratificado - Epitelio isoprismático - Epitelio batiprismático simple - Epitelio batiprismático pseudo estratificado - Epitelio ciliado - Epitelio de transición - Tejido conectivo de la cola fibrosa del ratón - Tejido conectivo reticular - Tejido conectivo adiposo - Cartílago hialino - Cartílago elástico - Cartílago fibroso - Tejido hueso humano - Hueso en crecimiento y cartílago de articulación del feto - Sangre de pescado - Sangre de pájaro (gorrión) - Sangre humana - Músculo estriado, preparación disociado con fibras enteras, núcleos, fibrillas y estriaciones - Preparación de músculo liso involuntario, disociado - Músculo cardíaco, preparación disociada con células ramificadas, estriaciones y discos intercalares - Músculo y tendón, sección lateral - Célula nerviosa, sección de la médula espinal, Impregnación argentina - Nervio, sección transversal y lateral, hematoxina eosina: placas motoras de los músculos intercostales, impregnación auroral.



**La reproducción de los animales (10 preparados) 15624**

Tenia de la oveja (moniezia) propoglotide madura con huevos - abeja, ovario de reina - pez, testículo con espermatozoos - muestra de líquido seminal de toro con espermatozoos - testículo de toro que muestra la maduración de los espermatozoos - ovario de conejo que muestra la maduración de los huevos - tubos uterinos (de Falopio) de cobaya - útero de cerdo en reposo - útero de cerdo con embrión - placenta de gato.

**La reproducción de las células (10 preparados) 15626**

Estadios de la división mitótica en la médula ósea roja de un mamífero - estadios de la maduración de los espermatozoos en el testículo de un ratón (meiosis) - desarrollo del huevo del erizo de mar, con división celular - ovario de pájaro, con huevo en crecimiento y células de la yema - ápice radical de cebolla con células en mitosis (vista lateral) - ápice radical de cebolla con células en mitosis (vista polar) - ápice de tronco de espárrago sp. Con tejido en crecimiento - ápice foliar de abeto con tejido en crecimiento - anteras de lirio con células en meiosis - granos de polen maduros de lirio.

**Tejidos humanos enfermos 1 (preparados) 15627**

Tuberculosis pulmonar con foco de bacterias - cirrosis del hígado, con islas de parénquima y conectivo - leucemia del bazo, con muchos leucocitos y células jóvenes - enfermedad del sueño: muestra de sangre con protozoos - pulmonitis: focos inflamados alrededor a los vasos sanguíneos - bazo con la malaria - cicatriz de la piel - muestra de agente patógeno del tifus (eberthella typhi) - rinitis crónica: tubos renales afectados de inflamación - muestra de pus con bacterias (cocos).

**Tejidos humanos enfermos 2 (10 preparados) 15628**

Tuberculosis del hígado - antracosis del pulmón - muestra de sangre con parásitos de la malaria - infarto de pulmón - cáncer de testículo - degeneración amiloidea del hígado - pulmonitis gripal - tumefacción de la glándula tiroidea - inflamación crónica del intestino grueso - cáncer de metástasis del hígado.

## Índice por categorías

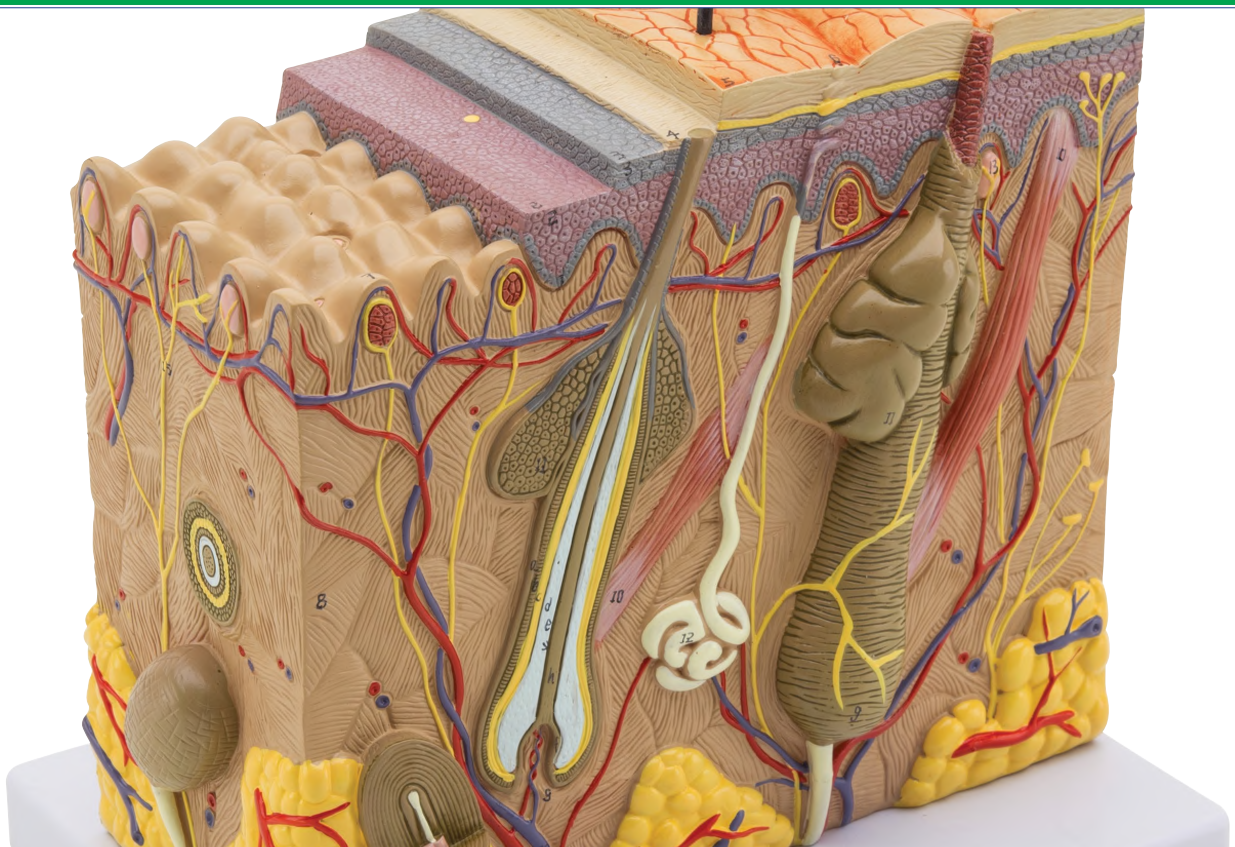
Botánica	Pág. 140
Zoología	Pág. 143
Experiencias sobre el hombre	Pág. 144
Anatomía humana y modelos de ADN	Pág. 146



Guía didáctica en formato digital



Pedido mínimo facturable: € 130,00 + IVA



**Aparato para demostrar la respiración de las plantas** 5661

Muestra la absorción de oxígeno de las plantas durante la respiración celular.



5661

**Aparato para demostrar la respiración de las semillas germinantes** 5663

Muestra la absorción de oxígeno de las semillas durante el período de germinación.



5663

**Aparato para demostrar la emisión de CO<sub>2</sub> y de la producción de calor en las semillas germinantes** 5664

Para estudiar otros dos fenómenos característicos de la fase de germinación de las semillas.



5664

**Aparato para demostrar el fenómeno de la transpiración en las plantas** 5665

Para mostrar que durante la respiración celular, las plantas absorben oxígeno, y para la cuantificación del fenómeno en distintas condiciones ambientales con distintas plantas.



5665

**Aparato para demostrar la presión radical** 5666

Muestra la existencia del fenómeno de la presión radical.



5666

**Aparato para demostrar la respiración de las plantas acuáticas** 5667

Para mostrar como durante el fenómeno de la fotosíntesis, las plantas liberan oxígeno molecular.



5667

**Endosmómetro de Dutrochet para demostrar la presión osmótica** 5668

Muestra la absorción de agua de las plantas a través del fenómeno osmótico.



5668

**Aparato para demostrar la absorción de sales minerales en las plantas** 5669

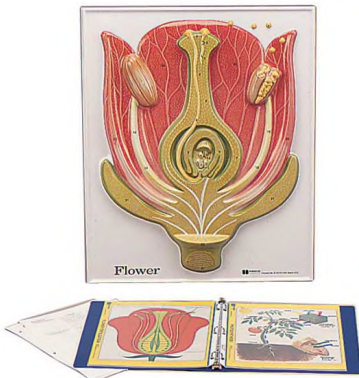
Muestra la diferencia de desarrollo entre plantas nutridas con sales minerales y plantas no nutridas.



5669

**Maqueta de flor seccionada HS2830**

Modelo en relieve de una flor típica en el que se destacan las partes principales: tallo, pétalos, estambres y pistilos. Equipado con transparencias en color.  
Dimensiones: 46 x 62 cm.



HS2830

**Kit para experimentos sobre la fotosíntesis 9040**

El kit para experimentos sobre la fotosíntesis permite el estudio sobre las plantas de tierra y acuáticas, observando su respiración o la germinación de las semillas y la medición cuantitativa de todos los procesos que se producen.

**Material suministrado**

- 1 Celda para fotosíntesis
- 1 Sensor de temperatura de platino
- 1 Sensor de CO<sub>2</sub>

**Materiale necesario no suministrado**

- 1 Interfaz ScienceCube Pro cód. 9001
- 1 Sensor de oxígeno disuelto cód. 9030



9040

 *Instrumento utilizable con sensores*

**Fisiología vegetal 5660**

Este equipo comprende todos los aparatos 5661, 5663, 5664, 5665, 5666, 5667, 5668, 5669.  
Los artículos que se repiten han sido eliminados con la finalidad de reducir el coste total.

**10 Experiencias realizables**

**Los temas tratados**

- Introducción: la presión atmosférica
- Respiración en las semillas germinantes 1
- Producción de calor en semillas germinantes
- Respiración en las semillas germinantes 2
- Absorción del oxígeno en las plantas 1
- Absorción del oxígeno en las plantas 2
- Producción de oxígeno en las plantas acuáticas
- Endosmómetro de Dutochet
- Presión radical
- Subida del agua en las plantas por efecto de la transpiración
- Absorción de minerales en las plantas.

**Material suministrado**

- |                                     |                                      |                                  |
|-------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|
| 3 Barras de 35 cm                   | 1 Pareja de tubos con grifo          | 2 Frascos de líquido coloreado   |
| 1 Nuez doble                        | 1 Pareja de tubos con capilar        | 1 Frasco de fertilizante         |
| 1 Base para barras                  | 1 Tubo con 3 extensiones y con tapón | 1 Embudo para análisis 80 mm     |
| 1 Soporte con anillo                | 1 Tubo capilar con placa y tapón     | 1 Aspirapipetas de tres válvulas |
| 1 Frasco de cloruro de sodio        | 1 Tubo de vidrio 20x200x2 mm         | 1 Frasco de agua de barita       |
| 1 Barra metálica de 25 cm           | 1 Endosmómetro                       | 1 Vaso de precipitados de 600 ml |
| 2 Pinzas con 3 garras con nuez      | 2 Insuflador con probeta             | 1 Matraz de 500 ml               |
| 1 Tubo de ensayo 5x7x30 mm          | 1 Termómetro con tapón               | 1 Tubo de ensayo 16x150 mm       |
| 1 Matraz de vidrio con tres cuellos | 1 Frasco de potasa cáustica          | 1 Maletín                        |



5660

**Potómetro 7212**

Instrumento para la medición de la velocidad de absorción de agua por parte de las plantas. Compuesto por un frasco para el agua, un soporte de vidrio para las plantas y un tubo graduado para mediciones.



7212

**Maqueta de flor de melocotón MBT004**

Esta maqueta muestra la estructura esencial de la flor de melocotón: el receptáculo, el cáliz, la corola, los estambres y los pistilos. El ovario se puede abrir, mostrando los dos óvulos péndulos y la placenta. Diámetro: 35 cm.



MBT004

**Flor de cerezo desmontable con fruto T21019**

Esta maqueta muestra la flor (desmontable en 3 partes) aumentada de 7 veces y el fruto aumentado de 3 veces. El envoltorio que contiene las semillas se puede extraer. Altura: 32,5 cm.



T21019

**Recorrido de la polinización MBT022**

Maqueta de flor de angiosperma que muestra el proceso de la doble polinización. Dimensiones: 33x26x3 cm.



MBT022

**Sección de la hoja MBT007**

Esta maqueta muestra la estructura de la pared externa, la presencia de los vasos y la estructura interna de una hoja. Sección transversal y longitudinal. Dimensiones: 45x16x20 cm.



MBT007

**Maqueta sobre la germinación HS2850**

Esta maqueta muestra en relieve la germinación de las plantas monocotiledóneas y dicotiledóneas. Los alumnos pueden así darse cuenta de las semejanzas y diferencias en el desarrollo de las semillas en los dos casos. Completo de fichas para retroproyector.



HS2850

**Raíz MBT006**

Esta maqueta muestra la morfología de una típica raíz seccionada transversal y longitudinalmente, incluso su estructura interna. Dimensiones: 60x20x17 cm.



MBT006

**Tallo de dicotiledonea MBT005**

Esta maqueta muestra la estructura histológica del tallo de dicotiledonea en las secciones transversal y longitudinal. Dimensiones: 34x26x16 cm.



MBT005

**pHmetro para tierra TE07**

Medidor del grado de acidez del suelo. Escala de pH de 3 a 10. No requiere pilas.



TE07

**Recipiente de plástico transparente H20**

Medidas: 18x11x14 cm, con tapa.



H20

**Invernadero germinador TE05**

En material plástico con tapa en plexiglás transparente con dos aireadores. Dimensiones: 36x24x18h cm.



TE05

**Higrómetro para tierra TE08**

Medidor del nivel de humedad del suelo para un riego óptimo de las plantas. No requiere pilas.



TE08



**Insects collector 7006**

It consists of a transparent plastic container with cover, equipped with two transparent small flexible tubes.



7006

**Landing net 7007**

Suitable for collection of small fishes and insects. Length: 32 cm.



7007

**Dissection table 7008**

It consists of a metallic tray covered by a washable layer. Size: 28x20 cm.



7008

**Berlese's selector 7217**

Item for the extraction of microarthropods from soil's samples. The lamp progressively dries up the soil and there are the animals move to the bottom, they go through the support net and fall in the alcohol solution that fix them.

For the observation of this fauna, the stereomicroscopes mentioned on microscopy series are particularly indicated.



7217

**Animal and plant cell with activity set**

HS2057

These are two decomposable models which permit to explore the structure and the functions of the animal and plant cells. It is fitted with coloured transparent sheets and with an english teaching guide. Models' diameter: 20,5 cm.



HS2057

**Stetoscope model**

3104

This model of stetoscope is very similar to the one used by doctors to auscultate.



3104

**Kit for experiments on digestion**

7016

Particularly suited to primary school

**Topics**

- Digestive system
- Proteins digestion
- Fats digestion
- Food rout

**Equipment supplied**

- 1 Beaker 100 ml
- 1 Plastic stirrer
- 2 Test-tubes with stopper
- 1 Dropper
- 1 Bottle of chloride acid



To perform the experiments on fats and proteins digestion it is necessary to buy pepsin and pancreatin in a pharmacy.

7016

**Pulmonary capacity meter**

7223

Blowing the lung air into the cylinder through a straw, the piston raises. Thus it is possible to evaluate the volume of the inhaled air.



7223

**Equipo para experiencias sobre la digestión**

7023

Indicado para la escuela secundaria.

7 Experiencias realizables

Los temas tratados

- La digestión de los almidones
- La digestión de las grasas
- La digestión de las proteínas
- Las enzimas.

Material suministrado

- |                               |                               |                                    |
|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| 1 Vaso de precipitados 250 ml | 1 Soporte de trípode          | 1 Frasco de pepsina                |
| 1 Vaso de precipitados 100 ml | 1 Redecilla para mecheros     | 1 Frasco de pancreatina            |
| 1 Porta tubos de ensayo       | 1 Cucharilla                  | 1 Frasco de albúmina               |
| 1 Cuentagotas                 | 10 Tubos de ensayo con tapón  | 1 Frac. ácido clorhídrico sol. 10% |
| 1 Agitador                    | 1 Frasco de alcohol           | 1 Frasco de biuret                 |
| 25 Discos de papel de filtro  | 1 Frasco de solución de Lugol | 1 Box                              |
| 1 Mechero de alcohol          | 1 Frasco de almidón           |                                    |



Para realizar las experiencias sobre la digestión de las grasas y de las proteínas es necesario adquirir en una farmacia, la pepsina y la pancreatina.

7023

**La vida animal y vegetal**

8613

¿Cómo respira una planta? ¿Cómo se produce el proceso de la fotosíntesis? ¿Qué sucede si modificamos algunos parámetros significativos mientras estudiamos los procesos biológicos de los vegetales? ¿Los ojos y la piel respiran? Con la instrumentación on-line que se presenta en esta sección el profesor podrá observar "en directo" el comportamiento de organismos biológicos, sucesivamente analizar los datos experimentales para establecer relaciones entre los parámetros y tratar de realizar una representación matemática.

Los temas tratados

- Experiencias de la respiración humana
- La respiración del ojo humano;
- La respiración de la piel;
- La respiración y la fotosíntesis en las plantas;
- Fermentación de la levadura;
- El efecto de la temperatura sobre los organismos de sangre fría;
- La respiración celular;

Material suministrado

- |                                      |                               |                  |
|--------------------------------------|-------------------------------|------------------|
| 1 Matraz de Kitasato de 1000 ml      | 1 Unión en T para respiración | 1 Pinza          |
| 1 Matraz de vidrio 300 ml con tapón  | 1 Unión con ventosa           | 1 Papel aluminio |
| 1 Vaso de precipitado de 600 ml      | 1 Gafas adaptadas para sensor | 1 Filtro rojo    |
| 1 Tapón de goma para O <sub>2</sub>  | 1 Cilindro de aire comprimido | 1 Termómetro     |
| 1 Tapón de goma para CO <sub>2</sub> | 1 Boquilla de respiración     | 1 Box            |

Material para uso online no en dotación

- |                                       |                      |
|---------------------------------------|----------------------|
| 1 Sensor de O <sub>2</sub> cód. 9044  | 1 Interfaz cód. 9001 |
| 1 Sensor de CO <sub>2</sub> cód. 9089 |                      |



La piel también absorbe oxígeno del aire.



**Equipo para experiencias sobre la respiración** 7017

Permite simular el funcionamiento de los pulmones en las dos fases de la respiración, y de revelar la presencia de anhídrido carbónico en el aire respirado.

Material suministrado

- |                                       |                         |
|---------------------------------------|-------------------------|
| 1 Maqueta pulmonar                    | 1 Frasco de agua de cal |
| 1 Insuflador para anhídrido carbónico | 1 Soporte de trípode    |
| 1 Aspirapipetas                       | 1 Box                   |



7017

**Filtros de recambio para el equipo sobre los efectos del humo** 7201

Lote de 25 filtros de recambio.

7201



La respiración del hombre: inspiración y expiración.

8613



**Aparato circulatorio**

HS2671

Lámina en relieve del sistema circulatorio, que ofrece una visión seccionada de la estructura interna del corazón, del riñón y de una arteria, además de todo el conjunto de vasos sanguíneos que atraviesan el cuerpo humano. Con fichas para retroproyector.



HS2671

**Aparato respiratorio**

HS2672

Lámina en relieve del sistema respiratorio, que ofrece una visión seccionada del cráneo y del torso humano, de los bronquios y los alveólos pulmonares. Con fichas para retroproyector que muestran claramente la relación entre la respiración y las estructuras anatómicas adyacentes.

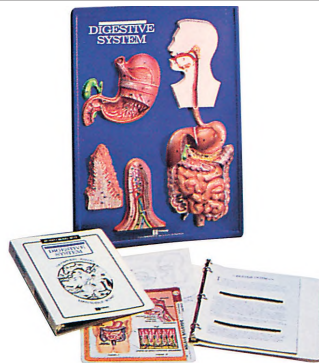


HS2672

**Aparato digestivo**

HS2673

Lámina en relieve del aparato digestivo, que ofrece una visión seccionada de la boca, de las glándulas salivares, del esófago, del estómago, páncreas y el intestino. Con fichas para retroproyector.



HS2673

**Aparato nervioso**

HS2674

Lámina en relieve del sistema nervioso, que ofrece una visión seccionada del cerebro, de la médula espinal y de los nervios vertebrales con dendritas y sinapsis. Con fichas para retroproyector.



HS2674

**Aparato urinario**

HS2675

Lámina en relieve del aparato urinario, que ofrece una visión seccionada del riñón con detalles, ilustrando una neurona en aumento. Están evidenciados además la corteza, la pirámide, cáliz y las papilas. Con fichas para retroproyector.



HS2675

**Modelo de meiosis de división de células vegetales**

HS2668

Este modelo es una representación 3D del proceso de división celular de la meiosis en una célula vegetal. El modelo está hecho con patrones de celdas moldeadas de fibra de vidrio resistentes en un tablero de MDF resistente y tiene etapas claramente etiquetadas. Las células se muestran con gran detalle en colores vivos y brindan una vista interna de los cambios cromosómicos que ocurren durante el proceso de meiosis en una célula vegetal. La base mide 455 mm x 610 mm. Ideal para usar durante las demostraciones en el aula.



HS2668

**Modelo de mitosis vegetal**

HS2667

10 modelos individuales montados sobre una base de 400 mm x 460 mm muestran las etapas de la división celular de una planta. Montado en un tablero de MDF fuerte y resistente. Todas las fases están representadas y cortadas lateralmente para mostrar el interior de la célula. Cada fase celular (interfase, primera profase, profase tardía, metafase, primera anafase, anafase media, anafase tardía, primera telofase, telofase tardía y células hijas) está etiquetada con una clave ubicada en la base del panel posterior. Ideal para usar durante las demostraciones en el aula.



HS2667



**Esqueleto humano 170 cm** **GD0101**

Esqueleto humano en material plástico irrompible, modelo estándar. Tamaño natural de un esqueleto masculino de primer orden. Todas las fisuras, los orificios y los detalles anatómicos están reproducidos exactamente. El cráneo se puede desmontar en tres partes: cúpula cránica, base cránica y mandíbula. Cráneo, brazos y piernas son desmontables. Maqueta montada sobre trípode con ruedas.



GD0101

**Mini esqueleto humano 85 cm** **GD0111**

Esqueleto humano reducido de material plástico irrompible, modelo estándar. Todas las fisuras, los orificios y los detalles anatómicos están reproducidos exactamente.



GD0111

**Cráneo humano** **GD0102**

Tamaño natural de un cráneo humano de primer orden. Todos los detalles anatómicos están reproducidos exactamente. Gracias a un especial procedimiento de fabricación, la dentadura ha sido reproducida minuciosamente, y no varía en lo que concierne a la posición de los dientes y la estructura interdental, de uno normal real. El cráneo se puede desmontar en tres partes: cúpula craneal, zona inferior y mandíbula.



GD0102

**Columna vertebral** **GD0141**

Flexible, con la pelvis, hueso occipital, terminaciones nerviosas, arteria vertebral y hernia discal lateral entre la tercera y la cuarta vértebra lumbar.



GD0141

**Mini torso con cabeza desmontable** **GD0206**

Alrededor de la mitad del tamaño natural. El dorso reducido a escala, es una pequeña maqueta que corresponde fielmente en la ejecución y en los detalles anatómicos a las maquetas más grandes. Es desmontable en 12 partes y está montado en una base de plástico.



GD0206

**Torso humano asexuado, modelo de alta calidad** **GD0203**

Torso humano a tamaño natural, descomponible en 20 partes. Se caracteriza por la elevada calidad de los detalles. Los colores y el tipo de plástico empleado respetan fielmente la realidad.



GD0203

**Sistema muscular** **GD0501**

Maqueta de sistema muscular humano masculino. Músculos pectorales extraíbles con posibilidad de desmontar los órganos internos. Montada sobre base.



GD0501

**Torso masculino - femenino** **GD0202**

Torso humano a tamaño natural, desmontable en 23 partes. Todos los detalles, los colores y orificios están realizados en plástico de elevada calidad y reproducidos fielmente. La maqueta comprende los órganos genitales masculinos y femeninos.



GD0202

**Cerebro** **GD0304**

Modelo del cerebro humano, tamaño natural y desmontable en 8 partes. Las arterias se reproducen fielmente. El modelo es ensamblado sobre una base de material plástico y está diseñado a tamaño real.



GD0304

**Ojo**

**GD0307**

Aumentado 6 veces, descomponible en 6 partes: Esclerótica con cornea e inserciones musculares, túnica vascular con retina e iris, humor vítreo, cristalino. Montado sobre base rectangular en material plástico resistente y estable.



GD0307

**Oreja**

**GD0309**

Oreja anatómica aumentada 3 veces, descomponible en 3 partes: conducto auditivo externo, oreja mediana e interna, membrana del tímpano con el martillo, el estribo y el caracol. Montado sobre base rectangular en material plástico resistente y estable.



GD0309

**Serie de dientes**

**GD0311**

Estos modelos anatómicos de 3 diferentes dientes humanos, enseñan las diferencias morfológicas los incisivos, caninos y premolares. La disección de los dientes canino y premolar, muestra su estructura interna. Modelos ampliados cerca 12 veces respecto de su tamaño real.



GD0311

**Laringe**

**GD0314**

Maqueta funcional, aumentada 2 veces y media, desmontable en 5 partes seccionada longitudinalmente. Epiglotis, cuerdas vocales, cartílago aritenodeo móvil, no desmontable. Montado sobre base rectangular en material plástico.



GD0314

**Mandíbula**

**GD0313**

Maqueta de media mandíbula de hombre joven, desmontable en 6 partes. Se evidencian los dientes, con sus raíces, las terminaciones nerviosas, los vasos sanguíneos y la encía. Dos dientes son extraíbles y desmontables.



GD0313

**Diente con caries** **GD0335**

Molar superior a tres raíces, aumentado alrededor de 15 veces, desmontable en 6 partes: Sección longitudinal de la corona y dos raíces, la pulpa, tres piezas que muestran estadios progresivos de la formación de la caries. Montado en soporte.



GD0335

**Maqueta para la higiene dental**

**GD0312**

Aumentada unas 3 veces, la maqueta muestra dentadura y paladar de un adulto y es apto para la demostración de la higiene dental. Se suministra junto con un cepillo de dientes de grandes dimensiones.

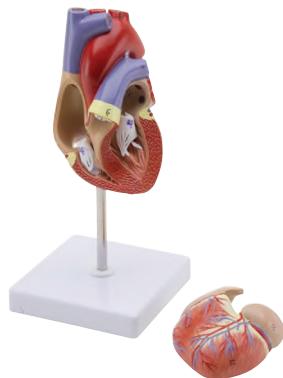


GD0312

**Corazón**

**GD0322**

Maqueta de corazón humano de tamaño natural, desmontable en 2 partes. Visión de las cavidades, de los ventrículos y de las válvulas cardíacas. Montado en soporte con base rectangular de plástico.



GD0322

**Corazón**

**GD0321**

Modelo de corazón humano ampliado aproximadamente 3,5 veces. 4 aberturas para permitir el estudio de la dinámica cardíaca. Vena cava superior, aorta desmontable y arteria pulmonar. A través de las aberturas será posible inspeccionar la aurícula derecha y el ventrículo derecho, la aurícula izquierda y el ventrículo izquierdo, la válvula pulmonar y la válvula aórtica. Montado sobre una base de plástico.

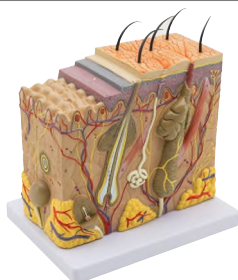


GD0321

**Sección de piel**

**GD0331**

Maqueta de sobremesa, aumentada 70 veces. En cada mitad se representan los tres estratos del cuero cabelludo y de la piel sin pelos, con las raíces, las glándulas sudoríferas, etc.



GD0331

**Pulmones** GD0319

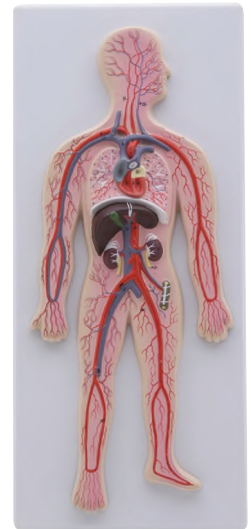
Esta maqueta muestra los segmentos del pulmón derecho y del izquierdo, los bronquios y la tráquea. Los pulmones están representados en transparencia. Montado sobre base de material plástico, a tamaño natural.



GD0319

**Sistema circulatorio** GD0336

Maqueta en relieve, alrededor de la mitad de la dimensión natural. Representa esquemáticamente el sistema vascular del cuerpo humano.



GD0336

**Alvéolos pulmonares** GD0320

Esta maqueta muestra la distribución del bronquiolo terminal en el pulmón y su relación con los alvéolos pulmonares. Montado sobre base de material plástico.



GD0320

**Estómago** GD0326

Maqueta de estómago aumentado 1,5 veces y desmontable en dos partes. Se representan las paredes interiores y exteriores, con una parte del esófago y del duodeno. Montado sobre base circular de material plástico. Medidas: 19x12x25 cm.



GD0326

**Hígado** GD0324

Modelo de hígado de tamaño natural, no removible. Los cuatro lóbulos hepáticos, la vesícula biliar y los vasos están representados. Fabricado en plástico, montado sobre una base circular.



GD0324

**Sistema digestivo** GD0334

Modelo en tamaño natural. La maqueta muestra el recorrido digestivo, desde la ingestión del alimento hasta la salida en el recto. Se representan la sección de la cabeza, el estómago, el intestino (colon desmontable), la parte inferior del hígado con la cistifelea.



GD0334

**Páncreas, bazo y vesícula biliar** GD0325

Modelo de tamaño natural, no removible, de páncreas, bazo y vesícula biliar con varias enfermedades comunes, incluyendo cálculos biliares y cáncer de páncreas.



GD0325

**Riñón** GD0327

Maqueta de riñón en tamaño natural, descomponible en dos partes. Montado sobre una base circular en material plástico resistente.



GD0327

**Sistema urogenital masculino y femenino** GD0330

Modelo Tamaño en PVC con el riñón, la uretra, la vejiga, el útero y la parte inferior del abdomen. Dimensiones 42x30x11.5cm



GD0330

**Nariz** **GD0502**

Material de la nariz en plástico. Incluye la base.



GD0502

**Lengua**

**GD0333**

Modelo de la lengua en plástico. Incluye la base.



GD0333

**Simulador vertebral**

**GD1501**

Modelo de vértebras con dos ejemplos de enfermedades de los discos.



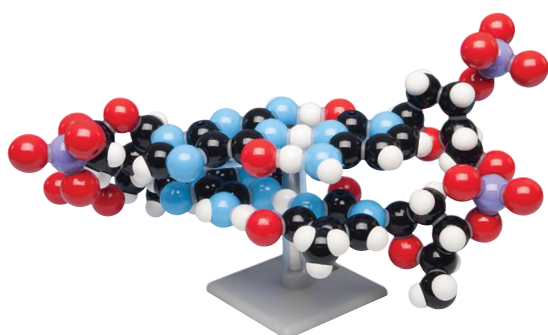
GD1501

**Juego para maqueta de ADN** **MKS-122/2**

Este juego, destinado a actividades didácticas, incluye átomos de carbono, nitrógeno, oxígeno e hidrógeno en varios colores, con orificios distintos, y relativos enlaces, para realizar las estructuras moleculares de los nucleótidos que componen las hélices del ADN.

Está dotado de un pedestal capaz de soportar de modo estable diversas construcciones.

Acompañado por una guía didáctica con instrucciones para el ensamblaje. Altura: 12 cm.



MKS-122/2

**Maqueta de la doble hélice del ADN (modelo económico)** **7300**

Maqueta sencilla del modelo de ADN.

Desmontable. Ideal para alumnos.

Altura: 60 cm.



7300

**Maqueta de la doble hélice del ADN** **W19205**

Está constituida por tres espirales de ADN de doble hélice consistente en ácidos nucleicos, para demostrar los posibles emparejamientos.

En la extremidad está conectado un filamento de RNA para mostrar los principios básicos de la reproducción. Ideal para profesores. Altura: 31 cm.



W19205



## Índice por categorías

Equipos para análisis ambientales	Pág. 152
Material de recogida de muestras	Pág. 155
Estación para la detección de contaminación atmosférica	Pág. 156
Instrumentos digitales	Pág. 156



Guía didáctica en formato digital



Pedido mínimo facturable: € 130,00 + IVA



**Backpack Lab™ - Mochila con kit combinado para análisis del agua marina**

HI3899BP

Este kit ha sido diseñado para proporcionar a los profesores un instrumento completo que permita a los alumnos familiarizarse con los principales test químicos para analizar el agua marina. Los componentes vienen junto con una guía exhaustiva para los profesores que incluye informaciones complementarias sobre cada uno de los parámetros, actividades de clase y procedimientos detallados para los test de campo.

Con este kit se pueden realizar mediciones de los siguientes parámetros importantes:

- Acidez (CaCO<sub>3</sub>)
- Alcalinidad
- Amoníaco (NH<sup>3</sup>-N)
- Anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>)
- Fosfatos
- Nitritos (NO<sup>2</sup> -N)
- Nitratos (NO<sup>3</sup> -N)
- Oxígeno disuelto
- Salinidad



HI3899BP

**Backpack Lab™ – Mochila con kit combinado para análisis del suelo**

HI3896BP

Este kit sobre la calidad del suelo ha sido diseñado para proporcionar a los profesores un instrumento completo que permita a los alumnos familiarizarse con los principales test químicos para valorar la calidad y la fertilidad del suelo y relacionar estas mediciones con el metabolismo de las plantas. Los componentes vienen acompañados por una guía exhaustiva para los profesores que incluye informaciones complementarias sobre cada uno de los parámetros, actividades de clase y procedimientos detallados para los test de campo. Algunos ejemplos reales ayudan a los alumnos a entender la importancia de los macronutrientes y de otros parámetros de la vida cotidiana.

Este kit es pues una introducción muy completa a los grandes temas relacionados con la calidad del suelo, y se presenta en un formato fácil de utilizar que hace las clases más interesantes.

Análisis de campo	Nutrientes
- Nitrógeno	- Nitrógeno
- Fósforo	- Fósforo
- Potasio	- Potasio
- pH	
- Conductibilidad	
- Temperatura	



HI3896BP

**Backpack Lab™ - Mochila con kit combinado para análisis de las aguas ambientales**

HI3817BP

Backpack Lab® ha sido proyectado para contener todos los accesorios y reactivos de forma práctica y ordenada. Ideal para ser transportada, esta mochila permite efectuar también medidas sobre el terreno.

Los materiales didácticos incluyen un manual para el profesor con informaciones sobre cada uno de los parámetros, actividades para realizar en clase, proyectadas para introducir a los alumnos en cada parámetro, y procedimientos detallados para el análisis de campo.

Este kit constituye para los profesores un instrumento muy valioso para ayudar a los alumnos a entender cómo se valora la calidad de las aguas de torrentes, ríos y lagos.

Este kit responde a las necesidades de valorar la calidad del agua, proporcionando test para controlar los parámetros fundamentales, es decir:

Acidez  
Alcalinidad  
Anhídrido carbónico  
Dureza  
Oxígeno disuelto  
Nitratos  
Fosfatos  
pH, Conductividad, TDS y temperatura (con instrumento electrónico de bolsillo).

Este kit incluye todos los accesorios y los reactivos necesarios para la realización de 100 análisis para cada uno de los parámetros (con excepción del hierro, para el que se dan reactivos para 50 test).

Los reactivos de recambio están disponibles en presentaciones separadas para cada parámetro de análisis.



HI3817BP

**Pequeño laboratorio ecológico portátil**

7219

El kit es diseñado específicamente para las escuelas, para satisfacer las exigencias de alumnos y profesores. Todos los reactivos son aprobados para su uso en las escuelas y pueden ser eliminados fácilmente sin dañar el medio ambiente. El kit contiene 6 experimentos colorimétricos y titulométricos para al menos 50 determinaciones cada uno para determinar los más importantes parámetros del agua.

Parámetro	Gama
- Amonio	- 0,2 - 3 mg / L NH <sub>4</sub>
- Dureza (total)	- 1 gota = 1° d
- Nitrato	- 1 - 90 mg / L NO <sub>3</sub>
- Nitrito	- 0,02 - 0,5 mg / L NO <sub>2</sub>
- pH	- 4,0 - 9,0
- Fosfato	- 0,5 - 15 mg / L PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>

Características principales:

- Máxima seguridad gracias a las exactas etiquetas de todos los reactivos.
- Resultados seguros gracias a la compensación de color y turbidez.
- Estuche muy estable y robusto, revestimiento de espuma resistente a los productos químicos.
- Alta sensibilidad hasta los parámetros de agua potable.
- Seguridad para el medio ambiente y facilidad de eliminación de los test usados.



Ninguno de los reactivos presenta problemas de reciclado (en forma concentrada y diluida). Todos pertenecen a la clase 0 de peligrosidad para el agua.

7219

**Equipos para análisis ambientales**

7021

11 experiencias realizables

**Los temas tratados**

- El ciclo del agua; la lluvia y el pluviómetro
- El agua potable y su distribución;
- La contaminación hídrica;
- La biodegradabilidad de los desechos
- El estudio del amoníaco
- El estudio de los nitratos
- El estudio de los sulfatos
- La búsqueda de los tensioactivos
- Los indicadores biológicos
- La acidez de las aguas
- Uso del indicador universal
- Uso del pH-metro
- Las lluvias ácidas

**Material suministrado**

- 1 Vaso de precipitados 250 ml
- 1 Cuentagotas
- 1 Lente de aumentos 7x
- 1 Embudo
- 1 Agitador
- 1 Recogedor de aguas
- 1 Probeta 100 ml
- 2 Jeringas con tubo
- 1 Indicador pH 1-14
- 3 Soluciones de pH
- 1 pH-metro para el suelo
- 5 Cajas Petri
- 5 Tubos de ensayo con tapón
- 1 Frasco de azul de metileno
- 1 Frasco de hidrato de sodio
- 1 Frasco de reactivo de Griess
- 1 Frasco de reactivo de Nessler
- 1 Frasco ácido clorhídrico sol. 10%
- 1 Frasco de cloroformo
- 1 Frasco cloruro bario sol. 10%
- 1 Box



7021

**Análisis del suelo**

7022

13 experiencias realizables

**Los temas tratados**

- El suelo
- Fracción mineral y orgánica
- La porosidad del suelo
- La permeabilidad del suelo
- La acidez del suelo
- Los carbonatos en el suelo
- El amoníaco en el suelo
- Los nitratos en el suelo
- Los sulfatos en el suelo
- Los tensioactivos en el suelo
- La biodegradabilidad

**Material suministrado**

- 1 Vaso de precipitados 250 ml
- 1 Cuentagotas
- 1 Embudo
- 1 Agitador
- 1 Conf. 30 discos papel de filtro
- 1 Probeta 100 ml
- 1 Cuchara
- 3 Soluciones de pH
- 2 Jeringas con tubo
- 1 Indicador pH 1-14
- 1 pH-metro para el suelo
- 5 Cajas Petri
- 5 Tubos de ensayo con tapón
- 5 Frascos con tapón
- 1 Frasco de hidrato de sodio
- 1 Frasco de azul de metileno
- 1 Frasco de reactivo de Griess
- 1 Frasco de reactivo de Nessler
- 1 Frasco ácido clorhídrico sol. 10%
- 1 Frasco cloruro bario sol. 10%
- 1 Frasco de cloroformo
- 1 Box



7022

**Laboratorio para análisis del suelo****7204**

Una análisis detallada es una condición necesaria para mantener el suelo sano, productivo y activo biológicamente. Para analizar de manera eficaz y eficiente todos los parámetros que influyen en la prosperidad del suelo (fertilización, calcinación, etcétera) es esencial estudiar cuales son éstos mismos parámetros.

Esta maleta para la análisis del terreno es el compañero ideal para una análisis del suelo económica, rápida y barata; en el campo y en laboratorio.

Esta contiene todos los reactivos, los instrumentos y los accesorios necesarios para la preparación de los extractos del suelo y la siguiente determinación de:

- Amonio, nitrito, nitrato (N)
- Potasio (K)
- Fosfato (P)
- pH

Los reactivos están suficientes para 110 extracciones de CaCl<sub>2</sub>, 7 extracciones CAL y 60 - 100 pruebas.



7204

**Laboratorio de campo para investigaciones microbiológicas****7205**

Este equipo permite efectuar una basta gama de análisis microbiológicos relativos a las aguas y a los suelos. Ha sido estudiado como laboratorio de campo, de modo tal que pueda ser usado incluso en el lugar de la recogida de las muestras. Pueden realizarse las siguientes investigaciones y análisis:

- presencia de microorganismos en el agua
- presencia de microorganismos en el suelo
- efectos de los antibióticos
- presencia de levaduras en la naturaleza
- formación de gases en la fermentación alcohólica
- desarrollo y crecimiento de colonias bactericas a diferentes temperaturas.

**Material suministrado**

- Utensilios para la filtración bajo presión.
- Válvula de 3 vías para filtración.
- Adaptadores de plástico para filtración.
- Pinzas especiales para filtros.
- Asas de siembra para inoculación con mango.
- Terrenos de cultivo en tubos de ensayo estériles.
- Terrenos de cultivos en cápsulas Petri.
- Discos con filtros estériles.
- Filtros de nitrato de celulosa.
- Filtros de vidrio (diámetro del disco 25 cm).



7205

## Material de recogida de muestras - LA ECOLOGÍA

**Aparato para muestreo de agua en profundidad****7152**

Este aparato se puede utilizar para recoger muestras de agua, de un arroyo, lago, etc, de profundidades mensurable.



7152

**Disco de Secchi****7000**

Este disco permite realizar valoraciones cualitativas del turbidez de aguas de estancos lagos, etc, en función de la profundidad.



7000

**Estación de observación de pared**

**7012**

La estación con cód. 7012 se ha creado para obtener un estudio cuantitativo de la calidad del aire. Se puede situar en una pared o en un trípode para medir la temperatura, la humedad y la concentración de monóxido de carbono, típica de la contaminación debida al tráfico. Es posible programar una alarma que se activa cuando el nivel de CO supera el nivel máximo preestablecido. Los sensores suministrados con la estación poseen una alimentación a pilas de litio (reemplazables) que permiten funcionar ininterrumpidamente hasta tres meses. Después de haber realizado las mediciones, los datos se transfieren a un ordenador, y se visualizan en forma de gráfico.

Rango: temperatura:

de -35° a +80°C.

Humedad relativa:

de 0% a 100% RH.

CO:

de 0 a 200 ppm CO (valores superiores a 800 ppm dañan el sensor).

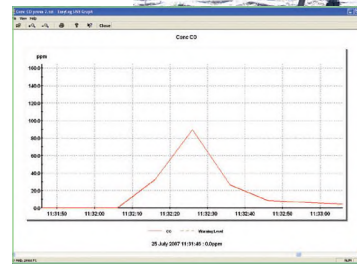


7012

**Estación sobre trípode**

**7014**

Como la anterior pero montada en un trípode.



7014

ECOLOGIA - Instrumentos digitales

**Oxímetro: medidor de oxígeno disuelto**

**7253**

Este medidor incluye una sonda polarográfica con sensor de temperatura incorporado que permite obtener una medida precisa del oxígeno disuelto. Aplicaciones: acuarios, laboratorios médicos, agricultura, viveros piscícolas, industria minera, actividades didácticas, control de calidad.

Pantalla	13mm LCD, 3 1/2 cifre
Intervalo de medición OD	0 – 20.0 mg/L
Resolución	0.1 mg/L
Precisión	± 0.4 mg/l (después de la calibración, incluida 23±5°C)
Compensación del sensor de temperatura	Automático de 0 a 40°C
Mandos de regulación del panel	Mando CERO, mando CAL
Batería	006P DC 9V
Temperatura de trabajo	0°C – 50°C
Humedad de trabajo	Inferior a 80% RH
Dimensiones	Instrumento: 131 x 70 x 25 mm Sonda: 190 mm x 28 mm Diam. Longitud cable de la sonda: 4 m
Peso	390g (con la sonda)
Accesorios incluidos	1 Sonda de oxígeno (OXPB-09N) 2 Sonda de repuesto con set de diafragma, OXHD-04 1 Electrolito para sonda OXEL-03



7253

**Medidor de bolsillo TDS con ATC, sonda directa****HIP**

Este medidor de bolsillo garantiza una gran precisión de las mediciones de los sólidos totales disueltos (TDS). Gracias al microprocesador interno, este modelo realiza la calibración y la compensación de temperatura de forma automática.



Escala TDS	de 0 a 1999 ppm
Resolución TDS	1 ppm
Precisión TDS (a 20°C)	±2% f.s.
Calibración	automático a 1382 ppm (mg/L)
Calibración TDS	con solución de 1382 ppm - solución no incluida
Compensación de temperatura	automático de 0 a 60°C
Alimentación	2 x 1.5V / aproximadamente 200 horas
Apagado automático	después de 5 minutos de inactividad
Condiciones de uso	de 0 a 50°C; HR max 95%

**HIP****Solución de calibración TDS****HI7032P**

Solución a 1382 ppm, en sobres (25 x 20 mL)

**Medidor de bolsillo EC con ATC, sonda directa****HIP5**

Este medidor de bolsillo garantiza una gran precisión de las mediciones de conductividad (EC). Gracias al microprocesador interno, este modelo realiza la calibración y la compensación de temperatura de forma automática.



Escala EC	de 0 a 1999 µS/cm
Resolución EC	1 µS/cm
Precisión EC (a 20°C)	±2% f.s.
Calibración	1 punto automático - 1413 µS/cm
Calibración EC	con solución
Compensación de temperatura	automático de 0 a 60 °C
Alimentación	2 x 1.5 V / aproximadamente 200 horas
Apagado automático	después de 5 minutos de inactividad
Condiciones de uso	de 0 a 50 ° C; HR max 95%

**HIP5****Termohigrómetro portátil****HI9564**

Éste es un nuevo termohigrómetro portátil que proporciona mediciones rápidas y fiables todas las condiciones, incluso en lugares húmedos y oscuros. Gracias al microchip especial que se encuentra en su interior, la sonda U.R. que se incluye es capaz de memorizar los datos de calibrado.

Escala HR	de 0.0 a 100.0%
Resolución HR	0.1%
Precisión HR	±2.5% (de 0 a 90.0%) / ±3.5% (más)
Escala temperatura	de -10.0 a 60.0°C
Resolución temperatura	0.1 ° C
Precisión temperatura	±0.4°C
Sonda U.R.	con sensor de temperatura interno y microchip, cable de 1 m (incluido)
Apagado automático	después de 8 o 60 minutos de inactividad o discapacitado
Alimentación	3 x 1.5 V AAA / aproximadamente 10000 horas
Condiciones de uso	de 0 a 60 ° C; U.R. max 98% sin condensación
Talla	154 x 63 x 30 mm
Peso	196 g

**HI9564**

**Instrumento de bolsillo para pH/EC/TDS/Temperatura - escala EC/TDS alta**

**HI98130**

Este instrumento está proyectado para obtener mediciones muy precisas de pH, EC/TDS y temperatura. Ya no es necesario utilizar dos o tres instrumentos para estas mediciones: efectivamente, este tester visualiza las lecturas de pH o EC/TDS compensadas automáticamente en temperatura, y el valor de temperatura de la muestra en grados Celsius o Fahrenheit. Para obtener resultados más precisos en cada aplicación particular, el factor de conversión EC/TDS y el coeficiente  $\beta$  de compensación de temperatura pueden ser programados por el usuario.



Escala pH	0.00 - 14.00 pH
Resolución pH	0.01 pH
Precisión pH	±0.05 pH
Compensación de temperatura (pH)	automático
Calibración pH	automático con 1 o 2 puntos con dos juegos de soluciones estándar (pH 4.01 / 7.01 / 10.01 o pH 4.01 / 6.86 / 9.18)
Escala EC	0.00 - 20.00 mS/cm
Resolución EC	0.01 mS/cm
Precisión EC	±2% f.e.
Calibración EC	automático con 1 punto - 12.88 mS/cm
Escala TDS	0.00 - 10.00 ppt
Resolución TDS	0.01 ppt
Precisión TDS	±2% f.e.
Calibración TDS	automático con 1 punto - 6.44 ppt (g/L)
Compensación de temperatura (EC, TDS)	automático con $\beta$ ajustable de 0.0 a 2.4% / °C
Factor EC / TDS	seleccionable de 0.45 a 1.00
Escala temperatura	0.0 - 60.0°C / 32.0 - 140.0°F
Resolución temperatura	0.1°C / 0.1°F
Precisión temperatura	±0.5°C / ±1.0°F
Electrodo pH	incluido (reemplazable)
Alimentación	4 x 1.5V / aproximadamente 100 horas
Condiciones de uso	de 0 a 50°C; HR max 100%

HI98130

**Solución de conservación de electrodos**

**HI70300M**

Solución de almacenamiento para electrodos, botella de 230 ml



HI70300M



**pH-metro portátil****PH-2**

Es una herramienta fácil de usar con una pantalla grande y un solo botón de operación.

- electrodo reemplazable
- Calibración automática para mediciones precisas de pH
- Ideal para análisis ambientales, en el campo y en el laboratorio



Escala	de 0.0 a 14.00 pH
Resolución pH	0.1 pH
Precisión pH	±0.2 pH
Calibración pH	Automático en uno o dos puntos
Apagado automático	8 o 60 minutos de inactividad o discapacitado
Alimentación	1 x CR2032 1.5V/ aproximadamente 1000 horas
Condiciones de uso	de 0 a 50°C; HR max 100%

**PH-2****Electrodo para PH-2****HI1271**

Electrodo de recambio para PH-2.

**HI1271****Medidor de pH de bolsillo estanco****HI98107**

Este tester de bolsillo es robusto y fiable y es ideal tanto para el uso en laboratorio como en el exterior. Este nuevo tester tiene un grosor inferior a 2 cm y es extremadamente ergonómico, muy cómodo para sujetar con la mano.

La utilización del instrumento es sencilla porque tiene solamente 2 pulsadores: uno para el encendido y el apagado y otro para la calibración.



Escala pH	de 0.0 a 14.00 pH
Resolución pH	0.1 pH
Accurateza pH	±0.1 pH
Calibración pH	Automático en uno o dos puntos
Escala temperatura	de 0 a 50.0°C
Resolución temperatura	0.1°C
Precisión temperatura	±0.5°C
Apagado automático	después de 8 o 60 minutos o discapacitado
Alimentación	1 x CR2032 3V / aproximadamente 800 ore
Condiciones de uso	de 0 a 50°C; H.R. max 100%

**HI98107****Soluciones para la limpieza de los electrodos de los pHmetros HI7061M**

N. 1 Botella de 230 ml para limpiar la unión de los electrodos por lo menos una vez a la semana para evitar obturaciones y mantener la precisión.

**Disoluciones de calibración para pH-metros****HI774P**

Dos sobres de 20 ml que contienen, el primero una solución tampón de 4,01 pH, y el segundo 7,01 pH de potasio ftalato ácido. Temperatura de calibración 25°C.

**Sonda digital pH con Tecnología Bluetooth****HI12302**

Uso flexible y simple, sin cables, sin instrumental. Basta con descargar la app gratuita para transformar el propio dispositivo Apple o Android compatible (no está incluido) en un medidor de pH multifunciones.

HI12302 está dotado de un electrodo pH con cuerpo de plástico duradero (PEI), doble unión, relleno de gel, para usos generales. El electrodo, de una gran calidad, está dotado de un sensor de temperatura incorporado que asegura la compensación de temperatura automática tanto en la fase de la medición como durante la calibración.

Puede ser utilizado prácticamente en todas partes: en el laboratorio, en el campo, en producción o en el aula.

Escala pH	de 0 a 12 pH
Resolución pH	0.1, 0.01, 0.001 pH
Precisión pH	±0.005 pH
Tipo de celda de referencia	doble, Ag/AgCl
Presión máxima	2 bar
Unión	cerámica
Electrólito	gel
Temperatura de uso	de -5.0 a 70.0°C
Sensor de temperatura	si
Punta	esférico, diámetro 12 mm
Longitud total	100 mm / 165 mm
Conector	Bluetooth 4.0, rango 10 m
Alimentación	1 x CR2032 3V / aproximadamente 500 horas
Puntos de calibración	hasta 5 puntos
Valores de calibración	1.68, 4.01, 6.86, 7.01, 9.18, 10.01, 12.45 pH
Compensación de temperatura	automático
Compatibilidad	Android (tecnología Bluetooth® 4.0 y sistema Android 4.3 o posterior); iOS (iPad de 3.ª generación o posterior, iPhone 4S o posterior)



iPad y soporte no están incluidos.

**HI12302**

**Termómetro**

CHT

Provisto de sonda de penetración en acero inox.  
Apto para mediciones de temperatura en aire, líquidos y suelos.  
Escala en °C y °F.



Escala	de -50.0°C a +150.0°C
Resolución	0.1°C
Precisión	±0.3°C fondo escala
Alimentación	1 x CR2032 / aproximadamente 2000 horas

CHT

**Termómetro electrónico digital con cable**

CHT-1

La sonda de penetración está conectada al instrumento a través de un cable de 1 metro. Provisto de un soporte para la visión vertical.  
Características idénticas al del anterior CHT.



Escala	de -50.0°C a +150.0°C
Resolución	0.1°C
Precisión	±0.3°C fondo escala
Alimentación	3 x 1.5V AAA / aproximadamente 2 años

CHT-1

**Medidor de monóxido de carbono**

7252

Con éste instrumento será posible determinar el nivel de contaminación de CO de diversos ambientes y controlar a través de la señal luminosa/acústica cuando ha superado el umbral preconfigurado. Es posible descargar los datos obtenidos en el PC.

Dos funciones: CO (monóxido de carbono) y temperatura.

Rango CO: 0 - 1000 ppm.

Rango temperatura: 0 – 50°C, °C/ °F.

Medición de CO con tiempo de respuesta rápido.

Alta repetibilidad y alta precisión.

Dispositivo autónomo, fácil de transportar y utilizar.

Función de CO con ajuste de alarma.

Pantalla LCD grande, de alto contraste y fácil de leer.

Función de almacenamiento de datos para bloquear el valor en la pantalla

Registra la lectura máxima y mínima.

Interfaz RS-232 y USB para PC.

Construcción duradera con estuche rígido.

Escala CO	0 – 1000 ppm
Resolución CO	1 ppm
Precisión CO	±5%
Escala temperatura	0.0°C – 50.0°C
Resolución temperatura	0.1°C
Precisión temperatura	±0.8°C
Salida de datos	interfaz de serie RS-232/USB
	* Conectar el cable RS-232 opcional UPCB-02
	* Conectar el cable USB opcional USB-01
Apagado	automático o manual mediante pulsador
Cero	botón para ajustar el valor cero de lectura
Humedad de trabajo	inferior di 85% RH
Configuración de la alarma	solo para mediciones de CO
Memorización de datos	bloquea la lectura en la pantalla
Pantalla	LCD 52 mm x 38 mm, doble función
Tiempo de actualización de la pantalla	aproximadamente 1 segundo
Alimentación	6 x 1.5 V (UM4, AAA)
Dimensiones	210 x 68 x 42 mm



7252

## Índice por categorías

Instrumentos y estación meteorológica

Pág. 162



Guía didáctica en formato digital



Pedido mínimo facturable: € 130,00 + IVA



**Termómetro de pared**

2080

Graduado -30°C +50°C.  
Soporte en haya natural, escala blanca.



2080

**Termómetro de máxima y mínima para interior o exterior**

2038

Montado sobre una base en material plástico y dotado de pequeño techo para su uso en el exterior.



2038

**Psicrómetro de August**

2041

En base metálica y provisto de dos termómetros y tabla relativa para la determinación de la humedad.

Dimensiones: 27x7 cm.



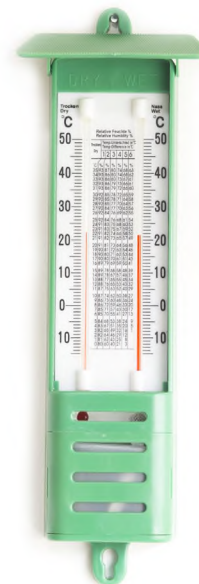
2041

**Psicrómetro**

2033

Montado en base de plástico y provisto de dos termómetros y tabla relativa de cambios.

Dimensiones: 32x16 cm.



2033

**Barómetro metálico de pared**

1054

Diámetro del instrumento: 57 mm;  
Diámetro base 90 mm.



1054

**Higrómetro de cabello sintético**

2081

Diámetro: 130 mm.



2081

**Pluviómetro**

2098

Apto para ser introducido en el suelo, de plástico.



2098

**Anemómetro didáctico**

2120

Instrumento básico de uso muy simple, indica la dirección y la intensidad del viento.



2120

**Estación meteorológica**

2082

Estructura metálica.

Dotada de cubierta para el uso externo, que permiten situar la estación en sentido vertical u horizontal.

Incluye:

1 Termómetro  $-20^{\circ}\text{C}$   $+60^{\circ}\text{C}$ ;

1 Barómetro 920 - 1050 mbar;

1 Higrómetro 0 - 100%.

Dimensiones 340x150 mm.



2082

**Estación meteorológica**

2084

Estructura en Forex (plástico ultra resistente para exteriores).  
Partes metálicas en material inoxidable.

Completa de:  
1 Pluviómetro                      1 Termómetro de máxima y mínima  
1 Barómetro                        1 Higrómetro  
1 Indicador de la dirección del viento con rosa de los vientos.  
Dimensiones: 33x48x58 cm.



2084 sobre 2061



2084

**Soporte para estación meteorológica**

2061

Enteramente realizada en metal esmaltado al fuego.  
Dimensiones: 35x50x100 cm.

2061

**Centro meteorológico color 5-en-1 Sensor-Profesional Wifi**

8256

Estación meteorológica Wi-Fi con sensor multifunción, intercambio de datos a través de la aplicación (admite actualizaciones de firmware). Medición de la velocidad del viento, dirección del aire y humedad, temperatura, cantidad de precipitación y fases lunares.  
Sincronización horaria a través de Internet, despertador con función de repetición, alarma para valores máximos y mínimos, advertencia de nieve / hielo, pantalla de presión atmosférica y temperatura exterior percibida. Admite hasta siete sensores inalámbricos adicionales (disponibles por separado).  
Índice meteorológico del punto de rocío, factor de sensación térmica e índice de calor.  
Contenido del paquete: estación base, sensor con accesorios de montaje, fuente de alimentación.

**Datos técnicos**

**Opción de indicación**

Tipo de pantalla Digital  
Estación

- Verano
- Invierno
- Primavera
- Otoño

Indicación de fecha y hora

Idiomas

- danés
- alemán
- inglés

Temperatura interna si

Probabilidad de precipitación si

Tendencia temporal si

**Datos técnicos generales**

De color negro  
Material de la carcasa Plástico  
Tipo de montaje Soporte  
Garantía extendida de 5 años

**Dimensiones y pesos**

Longitud total 168 mm  
Ancho total 143 mm  
Altura total 24 mm  
Peso neto 355 g

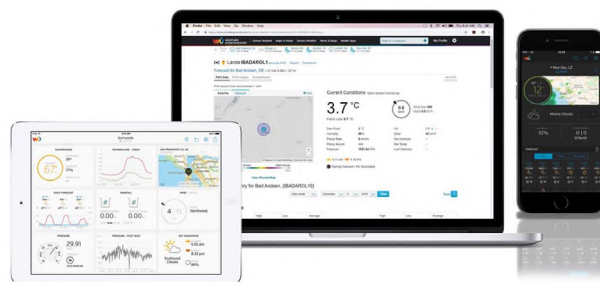
**Electrónica, hardware y software**

Principales características

Temperatura exterior (° C / ° F)

Batería 2 3x AA, 1.5V y 1x CR2032, 3V

Frecuencia de emisión de 868 MHz



8256

# SECCIÓN 08 - LA ASTRONOMÍA Y LAS CIENCIAS DE LA TIERRA

## Índice por categorías

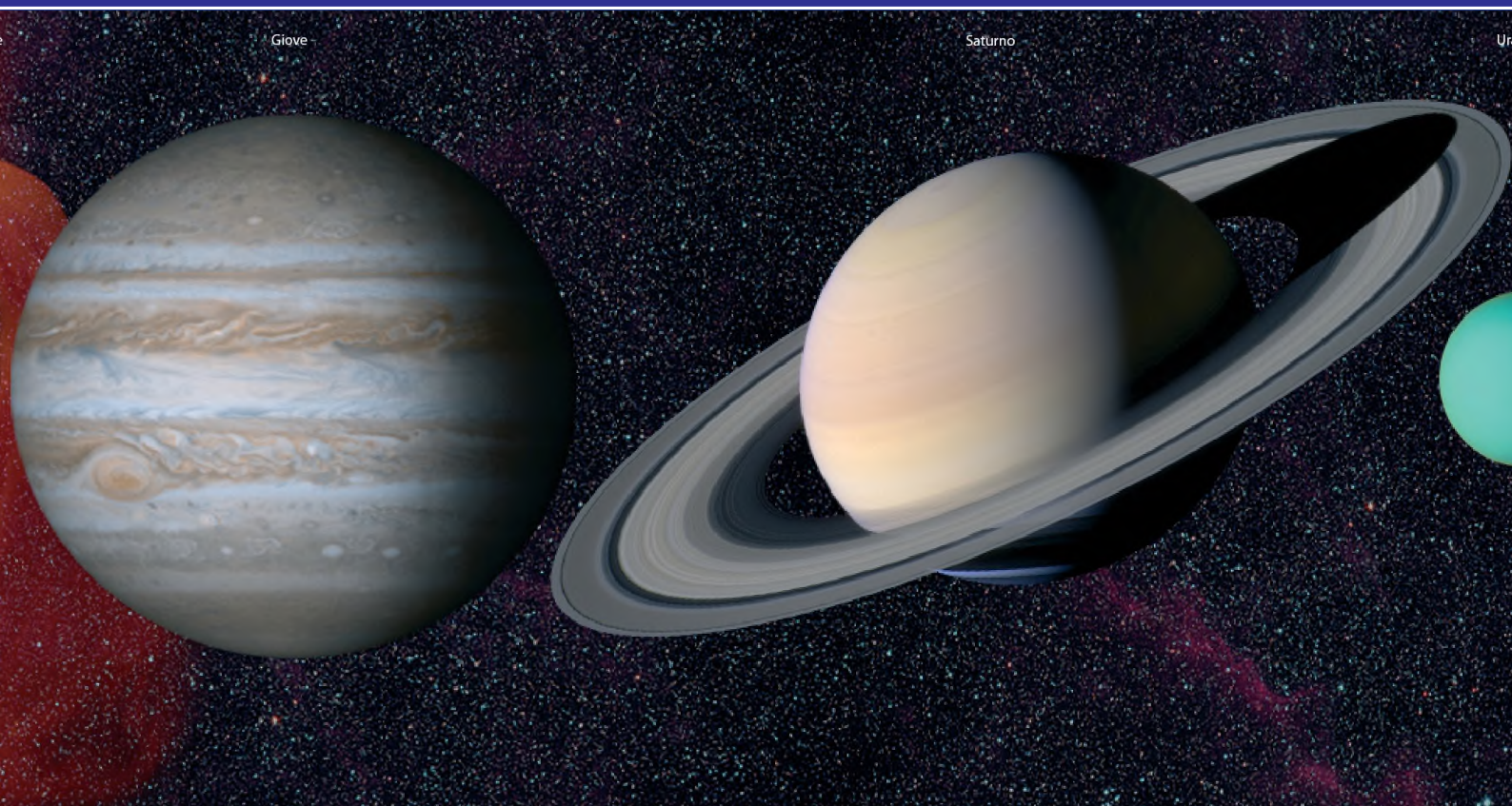
Rocas, fósiles y minerales	Pág. 166
Maquetas geológicas	Pág. 167
La Tierra y el Sistema Solar	Pág. 168



Guía didáctica en formato digital



Pedido mínimo facturable: € 130,00 + IVA



**Colección de 20 rocas**

7037

De diferentes orígenes.

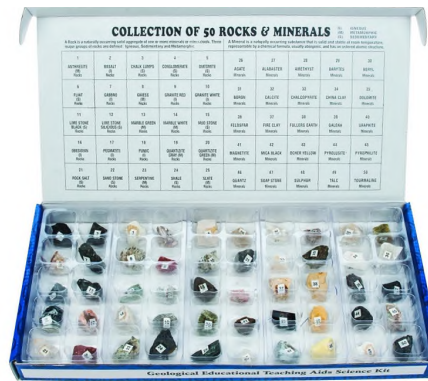


7037

**Colección de 50 minerales y rocas**

7038

De diferentes orígenes.



7038

**Colección de 10 minerales**

HS2358

Clasificados por su dureza. Con diamante incluido.



HS2358

**Colección de 15 fósiles**

HS3120

De la era cenozoica.



HS3120

**Colección de 20 minerales con metales comunes**

HS2251



HS2251

**Colección de 5 minerales**

7010

Para estereoscopia.



7010



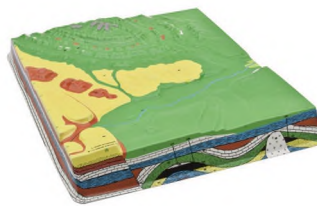
**Conjunto de 4 maquetas geológicas**

HS502

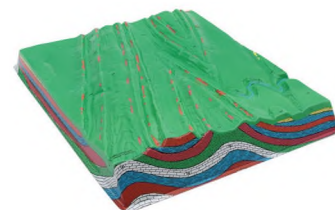
Como las anteriores, pero de las siguientes configuraciones geológicas:

- el paisaje de montaña
- el glacial continental
- los pliegues montañosos
- las llanuras costeras

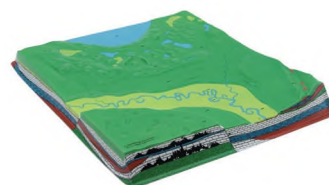
*El paisaje de montaña*



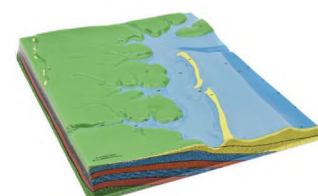
*Los pliegues montañosos*



*El glacial continental*



*Las llanuras costeras*

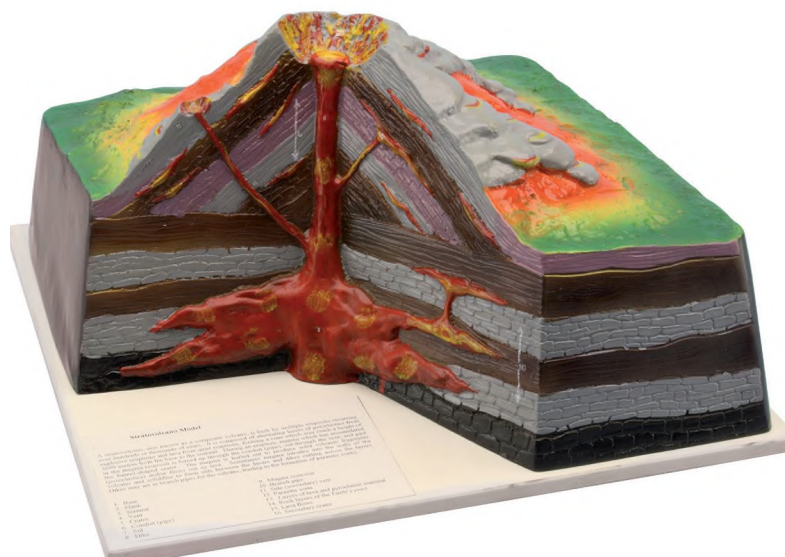


HS502

**Maqueta de volcán**

7157

Dimensiones 41x41x21h cm.



7157

**Sismógrafo**

7046

Simple maqueta eléctrica (220V), que reproduce el funcionamiento de un moderno sismógrafo. Se suministra con un bolígrafo y un rollo de papel.

Velocidad de rotación: 1 vuelta/minuto.

Dimensiones: 36x18x15h cm.



7046

**Globo fisiográfico HS610**

Evidencia la sección transversal del interior de la Tierra, describe la costra, el manto, los núcleos interno y externo. Están anotadas las densidades del aire, las distancias y los estratos de la atmósfera.



HS610

**Tamices para Tierra 7148**

Conjunto de 4 tamices en acero inox. Rejillas de 1mm, 2 mm, 3 mm y 4 mm. Perfectamente apilables encajando entre ellos y con recipiente de recogida. Dimensiones: diámetro 120 mm, altura 50 mm.



7148

**Maquetas de los procesos geológicos HS555**

Con estas maquetas es posible profundizar en el estudio de las acciones volcánicas, de la formación de las fallas, de los pliegues y de muchos otros procesos geológicos.



HS555

**Telurio eléctrico NR1**

Provisto de dos interruptores. El primero para el encendido de la bombilla, y el segundo del motor que da lugar a los siguientes movimientos:

- rotación de la Tierra alrededor de su eje;
- rotación de la Luna alrededor de la Tierra;
- variación de la posición de la Luna respecto al plano del elipse;
- rotación del sistema Tierra-Luna, alrededor del Sol.



NR1

**Maqueta del Sistema Solar HS200**

Cada planeta puede girar individualmente alrededor del Sol, por lo que es posible colocar cada uno de ellos en la correcta posición situada relación a una fecha predeterminada. Diámetro del Sol: 15 cm.



HS200

**Telurio manual HS151**

Te permite simular los fenómenos de día y noche, estaciones, fases de la luna y eclipses. Se requieren 2 pilas AA (no incluidas) para la iluminación solar. Largo total 41 cm.



HS151

**Globo celeste HS300**

Es una esfera transparente con un diámetro de 30 cm, con las principales constelaciones impresas.



HS300

**Aparato para el estudio de las radiaciones solares**

2074

Este artículo compacto permite profundizar la radiación solar en la Tierra, haciendo que los fenómenos complejos sean accesibles a través de experiencias simples; La presencia del transportador también permite un enfoque cuantitativo de los fenómenos.



Con los diferentes accesorios provistos, es posible estudiar:

- la descomposición de la radiación solar;
- radiación solar y su variación con la latitud;
- radiación solar y estaciones del año;
- el movimiento aparente del sol.



2074

**Kit para el estudio de la difusión de la luz**

4336

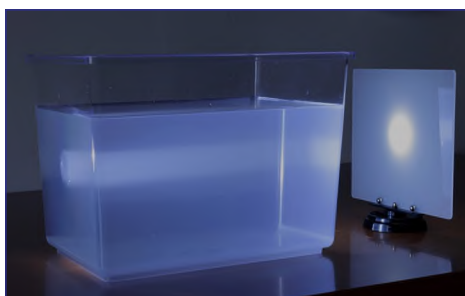
¿Por qué el cielo es azul al mediodía y al amanecer y al atardecer se vuelve rojo? Cuando el tamaño de las partículas afectadas por la radiación óptica es comparable a la longitud de onda de la luz incidente, se produce una difusión luminosa. El componente azul de la radiación solar tiene una longitud de onda comparable con el tamaño de las partículas de los gases presentes en la atmósfera y, por consiguiente se difunde en mayor medida de los otros componentes. Por esta razón, nuestro ojo ve el cielo azul claro. Por el contrario, al atardecer, la luz pasa a través de una capa de la atmósfera superior y reúne muchas partículas sólidas (polvo) que se extienden en mayor medida al componente rojo. Con este equipo se puede observar en una pantalla el fenómeno de la difusión progresiva. Con un filtro de polarización también se puede comprobar el estado de polarización parcial de la luz difundida. El proyector se debe comprar por separado.

**Material suministrado**

- |                             |                          |
|-----------------------------|--------------------------|
| 1 Cuentagotas (gotero)      | 1 Varilla para agitación |
| 1 Pantalla semitransparente | 1 Cubeta trasparente     |
| 1 Filtro polarizador        |                          |

**Material no suministrado**

- |                 |
|-----------------|
| 1 LED proyector |
| 1 Base          |
| 1 Leche entero  |



4336

**Globo terráqueo hinchable**

NR13

Díámetro: 40 cm.



NR13

**Globo terráqueo magnético**

2075

Se trata de un globo terrestre de 13 cm. de diámetro con un imán de barra insertado como eje de rotación de la Tierra, de modo que simula el campo magnético terrestre. La brújula suministrada permite experimentar los conceptos a la base de la orientación.



2075

**Globo terráqueo "elite 2001"**

NR4

Globo de cartografía física con la luz apagada y físico-político con luz encendida. Díámetro: 30 cm.



NR4

**Mapa del Sistema Solar**

7218

Poster plastificado del sistema solar, actualizado con los últimos descubrimientos astronómicos. Están representados los planetas, fotografiados por las sondas espaciales, en escala por dimensiones. Para ilustrar la escala de las distancias, se muestra al lector una línea marcada separada que indica la posición de los planetas. Una tabla explicativa contiene los principales datos físico-químicos de todos ellos, como la distancia, dimensiones, masa, período de rotación, de revolución, temperatura máx. y min., composición de la atmósfera y otras medidas. De cada planeta se presentan las características significativas, con notas históricas. No se representan los cuerpos menores del sistema solar: asteroides y cometas, de los cuales hay una amplia descripción, se completa con mapas en escala de los 2 haces de asteroides. Tamaño: 70x100 cm, suministrado con astas de soporte.

**Tabla de las características físico-químicas de los planetas**

Característica	Mercúrio	Venus	Tierra	Marte	Júpiter	Saturno	Urano	Neptuno
Distancia al Sol (km)	57.91	108.21	149.60	227.94	778.562	1.429.856	2.874.629	4.504.708
Radio (km)	2.439	6.051	6.378	3.397	71.492	59.721	24.746	24.462
Masa (kg)	3.3011 × 10 <sup>22</sup>	4.8685 × 10 <sup>24</sup>	5.9722 × 10 <sup>24</sup>	6.4171 × 10 <sup>23</sup>	1.8986 × 10 <sup>27</sup>	5.6834 × 10 <sup>26</sup>	4.4668 × 10 <sup>25</sup>	1.0243 × 10 <sup>26</sup>
Densidad (kg/m <sup>3</sup> )	5.427	5.243	5.515	3.933	1.326	0.708	1.271	1.281
Período de rotación (días)	88	224.7	23.93	24.62	9.947	9.947	10.7	16.1
Período de revolución (años)	0.24	0.72	1.00	1.88	11.86	29.45	84.01	164.8
Temperatura máxima (°C)	430	465	50	21	-108	-178	-216	-218
Temperatura mínima (°C)	-180	-180	-89	-87	-145	-178	-216	-218
Composición atmosférica	CO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> , He, CH <sub>4</sub> , NH <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> , He, CH <sub>4</sub> , NH <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> , He, CH <sub>4</sub> , NH <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> , He, CH <sub>4</sub> , NH <sub>3</sub>

**Planetas terrestres:** Venus es el planeta más cercano al Sol, seguido de Mercurio, Tierra y Marte. Son los más pequeños y más densos del sistema solar.

**Planetas gigantes:** Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno. Son los más grandes y menos densos. Júpiter es el más grande, seguido de Saturno, Urano y Neptuno.

**Cuerpos menores del sistema solar:** Incluye asteroides y cometas. Los asteroides se encuentran principalmente en el cinturón de asteroides entre Marte y Júpiter. Los cometas se encuentran en el cinturón de Kuiper y el disco disperso.

**MAPA DEL SISTEMA SOLAR**

www.edumad.com

7218

## Índice por categorías

Sistema periódico de los elementos	Pág. 172
Modelos atómicos y moleculares	Pág. 172
Reactivos para análisis	Pág. 174
pHmetros	Pág. 176
Refractometría	Pág. 177
Polarimetría	Pág. 178
Espectroscopía	Pág. 178
Electrología	Pág. 179



Guía didáctica en formato digital



Pedido mínimo facturable: € 130,00 + IVA



Tabla periódica de los elementos

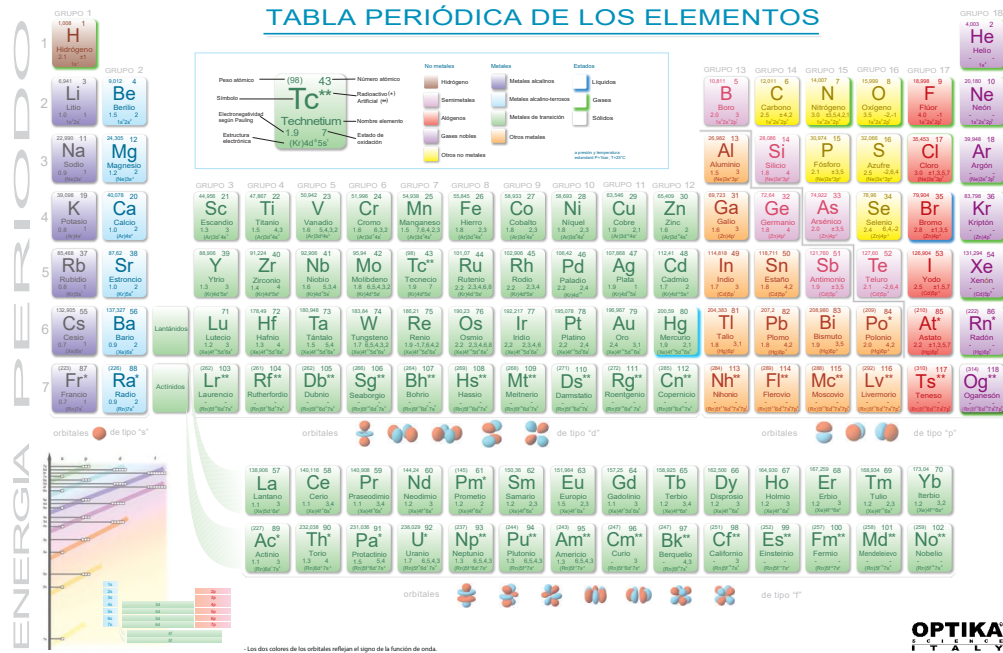
6300.1

Tabla periódica actualizada, plastificada y dotada de barras de soporte de aluminio. Por cada elemento se han especificado las principales características físicas y químicas, indispensables en cualquier laboratorio. De gran valor didáctico, en cuanto ilustra la lógica de su estructura. Un gráfico muestra el nivel energético de los orbitales, que determina la secuencia particular de los bloques de la tabla periódica. De particular interés, es la representación matemática correcta de los orbitales s, p, d y f. Están presentes también los elementos recientemente sintetizados. Los datos numéricos están actualizados según las recomendaciones del IUPAC. Dimensiones: 100x70 cm.

Tabla periódica de los elementos

6301.1

Tabla periódica, gráficamente idéntica a la precedente, pero en formato A3 (42x29,7 cm). Este modelo no posee de barras de soporte.



6300.1 - 6301.1

LA QUÍMICA - Modelos atómicos y moleculares

Modelo del átomo

5716

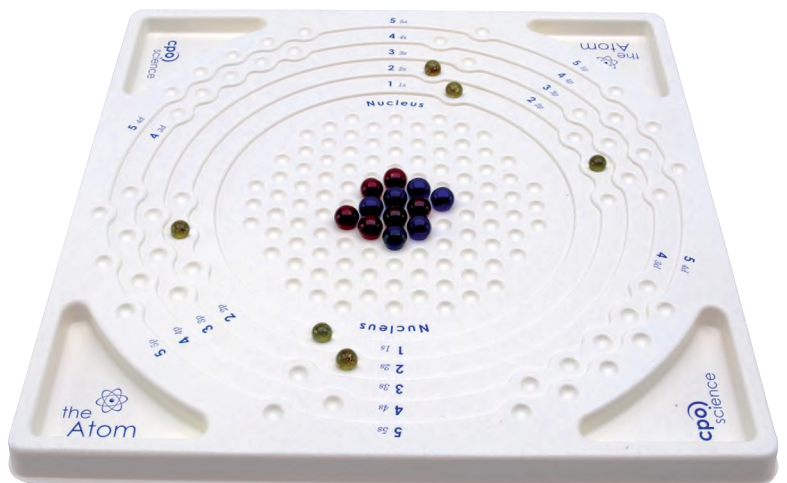
Esta maqueta ayuda a los estudiantes a comprender el átomo en cuanto permite construir átomos diversos, utilizando esferas coloreadas que representan los protones, los neutrones y los electrones. Las concavidades de la maqueta están situadas de forma que correspondan con los niveles energéticos de las órbitas s, p, d. De esta manera es posible comprender los enlaces químicos, los isótopos, los espectros de emisión y otros conceptos relacionados con el átomo. Dimensiones: 475x475 mm.

Los temas tratados

- La tabla periódica de los elementos
- Cuando un átomo es eléctricamente neutro
- Los niveles energéticos y el número cuántico principal
- Los niveles energéticos y el número cuántico secundario
- Orbitales y el número cuántico magnético
- Las configuraciones electrónicas
- Rendimientos de los niveles energéticos
- La configuración electrónica de algunos elementos al estado fundamental
- La interacción entre los átomos y las gradaciones
- La radiactividad natural
- Las transformaciones radiactivas naturales
- Las reacciones nucleares

Material suministrado

- 1 Tabla del modelo atómico
- 48 Electrones (esferas amarillas)
- 57 Protones (esferas verdes o rojas)
- 57 Neutrones (esferas negras)
- 48 Tablas sobre la absorción de fotones
- 48 Tablas sobre las reacciones nucleares
- 2 Tablas periódicas de los elementos



5716

**Química orgánica (profesores)**

MM003

El conjunto contiene: 40 átomos hidrógeno, 24 átomos carbono, 12 átomos oxígeno, 4 átomos nitrógeno, 8 átomos halógenos, 8 átomos azufre, 4 átomos metal, 55 puentes para enlaces simples, 25 puentes para enlaces dobles y triples, 60 casquetes para enlaces, 1 llave para remover enlaces.



MM003

**Química orgánica (alumnos)**

MM051

Ideal para trabajos en grupo. Los estudiantes pueden realizar experiencias sobre química orgánica. El modelo contiene: 30 átomos de hidrógeno, 20 átomos de carbono, 6 átomos de oxígeno, 8 átomos de cloro, 2 átomos de bromo, 2 átomos de yodo, 2 átomos de metal, 4 átomos de nitrógeno, 12 orbitales, 40 puentes para enlaces simples, 12 puentes flexibles para enlaces complejos, 50 puntos para enlaces, 1 llave para remover enlaces.



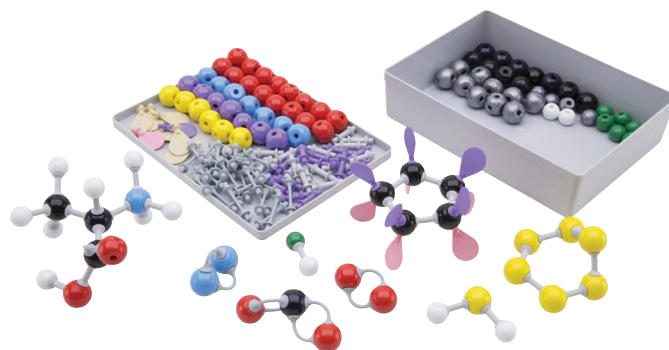
MM051

**Química orgánica e inorgánica**

Comprende moléculas orgánicas e inorgánicas, iones complejos e hidrógeno covalente.

El conjunto contiene:

14 átomos de metal, 14 átomos de hidrógeno, 8 átomos halógenos, 22 átomos oxígeno, 13 átomos azufre, 10 átomos nitrógeno, 12 carbono, 7 fósforo, 50 puentes para enlaces simples, 36 puentes para enlaces dobles o triples.



MM004

MM004

**Química orgánica e inorgánica**

7041

Los componentes de este equipo permiten la realización de un elevado número de moléculas formadas de compuestos inorgánicos y orgánicos y por estructuras cristalinas. Las dimensiones son capaces de permitir al profesor las demostraciones de cátedra, y también a los alumnos para los trabajos de grupo. Los componentes son los siguientes:

**ÁTOMOS**

N.	Descrip.	Enlaces	Angulos	(mm)	Color
50	Carbono	4	109°	30	Negro
48	Carbono	5	120°,90°	30	Negro
40	Hidrógeno	1		23	Aranjone
14	Sodio	6	90°	23	Gris
13	Cloro	6	90°	30	Verde
4	Oxígeno	2	105°	30	Celeste
2	Nitrógeno	4	109°	30	Azul
2	Cloro	1		30	Verde
1	Azufre	2	90°	30	Amarillo

**ENLACES**

N.	Forma	Lungh. (mm)	Colore
100	Lineal	40	Verde
75	Lineal	50	Amarillo
40	Lineal	25	Amarillo
10	Lineal	120	Blanco
10	Curva	80	Rojo



7041

Descripción

Aceite de inmersión
Acetona
Acido acético 0,1 mol/l (0,1N)
Acido benzoico
Acido bórico
Acido cítrico anhidro
Acido clorhídrico 0,1 mol/l (0,1N)
Acido clorhídrico 1 mol/l (1N)
Acido clorhídrico 2 mol/l (2N)
Acido clorhídrico 3 mol/l (3N)
Acido clorhídrico 37%
Acido etilendiaminotetraacético
Acido etilendiaminot. 0,1 ml./l (0,1M)
Acido fluorhídrico 48%
Acido láctico (L+)
Acido maleico
Acido nítrico 0,1 mol/l (0,1N)
Acido nítrico 65%
Acido nítrico 69%
Acido oléico
Acido orto-fosfórico 85%
Acido oxálico 0,005 mol/l (0,01 N)
Acido oxálico 2-hidrato
Acido palmítico 98 %
Acido pícrico humectado (x33% de H2O)
Acido pirogálico
Acido salicílico
Acido sulfúrico 1 mol/l (2N)
Acido sulfúrico 96%
Acido sulfúrico 1/3 v/v
Acido tánico
Acido tartárico (L+)
Agar
Agua bidestilada
Agua de barita sol. saturada
Agua de bromo sol. saturada
Agua de cal sol. saturada
Agua desionizada
Albúmina de huevo
Almidón de patata soluble
Aluminio cloruro 6-hidrato
Aluminio en granalla
Aluminio en limaduras
Aluminio en polvo
Aluminio nitrato 9-hidrato
Aluminio potasio sulfato 12-hidrato
Aluminio sulfato 18-hidrato
Amoniaco 20%
Amoniaco 25%
Amoniaco 30%
Amonio carbonato
Amonio cloruro
Amonio dicromato humectado (0,5-3% de H2O)
Amonio de-hidrógeno fosfato
Amonio hierro(III) sulfato 12-hidrato
Amonio molibdato 4-hidrato
Amonio sulfato
Amonio sulfato-potasio sulfato
Anaranjado de metilo
Anaranjado de metilo sol. 0,1 %
Anhídrido acético
Anilina
Arena de mar grano fino
Azufre sublimado
Azul de bromofenol sol. 0,04%
Azul de bromotimol
Azul de bromotimol sol.0.4%
Azul de metileno
Azul de metileno sol. 1%
Azul de timol solución 0,04%
Bálsamo del Canadá
Bario cloruro 2-hidrato
Bario hidróxido 8-hidrato

Descripción

Bario nitrato
Bario sulfato
Benceno
Benedict reactivo cuantitativo
Biuret reactivo
Bromo
Calcio carbonato natural
Calcio carburo trozos
Calcio cloruro 2-hidrato polvo
Calcio hidróxido natural, polvo
Calcio nitrato 4-hidrato
Calcio oxido natural, trozos
Calcio sulfato 2-hidrato
Carbon activo polvo
Carbono disulfuro 99,5 %
Carbono tetracloruro
Ciclohexano
Cobalto(II) cloruro 6-hidrato
Cobalto(II) nitrato 6-hidrato
Cobre metal gránulos
Cobre metal láminas
Cobre metal, polvo
Cobre metal, virutas
Cobre(I) cloruro
Cobre(II) cloruro 2-hidrato
Cobre(II) nitrato 3-hidrato
Cobre(II) óxido
Cobre(II) sulfato 5-hidrato
Cobre(II) sulfato anhidro
Di-amonio oxalato 1-hidrato
Diclorometano estab. con amileno
Di-fósforo penta-óxido
Eosina amarillenta
Estaño metal granalla
Estaño(II) cloruro 2-hidrato
Estaño(II) oxalato
Estroncio cloruro 6-hidrato
Etanol absoluto
Eter de petróleo 40°-60°
Eter dietílico
Etilo acetato 99,5 %
Reactivo de Fehling A
Reactivo de Fehling B
Fenol cristalizado 99% (cristales)
Fenolftaleína
Fenolftaleína solución 1%
Fenolftaleína solución 5%
Fijador p/tinción rápida
Fluoresceína sódica
Formaldehído 2-propanol
Formaldehído 34-38%
Fósforo rojo
Fructosa
Fucsina ácida
Fucsina básica
Gel de sílice 3-6mm con indicador
Gelatina
Glicerina
Glucosa anhidra (D+)
Griess reactivo-Ilosvay A
Griess reactivo-Ilosvay B
Hidrógeno peróxido 30% p/v
Hierro (II) sulfato 7-hidrato
Hierro (II) sulfuro cilindros
Hierro (III) cloruro 6-hidrato
Hierro granulado fino
Hierro metal limadura
Hierro metal polvo
Hierro(III) nitrato 9-hidrato
Lactosa 1-hidrato
Líquido de lugol
Litio carbonato
Litio cloruro



## Descripción

Litio hidróxido 1-hidrato  
 Litio nitrato  
 Magnesio cloruro 6-hidrato  
 Magnesio metal cinta  
 Magnesio nitrato 6-hidrato  
 Magnesio óxido  
 Magnesio sulfato 7-hidrato  
 Maltosa 1-hidrato  
 Manganeso (IV) óxido precipitado  
 Manganeso(II) sulfato solución 50% p/v  
 Mercurio metal  
 Mercurio(I) nitrato 2-hidrato  
 Mercurio(II) acetato  
 Mercurio(II) cloruro  
 Mercurio(II) óxido rojo  
 Metanol  
 Naftaleno  
 Negro de Eriocromo T  
 Reactivo de Nessler  
 Ninhidrina  
 Níquel(II) hidroxicarbonato x-hidrato  
 Níquel(II) nitrato 6-hidrato  
 Orceína  
 Pepsina 10x  
 Piedra Pómez gránulos  
 Plata nitrato 0,1mol/l (0,1 N)  
 Plata nitrato  
 Plomo metal láminas  
 Plomo tetra-óxido  
 Plomo(II) acetato 3-hidrato  
 Plomo(II) hidroxicarbonato  
 Plomo(II) nitrato  
 Potasio bromuro  
 Potasio carbonato  
 Potasio clorato  
 Potasio cloruro  
 Potasio cromato  
 Potasio dicromato  
 Potasio di-hidrógeno fosfato  
 Potasio hidrógeno sulfato  
 Potasio hidróxido 85 % lentejas  
 Potasio nitrato  
 Potasio nitrito  
 Potasio tartrato 1/2-hidrato  
 Potasio tiocianato  
 Potasio yoduro  
 Rojo congo  
 Rojo de fenol  
 Rojo de metilo  
 Rojo neutro  
 Sacarosa  
 Sodio acetato 3-hidrato  
 Sodio acetato anhidro  
 Sodio bromuro  
 Sodio carbonato 10-hidrato  
 Sodio carbonato anhidro  
 Sodio cloruro  
 Sodio dicromato 2-hidrato  
 Sodio ditionito  
 Sodio fluoruro  
 Sodio hidrógeno carbonato  
 Sodio hidróxido 1 mol/l (1N)  
 Sodio hidróxido 5 mol/l (5N)  
 Sodio hidróxido escamas  
 Sodio hidróxido solución 10%  
 Sodio molibdato 2-hidrato  
 Sodio nitrato  
 Sodio nitrito  
 Di-Sodio oxalato  
 Sodio silicato neutro sol.  
 Sodio sulfato anhidro  
 Sodio sulfito anhidro  
 Sodio sulfuro x-hidrato

## Descripción

Sodio tartrato 2-hidrato  
 Sodio tiosulfato 5-hidrato  
 Sodio yoduro  
 Solución tampón pH10  
 Solución tampón pH4  
 Solución tampón pH7  
 Sudan III  
 Tolueno  
 Triclorometano estabilizado con etanol  
 Tri-sodio citrato 2-hidrato  
 Tri-sodio fosfato 0,1 mol/l (0,1N)  
 Urea  
 Violeta cristal  
 Xileno mezcla de isómeros  
 Yodo resublimado  
 Zinc cloruro  
 Zinc metal granalla  
 Zinc metal polvo  
 Zinc nitrato 6-hidrato  
 Zinc óxido  
 Zinc sulfato 7-hidrato

**Placas de recambio para cromatografía en capa fina**
**6237**

Paquete de 10 placas de 100x100 mm.


**6237**
**Cromatografía**
**6261**

Paquete de 100 pz en hojas de 110 x 140 mm.


**6261**
**Papel indicador en rollo**

Tornasol azul	<b>RA2001</b>
Tornasol rosa	<b>RA2002</b>
Tornasol neutro	<b>RA2003</b>
Universal pH 1-14	<b>RA2004</b>


**RA2001 - RA2002 - RA2003 - RA2004**

**pHmetro de bolsillo**

**PH-2**

Adecuado para medir el pH del agua y el suelo. Para realizar la medición, solo sumerja el electrodo en la muestra que se va a examinar. Con el costo de algunos papeles de tornasol, puede tener el medidor de pH de bolsillo más conveniente disponible en el mercado. Esta herramienta le permite realizar mediciones rápidas y precisas de 0 a 14 pH con una resolución de 0.1, leyendo inmediatamente la medición en la pantalla de cristal líquido. El instrumento se puede calibrar manualmente en 2 puntos. un instrumento rápido, preciso, práctico y ligero; Funciona con baterías de tipo común durante más de 1000 horas de trabajo.



Escala pH	da 0.0 a 14.0 pH
Resolución pH	0.1 pH
Precisión pH (a 20°C)	±0.2 pH
Calibración pH	automático con 1 o 2 puntos
Apagado automático	8 o 60 minutos o desactivado
Tipo/ Durata Batteria	1.5V CR2032 (1)/1000 horas de uso continuo
Condizioni di Utilizzo	da 0 a 50°C (da 32 a 122°F); U.R. max 95%

**PH-2**

**Electrodo para PH-2**

**HI1271**

Electrodo de recambio para PH-2.



**HI1271**

**Sensor de pH digital con tecnología Bluetooth**

**HI12302**

Flexibilidad y simplicidad de uso, sin cables, sin herramientas. Simplemente descargue la aplicación gratuita para convertir su dispositivo Apple o Android compatible (no incluido) en un medidor de pH con todas las funciones. HI12302 está equipado con un electrodo de pH combinado con cuerpo de plástico (PEI), doble unión, relleno de gel, para uso general. El electrodo de alta calidad está equipado con un sensor de temperatura incorporado que garantiza la compensación automática de temperatura tanto durante la medición como durante la calibración. HI12302 es capaz de realizar mediciones de pH en una escala que varía de 0,00 a 13,00 pH, mediciones en mV y mediciones de temperatura en una escala que varía de -5,0 a 70,0°C. Se puede usar casi en cualquier lugar: en el laboratorio, en el campo, en la producción o en el aula.

Sistema de referencia	doble, Ag / AgCl
unión	cerámica
electrólito	gel
Escala de PH	de 0.00 a 13.00 pH
Escala mV	± 420 mV
Escala de temperatura:	de -5.0 a 70.0 ° C
Use la temperatura:	de -5.0 a 70.0 ° C
Punta:	esférico
Sensor de temperatura:	uno
cuerpo:	PEI
Dimensiones de la sonda:	diámetro de la punta 12 mm
Fuente de alimentación:	CR2032 3V ion de litio / aproximadamente 500
conector:	A través de Bluetooth 4.0, rango: 10 m



La tableta y el soporte no están incluidos.

**HI12302**

**Medidor de pH hermético de bolsillo**

**HI98107**

El probador de bolsillo es robusto y confiable y es ideal tanto para uso en el laboratorio como en el campo. Este nuevo probador tiene un grosor de menos de 2 cm y es extremadamente ergonómico, cómodo de sostener en la mano. El instrumento es fácil de usar porque puede almacenar hasta 1000 registros en total, entre:
 

- Sample storage (max 200 log)
- Manual log on Stability (max 200 log)

Escala de PH	da 0.0 a 14.0 pH
Resolución de PH	0.1 pH
Precisión de PH (a 20 ° C)	±0.1 pH
Escala de temperatura	da 0.0 a 50.0°C / 32.0 a 122.0°F
Resolución de la temperatura	0.1°C / 0.1°F
Precisión a 20 ° C de temperatura	±0.5°C / ±1.0°F
Calibración de PH	automático con 1 o 2 puntos
Compensación de temperatura	automático de 0 a 50 ° C (32 a 122 ° F)
Poder	1x3V CR2032 / aproximadamente 800 horas de uso continuo
APagado automático	después de 8 o 60 minutos. Se puede deshabilitar
Condiciones de uso	de 0 a 50 ° C; RH max 100%



**HI98107**

**Probador de pH / ORP / Temperatura**

**PH-6**

El PH-6 es un medidor de pH, ORP y temperatura de bolsillo a prueba de agua. Este instrumento está protegido de la humedad y está diseñado para flotar. El electrodo de pH es reemplazable y fácil de insertar, ya que está equipado con un conector redondo de acero inoxidable.

Parámetro	pH/ORP/Temperatura
escala PH	-2.00 a 16.00 pH
Resolución de PH	0.01 pH
Precisión de pH	±0.05 pH
Calibración de pH	automático
Compensación	automático
Escala de ORP	±1000 mV
Precisión de ORP	±2 mV
La escala de temperatura	da -5.0 a 60.0°C / da 23.0 a 140.0°F
Temperatura de resolución	0.1°C / 0.1°F
Temperatura de precisión	±0.5°C / ±1°F



**PH-6**

**Medidor de pH portátil EDGE PH / ORP**

**HI2002**

Diseño moderno, delgado y liviano - Tecnología de monitoreo de electrodos de pH Sensor de temperatura integrado en todos los electrodos - Almacenamiento de datos LCD grande y fácil de leer - Teclado capacitivo - Dos puertos USB - Funciones GLP Batería recargable.

Escala pH	da -2.00 a 16.00 pH
Resolución pH	0.01 pH, 0.001 pH, 0.1 mV
Precisión pH (a 20°C)	±0.01 pH, ±0.002 pH; ±0.2 mV
Escala ORP	±2000.0 mV
Resolución ORP	0.1 mV
Escala temperatura	da -20.0 a 120.0°C; da -4.0 a 248.0°F
Calibración pH	Manual de 2 puntos
Memorización	Hasta 1000 registros en total, entre: <ul style="list-style-type: none"> <li>- memorización a muestra (máx. 200 registros)</li> <li>- Inicio de sesión manual Estabilidad (máx. 200 registros)</li> <li>- Memorización automático a intervalos programable hasta 100 lotes (max 600 registros / lote)</li> </ul>
Conexión a PC	USB; micro-USB



**HI2002**

**Solución de conservación de electrodos** HI70300M

Solución de almacenamiento para electrodos, botella de 230 ml.

HI70300M

**Soluciones tampón para la calibración de los pH-metros**

Solución tampón pH 4,01, de 500 ml. HI7004L

Solución tampón pH 7,01, de 500 ml. HI7007L

Solución tampón pH 10,01, de 500 ml. HI7010L

**Soluciones para la calibración del conductímetro**12880  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ; 230 ml. HI7030M111800  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ; 230 ml. HI7035M**Disolución para la limpieza de los electrodos de los pH-metros** HI7061M

Botella de 230 ml. Para la limpieza de las juntas de los electrodos por lo menos una vez a la semana, para evitar obturaciones y mantener la precisión.

HI7004L - HI7007L - HI7010L - HI7030M - HI7035M - HI7061M

**Conductímetro portátil** HI8033Aparato muy práctico capaz de realizar mediciones en tres diferentes escalas de conductibilidad: de 0,0 a 199,9  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ; de 0 a 1999  $\mu\text{S}/\text{cm}$  y de 0,00 a 19,99  $\text{mS}/\text{cm}$ . Además está dotado de escala TDS (Sólidos totales disueltos), de 0 a 1990  $\text{mg}/\text{l}$   $\text{CaCO}_3$ . Con sonda de conductividad.

HI8033

## Refractometría - LA QUÍMICA

El funcionamiento de los refractómetros está basado en el principio donde el índice de refracción de los sólidos disueltos en soluciones es proporcional a su concentración. Con pocas gotas de muestra, la concentración de dichas sustancias se puede determinar fácilmente. Este simple y minucioso método, es particularmente utilizado para medir concentraciones de soluciones de azúcar (Brix). Además, los refractómetros también se utilizan en el campo de alimentación, como por ejemplo para mermeladas, zumos de fruta, jarabes, vino, miel, etc.

**Refractómetro portátil, 0-32% ATC** HR-130N

Iluminador LED integrado. Rango de medición: 0-32% Brix. Resolución: 0.2% Brix. Con compensación automática de temperatura (ATC).

**Refractómetro portátil: 0-80 sin ATC** HR-150N

Rango de medición: 0-80% Brix. Resolución: 1% Brix. Sin ATC.



HR130N - HR150N

**Refractómetro Abbe de mesa** 2WAJ

Prisma principal:	en posición horizontal
Prisma secundario	montado a bisagra
Escala índice de refracción	nD 1,300 - 1,700
Precisión:	nD $\pm 0,0003$
División:	nD 0,0005
Escala azúcares	0-95% da nD 1,300 - 1,530.
Precisión:	0-50% = 0,2%; 51-95% = 0,1%
División:	0,25%
Peso:	4 kg
Dimensiones:	140x100x235 mm



2WAJ

**Polarímetro de sobremesa con LED monocromático**

POL-X

Para la medida de la concentración de sustancias ópticamente activas (azúcar en solución)  
 Rango de medida en rotación óptica +- 180°  
 Resolución 1°  
 División 0,05°  
 Factor de aumento de la lente 4x  
 Iluminación a LED monocromática 1,2W,  $\lambda_d = 590 \text{ nm}$   
 (equivalente a lámpara de Sodio)  
 Longitud del tubo : 100 mm y 200 mm  
 Alimentación : entrada 100/240 Vac;50/60 Hz; Salida 5Vdc 500mA  
 Peso 1,7 kg



POL-X

LA QUÍMICA - Espectroscopía

**Espectroscopio de bolsillo 4126**

Utilizable para examinar la emisión y la absorción de las radiaciones espectrales. Modelo de visión directa.



4126

**Espectroscopio de Kirchhoff-Bunsen 4028**

4028

Está montado en una plataforma circular metálica y está compuesto por: 1 colector con hendidura ajustable, 1 colector porta escala con escala graduada y 1 colimador con 2 oculares intercambiables. La hendidura del colector tiene un pequeño prisma. Mientras el colector, provisto de objetivo acromático, está fijado a la plataforma el colimador puede girar sobre una alidada manteniendo el eje direccional central. El colector porta escala necesita una pequeña fuente de luz blanca para proyectar la imagen de la escala graduada en el ocular del colimador por medio de la reflexión sobre una cara del prisma. Este último es un prisma equilátero de material altamente dispersivo. Con este aparato es posible averiguar el espectro de una fuente de luz monocromática o policromática. Aconsejamos el uso de filtros interferenciales para averiguar la longitud de onda. Completo de guía didáctica.



4028

**Espectro-goniómetro 4209**

4209

Instrumento de excelente calidad óptica y mecánica, que permitiendo mediciones de precisión de los ángulos de desviación de los rayos ópticos, nos deja determinar el índice de refracción de sustancias sólidas y líquidas además de la longitud de onda de fuentes monocromáticas.

Características técnicas:

Base: de hierro fundido barnizado; Goniómetro:  $\varnothing 17,5 \text{ cm}$  y dividido en 360° con precisión de 1°. Es dotado de un nonio que permite evaluar la exactitud de la medición de 1/10°. Telescopio: dotado de un objetivo acromático con distancia focal de 178 mm y de un ocular de 15x. El enfoque permite una regulación fina. Colimador: dotado de un objetivo acromático con distancia focal de 178 mm y de una hendidura regulable con continuidad hasta 6 mm. Plano del prisma: es regulable vertical y horizontalmente, y está dotado de abrazadera para el fijado de la red de difracción. Diámetro 80 mm. Accesorios en dotación: 1 prisma equilátero de vidrio Crown 32x32 mm, 1 red de difracción 500 líneas /mm, 1 lente de aumento. Dimensiones: 48x33x33h cm. Peso: 12 kg. Aconsejamos adquirir los retículos de difracción de 80 líneas/mm y 1000 líneas/mm para averiguar la diferente resolución espectral del aparato según el retículo utilizado.



4209

**Pila de Volta de columna****5124**

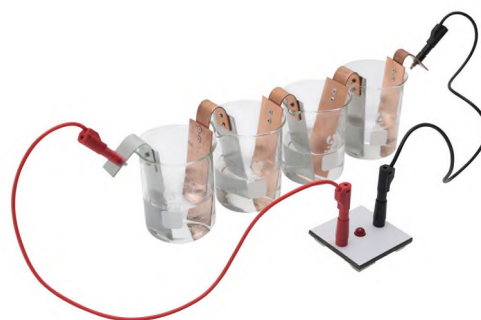
Constituida por elementos de cobre y zinc, separados por discos de fieltro empapados en solución ácida. Completo de frasco de solución ácida.



5124

**Pila de Volta en vasos****5167**

Compuesta por 4 vasos en serie. Se suministra con electrodos de cobre y zinc, con solución ácida, cables y un led montado sobre un panel.



5167

**Aparato para la conductividad eléctrica en los líquidos****5113**

Constituido por 4 lámparas en paralelo. Los líquidos electrolíticos se depositan en los 4 vasos de vidrio, en los cuales están sumergidos los electrodos. Con este simple aparato es posible reconocer las soluciones de electrolitos y estudiar la variación de conductividad en función de la concentración.



5113

**Pila humana****5287**

Apoyando las manos sobre 2 de las 4 placas (zinc, plomo, aluminio y cobre), se establece entre las placas una diferencia de potencial, gracias a la capacidad de conducción eléctrica ofrecida por el cuerpo humano. Dicha diferencia de potencial se puede medir con un milivoltímetro (no incluido).

Probando las posibles combinaciones entre metales, es posible intuir la existencia de la serie electroquímica.

Dimensiones de las placas: 15x23 cm.

Dimensiones de la tabla: 23x65 cm.



5287

**Celda electrolítica**

**Los temas tratados**

- La conductividad eléctrica en los líquidos
- La pila de Volta
- El acumulador eléctrico
- La galvanoplastia

**Material suministrado**

- |   |  |
|---|--|
| 1 Base para celda electrolítica con lámpara | 1 Electrodo de latón                           |
| 2 Soporte porta electrodos                  | 1 Frasco de solución de ácido sulfúrico al 10% |
| 2 Electrodos de carbón                      | 1 Frasco de solución de sulfato de cobre       |
| 2 Electrodos de cobre                       | 1 Vaso de precipitados de vidrio               |
| 2 Electrodo de cinc                         | 3 Cables                                       |
| 2 Electrodo de plomo                        |  |

**Material necesario no suministrado**

- |                           |                      |
|---------------------------|----------------------|
| 1 Portapilas para 4 pilas | 1 Multímetro digital |
| 4 Linterna de 1,5 V       |                      |



**Recambios para celda electrolítica**

Kit de Electrodos de recambios para el cód. 5415.	<b>5415.1</b>
Pareja de electrodos de latón.	<b>5043.1</b>
Pareja de electrodos de plomo.	<b>5043.2</b>
Pareja de electrodos de cobre y cinc.	<b>5043.3</b>

5415.1 - 5043.1 - 5043.2 - 5043.3

5415

**Voltímetros de Hofmann**

Con tubos graduados completos con soporte metálico. Altura: 70 cm. Para la operación, se requieren la fuente de alimentación (se recomienda código 4991) y los cables.

**Con electrodos de carbón 5102**

**Con electrodos de platino 5103**



**Recambios para Voltámetro de Hofmann**

Solo parte de vidrio **5102.1**



Electrodos de carbón (pareja) **5165**



Electrodos de platino (pareja) **5166**



5102 - 5103 - 5102.1 - 5165 - 5166

## Índice por categorías

Interfaces Wireless	Pág. 182
Sensores MBL	Pág. 184
Sensores USB	Pág. 190



Guía didáctica en formato digital



Pedido mínimo facturable: € 130,00 + IVA

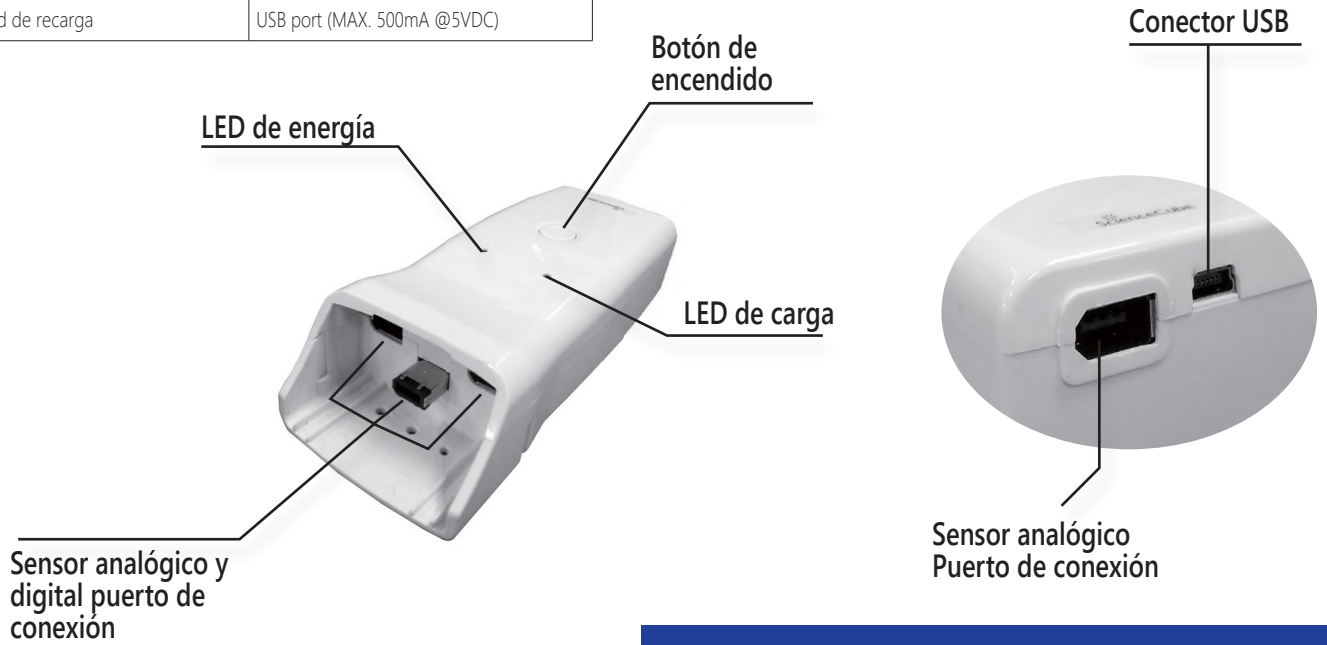


Free Linker

9107

Especificaciones

Puerto de conexión de sensor	4 puerto (digital y analógico)
Tipo de conexión	Wireless bluetooth (RF 2.4GHz) / USB 2.0
Velocidad de muestra	Max 10 kHz / 1 CH
Resolución	12bit ADC
Batería	Li - polymer 2000 mAh
Modalidad de recarga	USB port (MAX. 500mA @5VDC)



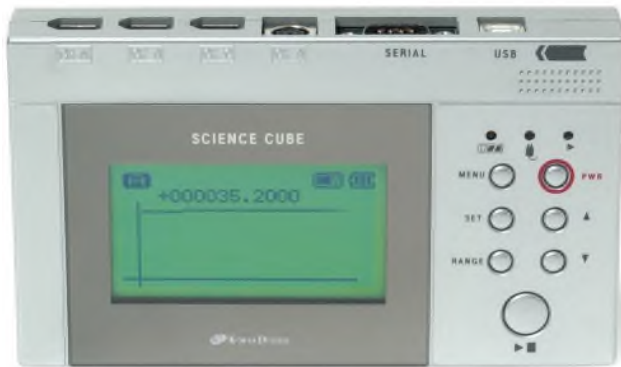
9107





ScienceCube Pro

9001



Especificaciones técnicas

- Dimensión: 160x90x25 mm
- Display: 128x64 gran pantalla grafica
- Gestión de datos: puede memorizar mas de 50.000 resultados fin a 16 experimentos diferentes
- Batería: recargable Lithium-polymer (1250 mAh)
- Datos de ingreso: puede ser utilizado simultaneamente con 3 puertos.
- Muestra de datos:  
 en tiempo real:  
     0.05 sec (3 puerto)  
     0.005 sec (1 puerto)  
 stand alone: 0.0001 sec (1 puerto)
- Resolución: 12 bit A/D
- Puerto digital input/output: 1 puerto- output, onde: PWM, seno, cuadrado, triangulo, línea quebrada
- Puerto de comunicación: USB y puerto serie.
- Cable USB y 3 cables de conexión de sensores incluidos.

Especificaciones

- Utilizar stand-alone: la interfaz puede ser utilizada sin conexión al pc.
- Fácil de utilizar y de transportar.
- No necesita de memoria externa o software. Los sensores tienen fácil conexión.
- El menú del interfaz puede ser utilizado en modo simple gracias al monitor LCD grafico.
- Tiene varios idiomas.
- El firmware está siempre actualizado y utilizando ScienceCube Pro se actualizará

automáticamente para poder trabajar mejor con nuevos sensores.

9001



Sensores MBL - necesitan el código de interfaz 9107 o 9001

**Acelerómetro 5g**

9019

Rango:  $-47 \text{ m/s}^2 \sim +47 \text{ m/s}^2$   
 Rango recomendado:  $-19.6 \text{ m/s}^2 \sim +19.6 \text{ m/s}^2$   
 Resolución:  $0.038 \text{ m/s}^2$   
 Respuesta en frecuencia:  $0 \text{ Hz} \sim 100\text{Hz}$



9019

**Acelerómetro 25g**

9020

Rango:  $-245 \text{ m/s}^2 \sim +245 \text{ m/s}^2$   
 Rango recomendado:  $-98 \text{ m/s}^2 \sim +98 \text{ m/s}^2$   
 Resolución:  $0.2 \text{ m/s}^2$   
 Respuesta en frecuencia:  $0 \text{ Hz} \sim 100\text{Hz}$



9020

**Sensor de distancia**

9041

Rango:  $0.15 \text{ m} \sim 6 \text{ m}$  (max. 10 m)  
 Resolución: 1 mm  
 Tipología sensor: traductor ultrasonico  
 Senal: cono, cerca  $15^\circ$   
 Muestreo: max. 100 ril./s, depende de la distancia  
 Modalidad: medida de distancia con el tiempo  
 Puerto: usada como canal digital



9041

**Fotocélula**

9046

**Puerta interna**

Longitud de onda surgente infra rojo: 880 nm  
 Tiempo de salida:  $2.5 \mu\text{s}$   
 Tiempo de bajada:  $3.8 \mu\text{s}$

**Puerta externa**

Longitud de onda surgente infra rojo: 880 nm  
 Sensibilidad del espectro:  $500 \text{ nm} \sim 1050 \text{ nm}$   
 Tiempo de salida:  $8 \mu\text{s}$   
 Tiempo de bajada:  $10 \mu\text{s}$

Incluye varilla de soporte metálica de 13 cm.



9046

**Escalerilla para carrito**

9050

Es util el accesorio para el carrito de la fricción.



9050

**Escalerilla**

9049

Este tipo de barrera es recomendado para experimentos en la caída libre.



9049

**Rueda de radios**

9047

Circunferencia efectiva: 20 cm fisuras: 10  
 Diámetro: 64 mm  
 Diámetro externo: 67 mm



9047

**Sensor de rotación (analógico)**

9124

Rango:  $0^\circ \sim 360^\circ$  (10 vueltas)  
 Resolución:  $0.88^\circ$



9124

**Puntero laser rojo**

9048

Longitud de onda: 650 nm  
 Clase de protección: 2  
 Potencia máxima  $< 1 \text{ mW}$



9048

**Barómetro**

9021

Rango:  $0 \text{ hPa} \sim 2068 \text{ hPa}$   
 Resolución: 0.6 hPa



9021

**Sensor de presión absoluta**

9120

Rango:  $0 \text{ hPa} \sim 6900 \text{ hPa}$   
 Resolución: 1.69 hPa



9120

## Sensores MBL - necesitan el código de interfaz 9107 o 9001

**Sensor de presión de gas (A) 9033**

Rango: -1000 hPa ~ +3000 hPa  
 Resolución: 1.3 hPa  
 Unida: diferencial en presión  
 Tiempo de respuesta: medio 0.2 ms



9033

**Sensor de presión de gas (B) 9034**

Rango: -650 hPa ~ +650 hPa  
 Resolución: 0.335 hPa  
 Unida: diferencial en presión  
 Tiempo de respuesta: medio 0.2 ms



9034

**Sensor de corriente 9027**

Rango: DC /AC -1.2A ~ +1.2A  
 Resolución: 0.6 mA  
 Propiedad del circuito: el sensor esta separado y aislado de la masa  
 Max 5W (0.01 Ω)



9027

**Sensor diferencial de tensión 9029**

Rango voltaje entrada: -12.0V ~ +12.0V  
 Impedancia de entrada: 10 MΩ  
 Linea : 0.01% Resolución: 3.1 mV  
 Voltaje proporcionado: 5V DC  
 Alimentación: 9 mA  
 Rango voltaje salida: 0V ~ 5V



9029

**Galvanómetro 9028**

Rango: DC  
 -12.5 mA ~ +12.5 mA  
 -1.25 mA ~ +1.25 mA  
 -0.125 mA ~ +0.125 mA  
 Resolución: 6 mA, 0.6 mA, 0.06 mA  
 Propiedad del circuito: el sensor esta separado y aislado de la masa



9028

**Sensor de recarga 9133**

Rango: ±0.5 V (±5 nC)  
 ±2 V (±20 nC)  
 ±10 V (±100 nC)  
 Input maximo: ±150 V  
 Actual de polarización: 0.005 pA  
 Tiempo de respuesta: 0.1 s  
 Rango de trabajo humedad del ambiente trabajo: 0 ~ 95% RH  
 Temperatura del ambiente trabajo: 0 ~ 50°C



9133

**Sonda osciloscopio 9125**

Rango: -100 V ~ +100 V  
 -10 V ~ +10 V  
 Velocidad de muestreo: 40 K S/s



9125

**Sensor de fuerza (II) doble escala 9032**

Rango: -10 N ~ +10 N  
 -80 N ~ +80 N  
 Resolución: 0.0056 N / 0.056 N  
 Tipología del sensor: muelle electrico



9032

**Sensor termo copia 9062**

Rango: -200°C ~ +1200°C  
 Resolución: 0.6°C  
 Propiedad sensor: termocopia tipo K, recubierto de acero inox  
 Linealidad: 0°C ~ 400°C (± 3°C)  
 -200°C ~ 0°C (±2°C)  
 Resistencia a agentes químicos: 15 min (1 M HCl)



9062

**Sensor de temperatura (sonda en acero inox) 9061**

Rango: -25°C ~ +125°C  
 Resolución: 0.1°C  
 Propiedad de la sonda: termistore - recubierto de acero inox.  
 Velocidad de entrada: 10 s (90%)  
 Resistencia a agentes quimicos: 15 min (1 M HCl)



9061

**Sensor de temperatura (sonda en acero inox y platino) 9060**

Rango: - 50°C ~ + 180°C. Resolución: 0.06°C  
 Propiedad de la sonda: resistencia en platino (RTD) - recubierto de acero inox.  
 Velocidad de entrada: 10 s (90%)  
 Resistencia a agentes químicos: 15 min (1 M HCl)



9060

**Sensor termocopia con speyer 9063**

Rango: -200°C ~ +1200°C  
 Resolución: 0.6°C  
 Propiedad sensor: termo copia tipo K  
 Lineal: 0°C ~ 400°C (±3°C)  
 -200°C ~ 0°C (±2°C)  
 Resistencia a agentes quimicos: 15 min (1 M HCl)



9063

**Conductividad 9023**

Rango 1: 0 ~ 200  $\mu\text{S/cm}$  (0 ~ 100 mg/L TDS)  
 Rango 2: 0 ~ 2000  $\mu\text{S/cm}$  (0 ~ 1000 mg/L TDS)  
 Rango 3: 0 ~ 20000  $\mu\text{S/cm}$  (0 ~ 10000 mg/L TDS)  
 Resolución:  
 Rango 1: 0.1  $\mu\text{S/cm}$  (0.05 mg/L TDS)  
 Rango 2: 1  $\mu\text{S/cm}$  (0.5 mg/L TDS)  
 Rango 3: 10  $\mu\text{S/cm}$  (5 mg/L TDS)



9023

**Sensor de salinidad 9090**

Rango: 0 ppt ~ 50 ppt  
 Resolución: 0.02 ppt



9090

**Sensor CO<sup>2</sup> disuelto en agua 9135**

Rango:  $1 \times 10^{-4}$  a  $10^{-2}$  M (4.4 ~ 400 ppm CO<sub>2</sub>)  
 Resolución: 12 bit 0.5 mV  
 Rango pH: las muestras tienen que tener pH  
 Incluyendo 4.0 e 4.5  
 Rango de temperatura: 0 ~ 50°C  
 Resistencia del electrodo: menos de 1000 M $\Omega$   
 Reproducibilidad:  $\pm 2\%$



9135

**Sensor gas CO<sub>2</sub> 9022**

Rango: 0 ppm ~ 5000 ppm (0 ~ 0.5%)  
 Resolución: 2.44 ppm  
 Precisión (en precision standard 1 Atm):  
 $\pm 100$  ppm (0 ppm ~ 1000 ppm)  
 $\pm 10\%$  (1000 ppm ~ 5000 ppm)



9022

**Sensor gas CO<sub>2</sub> Alta concentración 9089**

Rango de concentración de CO<sub>2</sub> medida:  
 0% ~ 10% (0 ppm ~ 100000 ppm)  
 Resolución: 30 ppm  
 Precisión (a una presión estándar de 1 atm):  
 0 ppm ~ 10000 ppm:  $\pm 1000$  ppm o  $\pm 10\%$  el la  
 lectura;  
 10000 ppm ~ 50000 ppm:  $\pm 20\%$  en la lectura;  
 mas de 50000 ppm: solo  
 medida cualitativa



9089

**Sensor O<sub>2</sub> (0-100%) 9126**

Rango: 0 ~ 100%  
 Resolución: 0.03%  
 Precisión: full Scale  $\pm 1.0\%$  o (en la lectura  $\pm 1.0\%$ )  
 Potencia: 15 mA



9126

**Sensor de oxígeno disuelto 9030**

Rango: 0 mg/L ~ 15 mg/L (o ppm)  
 Precisión: 0.3 mg/L  
 Resolución: 0.004 mg/L  
 Tiempo de respuesta: 95% después 30 segundos  
 98% después 45 segundos  
 Compensación de la temperatura: automática de  
 5°C ~ 35°C



9030

**Sensor ORP 9043**

Electrodo ORP  
 Tipología: sellado, contiene gel, Ag(AgCl)  
 Solución: pH 4, KCl (10 g KCl in 100 ml, solución pH 4)  
 Rango de temperatura: 0°C ~ 60°C  
 Impedencia: ~20 M $\Omega$  a 25°C  
 Amplificador para electrodo ORP  
 Rango en entrada: -450 mV ~ +1100 mV  
 Resolución: 0.5 mV



9043

**Sensor de gas oxígeno (II) 9044**

Rango: 0% ~ 27%  
 Tension de salida, rango: 0 V ~ 4 V en  
 el aire a 25°C a nivel del mar  
 Resolución: 0.01%



9044

**CO<sub>2</sub>-O<sub>2</sub> tubo a tres vias 9045**

Dimensión: 45x12.5x12.5 mm  
 Material: plástico  
 Cantidad: 10 pz in 1 kit



9045

**Sensor de humedad relativa 9038**

Rango: 0% RH ~ 100% RH  
 Resolución: 0.0375% RH



9038

**pHmetro 9053**

Rango: pH 0 ~ 14  
 Resolución: 0.0036 unidad pH



9053

## Sensores MBL - necesitan el código de interfaz 9107 o 9001

**Amplificador para electrodos 9082**

El amplificador para electrodo ion selectivo puede ser Conectado al sensor pH, ORP e TDS. E' estudiado para amplificar pequeñas señales a un nivel más altos con menos distorsión.



9082

**Colorimetro (II) 9025**

Rango: 10 ~ 90% T  
Resolución: 0.035% T  
Longitud de onda: 430 nm, 470 nm, 565 nm, 635 nm



9025

**Sensor de turbidez 9057**

Rango: 0 NTU ~ 200 NTU  
Resolución: 0.25 NTU



9057

**Electrodo ion selectivo**

Se debe utilizar el amplificador de electrodos código 9082.

**Calcio (Ca<sup>2+</sup>) 9076**

Rango: 5x10<sup>-7</sup> M ~ 1 M  
(0.02 ppm ~ 40000 ppm)  
Resolución: 0.5 mV

**Nitrato (NO<sup>3-</sup>) 9078**

Rango: 5x10<sup>-7</sup> M ~ 1 M  
(0.1 ppm ~ 14000 ppm)  
Resolución: 0.5 mV

**Amonio (NH<sup>4+</sup>) 9077**

Rango: 5x10<sup>-6</sup> M ~ 1 M  
(0.1 ppm ~ 18000 ppm)  
Resolución: 0.5 mV

**Cloruro (Cl<sup>-</sup>) 9079**

Rango: 5x10<sup>-6</sup> M ~ 1 M  
(1.8 ppm ~ 35000 ppm)  
Resolución: 0.5 mV

9076 - 9078 - 9077 - 9079

**Luxómetro a fotodiodo 9052**

Rango: 0 lux ~ 15000 lux  
Uso diario: 0 lux ~ 6000 lux  
Rango a mayor sensibilidad: 0 lux ~ 600 lux  
Resolución: en base al rango utilizado  
Rango espectral de respuesta: 330 nm ~ 720 nm  
Pico de respuesta espectral: 580 nm



9052

**Cubeta 9026**

Dimensiones: 45x12.5x12.5 mm  
Material: plástico  
Cantidad: 10 pz in 1 set



9026

**Sensor UV 9132**

Respuesta espectral: 210 nm a 380 nm (UVA~UVB)  
Rango: 0 ~ 1000 W/m<sup>2</sup>  
Resolución: 0.25 W/m<sup>2</sup>  
Precisión en la escala: ±5%, a 25°C  
Rango temperatura: 0 ~ 40°C



9132

**Sensor de campo electrico 9084**

Range: 1 ~ 1999V/m  
Tipologia sensor: de placa salida: V-RMS  
Precisión: ±1 [dB] de lectura  
Temperatura: -10°C ~ +70°C  
Velocidad de funcionamiento: 0.2s  
Rango de frecuencia: 15Hz ~ 2kHz

**No se requiere una interfaz**



9084

**Sensores MBL - necesitan el código de interfaz 9107 o 9001**

**Sensor de campo magnético 9083**

Rango : 0.1 mG ~199,9 mG  
 1 mG ~ 1999 mG (auto rango)  
 Tipología sensor: bobina  
 Salida: V-RMS  
 Precisión:  $\pm 1$  [dB] de lectura  
 Temperatura:  $-10^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$   
 Velocidad de funcionamiento: 0.2 s  
 Rango de frecuencia: 30 Hz~2 kHz  
**No se requiere una interfaz**



9083

**Sensor de campo magnético 9039**

Rango:  $-50 \text{ G} \sim +50 \text{ G}$  (5 mT)  
 Resolución: 0.024 G  
 Longitud sensor: 5.0 mm  
 Tipología sensor: radiométrico, efecto lineal  
 Tiempo de funcionamiento: depende de la interfaz (max. 0.1 ms)



9039

**Sensor de campo magnético (II) (con sonda graduada) 9091**

Rango:  $-50 \text{ G} \sim +50 \text{ G}$  (5 mT)  
 Resolución: 0.024 G



9091

**Sensor de radiación (II) 9055**

Rango: 0 mR/hr ~ 20 mR/hr  
 (0 CPM ~ 20000 CPM)  
 Resolución: 1 CPM  
 Rango de temperatura:  $0^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$



9055

**Micrófono 9042**

Rango: 20 Hz ~ 20000 Hz  
 $-50 \text{ dB Vrm} \sim +20 \text{ dB Vrm}$   
**No se requiere una interfaz**



9042

**Sonómetro 9130**

Unidad: dBA  
 Rango: 40 ~ 110 dB  
 Resolución (12-bit): 0.12 dB  
 Precisión (a 94 dBA,  $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ):  $\pm 3$  dB  
 Rango de temperatura:  $0^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$



9130

**Fonómetro 9065**

Rango: 30 dB ~ 130 dB  
 Precisión:  $-1.5 \text{ dB} \sim +1.5 \text{ dB}$   
 Pantalla digital de 5 dígitos  
**No se requiere una interfaz**



9065

**Estetoscopio 9056**

Gracias a este estetoscopio puedes ver tu latido cardiaco en un grafico.  
**No se requiere una interfaz**



9056

**Espirómetro 9122**

Rango:  $-5 \sim +5 \text{ L/S}$   
 Rango de temperatura:  $0^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$



9122

**Medidor de presión 9127**

Rango: 0 ~ 250 mmHg  
 Resolución: 0.0685 mmHg  
 Precisión: 3 mmHg



9127

**ECG Set 9031**

ECG  
 Rango: 0 mV ~ 5 mV  
 Resolución: 5  $\mu\text{V}$   
 LATIDO  
 Numero de pulsacion: 47 bpm ~ 250 bpm  
 Resolución: 1 bpm



9031

**Cardiofrecuencimetro 9037**

Rango: 0 bpm ~ 250 bpm  
 Resolución: 1 bpm



9037

## Sensores MBL - necesitan el código de interfaz 9107 o 9001

**Cardiofrecuencimetro (a manopla) 9121**

Rango: 0 BPM ~ 250 BPM  
Resolución: 1 BPM



9121

**Cardiofrecuencimetro (para oreja) 9123**

Rango: 0 BPM ~ 250 BPM  
Resolución: 1 BPM



9123

**Adaptador para sensor 9058**

Rango: 0 ~ 5 V  
Resolución: 0.0012 V  
Alimentación: 3 mA



9058

**SERIE DE SENSORES USB QUE SE UTILIZARÁN SIN INTERFAZ**

ScienceCube produce sensores con conexión USB, que se pueden conectar directamente a la computadora.

Los sensores no requieren ninguna interfaz de conexión y se pueden utilizar directamente a través del software ScienceCube que se proporciona de forma gratuita con cada sensor. Los sensores USB son fáciles de usar y le permiten registrar las condiciones de cualquier tipo de experimento.

**Sensor de distancia USB 9066**

Rango: 0.15 ~ 6 m (max. 10 m)  
 Resolución: 1 mm  
 Principio de medición: sonar  
 Campo de visión: cónico, aproximadamente 15°  
 Frecuencia de muestreo: (máx. 100 mediciones/s)



9066

**Sensor USB de temperatura 9085**

Rango: -25°C ~ +125°C  
 Resolución: 0.1°C  
 Método de medición: termistor, protegido con acero inox  
 Tiempo de respuesta: 10 s (90%)  
 Resistencia química: 15 minutos (1M HCl)



9085

**Sensor de fuerza USB 9068**

Rango: ±10 N / ±80 N  
 Resolución: 0.0056 N / 0.056 N  
 Tipo de sensor: extensómetro



9068

**Sensor de luminosidad USB 9072**

Rango: 0 ~ 15000 Lux  
 Resolución: dependiente de la sensibilidad  
 Sensibilidad:  
 Baja: 0 ~ 15000 Lux  
 Normal: 0 ~ 6000 Lux  
 Alta: 0 ~ 600 Lux  
 Respuesta espectral:  
 3300 Å (330nm) ~ 7200 Å (720nm)  
 Longitud de onda con máxima intensidad:  
 5800 Å (580 nm)



9072

**Sensor de pH USB 9071**

Rango: pH 0 ~ 14  
 Resolución: 0.0036 pH



9071

**Sensor de campo magnético USB 9067**

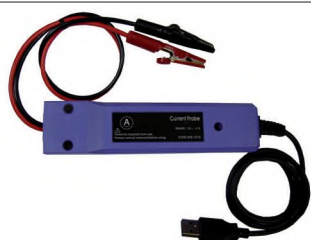
Rango: -50 G ~ +50 G  
 Resolución: 0.024 G



9067

**Sensor de corriente USB 9073**

Rango: DC -1.2 A ~ +1.2 A  
 Resolución: 0.6 mA



9073

**Sonómetro USB 9087**

Rango: 40 ~ 110 dB  
 Resolución: 1.5 dB



9087



**Acelerómetro 5g USB**

9140

Rango:  $-47 \text{ m/s}^2 \sim +47 \text{ m/s}^2$   
 Rango recomendado:  $-19.6 \text{ m/s}^2 \sim +19.6 \text{ m/s}^2$   
 Resolución:  $0.038 \text{ m/s}^2$   
 Respuesta en frecuencia:  
 $0 \text{ Hz} \sim 100 \text{ Hz}$



9140

**Barómetro USB**

9139

Rango:  $0 \text{ hPa} \sim 2068 \text{ hPa}$   
 Resolución:  $0.63 \text{ hPa}$



9139

**Sensor de turbidez USB**

9141

Rango:  $0 \text{ NTU} \sim 200 \text{ NTU}$   
 Resolución:  $0.25 \text{ NTU}$



9141

**USB photogate**

9075

Puerta interna  
 Longitud de onda fuente infrarroja:  $880 \text{ nm}$   
 Rising time:  $2.5 \mu\text{s}$   
 Falling time:  $3.8 \mu\text{s}$



Puerta externa  
 Sensibilidad del espectro:  $500 \text{ nm} \sim 1050 \text{ nm}$   
 Rising time:  $8 \mu\text{s}$   
 Falling time:  $10 \mu\text{s}$

9075

**Sensor de presión de gas (A) USB**

9136

Rango:  $-1000 \text{ hPa} \sim +3000 \text{ hPa}$   
 Resolución:  $1.3 \text{ hPa}$



9136

**Sensor ORP USB**

9138

Electrodo de ORP  
 Tipología: sellado, relleno de gel,  $\text{Ag}(\text{AgCl})$   
 Solución:  $\text{pH } 4, \text{ KCl}$   
 Rango de temperatura:  $0^\circ\text{C} \sim 60^\circ\text{C}$   
 Impedancia:  $\sim 20 \text{ M}\Omega$  at  $25^\circ\text{C}$



Amplificador de electrodo ORP  
 Rango de entrada:  $-450 \text{ mV} \sim +1100 \text{ mV}$   
 Resolución:  $0.5 \text{ mV}$

9138

**Sensor de humedad USB**

9086

Rango:  $0 \sim 100\%$   
 Resolución:  $0.1\%$



9086

**Sensor diferencial de tensión USB**

9074

Rango de entrada:  $-12.0 \text{ V} \sim +12.0 \text{ V}$   
 Resolución:  $3.1 \text{ mV}$



9074

**Sensor de gas oxígeno USB**

9088

Rango:  $0 \sim 27\% \text{ O}_2$   
 Resolución:  $0.01\%$



9088

**Acelerómetro 25g USB**

9137

Rango:  $-245 \text{ m/s}^2 \sim +245 \text{ m/s}^2$   
 Rango recomendado:  $-98 \text{ m/s}^2 \sim +98 \text{ m/s}^2$   
 Resolución:  $0.2 \text{ m/s}^2$   
 Respuesta en frecuencia:  $0 \text{ Hz} \sim 100 \text{ Hz}$



9137



## Índice por categorías

El dibujo	Pág. 194
La numeración	Pág. 194
La lógica	Pág. 195
Las fracciones y los porcentajes	Pág. 195
La geometría	Pág. 196
Las matemáticas en la pizarra magnética	Pág. 198



Guía didáctica en formato digital



Pedido mínimo facturable: € 130,00 + IVA



**Pizarra magnética blanca con soporte**

1329

Con superficie blanca para trazar diagramas y escribir fórmulas con rotuladores MDT. Se puede colgar en la pared o montarla sobre una mesa en posición vertical. Dimensiones: 60x90 cm.



1329

**Accesorios para pizarra magnética**

7136

Compuesto por:  
1 círculo de plástico diámetro 50 mm  
1 círculo de plástico diámetro 40 mm  
3 rotuladores MDT, rojo, azul y negro



7136

**Pizarras magnéticas blancas para el uso con rotuladores MDT (solo para colgar en la pared)**

Dimensiones: 45x60 cm	BLV/253
Dimensiones: 60x90 cm	BLV/254
Dimensiones: 90x120 cm	BLV/256
Dimensiones: 100x150 cm	BLV/257

**Ábaco**

ID054

En material plástico.  
Dimensiones: 190x170 mm.



ID054

**Ábaco escalonado**

7082

En plástico robusto.  
Constituido por:  
- 2 Bases con 5 orificios.  
- 10 Barras escalonadas.  
- 60 Cilindros.  
Permite la adquisición del concepto de cantidad variable.



7082

**Ábaco multibase**

7081

En plástico robusto.  
Constituido por:  
- Bases con 5 orificios.  
- 5 Barras de base 4.  
- 5 Barras de base 6.  
- 5 Barras de base 10.  
- 45 Cilindros.



7081

**Numerador de columna**

7083

En plástico robusto.  
Constituido por:  
- 1 Base numerada.  
- 5 Barras numeradas.  
- 100 Cilindros.  
Acoplado junto a otro numerador, se puede usar también para visualizar los datos recogidos para ser representados en un gráfico.



7083

**Figuras lógicas**

En tres colores diferentes, y de distinto espesor y dimensiones. Muy indicados para realizar operaciones sobre la teoría de conjuntos, y para conceptos fundamentales de la geometría..

**En material plástico**

**ID057**

Son 48 piezas de pequeñas dimensiones (diámetro del círculo 6 cm).

**En madera**

**ID058**

Son 48 piezas de grandes dimensiones (diámetro del círculo 11 cm).

**Aros para agrupaciones**

**7086**

Comprende 3 aros flexibles y de colores diferentes, que permiten realizar actividades lógicas utilizando los artículos cód. ID057 o cód. ID058.

Realizados en plástico. Irrompibles, diámetro 50 cm.



ID057 - ID058 - 7086

Las fracciones y los porcentajes - **LAS MATEMÁTICAS Y EL DIBUJO**

**Torre de las fracciones, de los decimales y de los porcentajes**

**7090**

Este conjunto está compuesto por una base de plástico con seis orificios, en los que se pueden alojar y sobreponer las diferentes piezas representando las fracciones desde  $1/2$  a  $1/12$ , los decimales y los porcentajes de la unidad.

Compuesto por:

51 Piezas de fracciones.

51 Piezas de decimales.

51 Piezas de porcentajes.



7090

**Tabla de las fracciones**

7087

Realizada enteramente en plástico, está constituida por 51 piezas, mediante las cuales es posible realizar comparaciones y operaciones con las fracciones. ensiones: 24x30 cm.

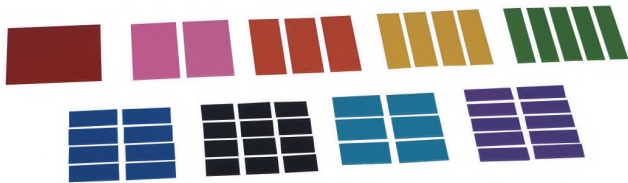


7087

**Fracciones del cuadrado**

7088

Realizado en plástico anti golpes y de colores brillantes, este conjunto está compuesto por 51 piezas; el primero es un cuadrado, cuyo lado mide 10 cm, y los otros equivalen a fracciones desde  $1/2$  a  $1/12$ . Las piezas se recogen en un contenedor de plástico transparente con tapa.



7088

**Fracciones del círculo**

7089

Realizado en plástico robusto y de colores brillantes, este conjunto está compuesto por 51 piezas; el primero es un círculo con diámetro 10 cm, y los otros equivalen a fracciones desde  $1/2$  a  $1/12$ .

Las piezas se recogen en un contenedor de plástico transparente con tapa.



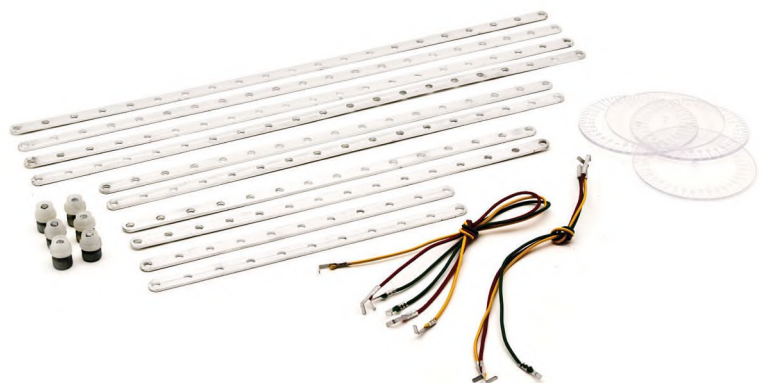
7089

**Conjunto para el estudio de las figuras planas**

7151

Ayuda didáctica para realizar distintas figuras geométricas planas y examinar las propiedades.

Este conjunto incluye barras metálicas con orificios a distintas longitudes, goniómetros transparentes, cabos flexibles, tornillos con tuercas de fijado.



7151

**Bloques aritméticos multibase de madera**

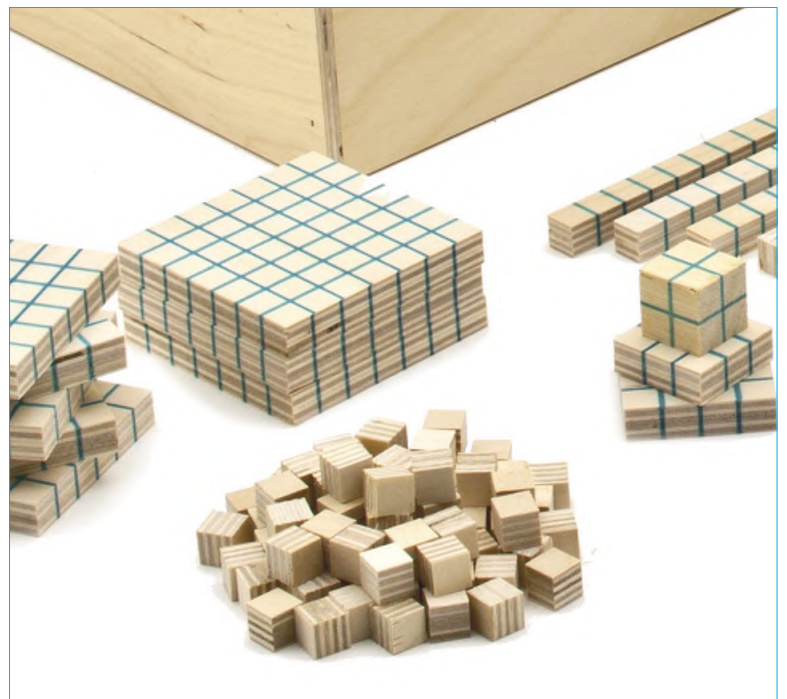
Cada juego comprende 317 piezas, divididas de este modo:



Todas las piezas están incluidas en una robusta caja de madera.

<b>BLOQUES</b>	<b>TABLAS</b>	<b>REGLETAS</b>
1 10x10x10	10 1x10x10	10 1x1x10
1 9x9x9	9 1x9x9	9 1x1x9
1 8x8x8	8 1x8x8	8 1x1x8
1 7x7x7	7 1x7x7	7 1x1x7
1 6x6x6	6 1x6x6	6 1x1x6
1 5x5x5	5 1x5x5	5 1x1x5
1 4x4x4	4 1x4x4	4 1x1x4
1 3x3x3	3 1x3x3	3 1x1x3
1 2x2x2	1 2x2x2	2 1x1x2

Unidad 200 1x1x1



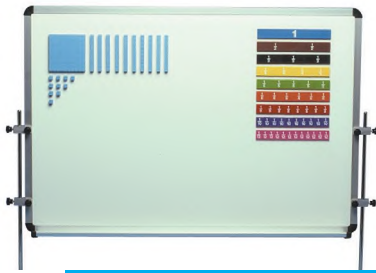
A continuación se proponen algunas ayudas para la enseñanza de las matemáticas, dónde los componentes han sido magnetizados de forma que puedan utilizarse por el profesor en una pizarra magnética mural o una mesa (cód. 1329) cuyas dimensiones por lo menos sean de 60x90 cm.

**Sistema métrico decimal para pizarra magnética** 7095

Compuesto por: 1 dm<sup>2</sup> - 10 dm - 10 cm.

**Tabla de las fracciones para pizarra magnética** 7131

Este artículo es la versión magnetizada del código 7087.



7095 + 7131

**Fracciones del círculo para pizarra magnética** 7133

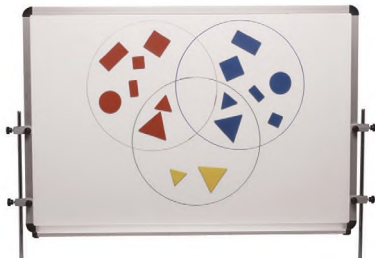
Realizado en plástico, magnetizado y de colores brillantes, esta ayuda está compuesta por 51 piezas: el primero es un cuadrado cuyo lado mide 10 cm y los otros equivalen a fracciones desde 1/2 a 1/12. Las piezas están recogidas en una caja de plástico transparente con tapa.



7133

**Figuras lógicas para pizarra magnética** 7130

Conjunto de 24 piezas.



7130

**Maquetas algebraicas para pizarra magnética** 7134

Paquete de 24 piezas

Los temas tratados

- Operaciones con números los números relativos
- Significado geométrico de los monomios y operaciones con los monomios
- Operaciones con polinomios
- Las ecuaciones de primer grado con una incógnita
- Las desigualdades de primer grado con una incógnita



$$(x+2y)(x-2y) = x^2 - 4y^2$$



# SECCIÓN 12 - INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

## Índice por categorías

Longitudes y ángulos	Pág. 200
Volúmenes/Intervalos de tiempo	Pág. 202
Densidad/Fuerzas, pesos y masas	Pág. 204
Temperatura	Pág. 207
Instrumentos eléctricos	Pág. 208



Guía didáctica en formato digital



Pedido mínimo facturable: € 130,00 + IVA



**Juego de instrumentos de medida**

7250

Este juego incluye todos los instrumentos necesarios para realizar medidas de peso, longitud, ángulos, tiempo, temperatura, fuerza y magnitudes eléctricas. El material se presenta en un maletín de plástico.

**Material suministrado**

- 1 Sistema métrico decimal
- 1 Cinta métrica 10m
- 1 Calibre ventesimal
- 1 Flexómetro
- 1 Goniómetro
- 1 Clinómetro
- 1 Calibre gigante
- 1 Probeta 100ml
- 1 Probeta 250ml
- 1 Cronómetro digital sprint
- 1 Dinamómetro 100g/1N
- 1 Dinamómetro 250g/2, 5N
- 1 Dinamómetro 1000g/10N
- 1 Balanza matemática
- 1 Termómetro eléctrico -50+150°C
- 1 Termómetro de pared
- 1 Multímetro digital portátil
- 1 Maletín grande

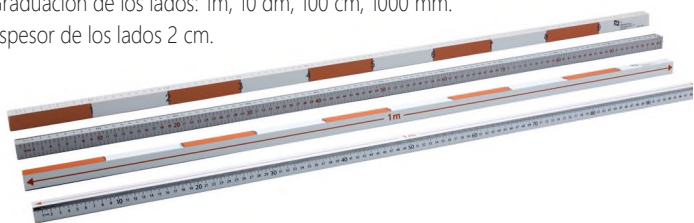


7250

**Metro de sección cuadrada 100 cm**

7009

Graduación de los lados: 1m, 10 dm, 100 cm, 1000 mm.  
Espesor de los lados 2 cm.



**Metro de sección triangular 100 cm**

7011

Graduación de los lados: 10 cm, 1 cm, 1 mm.  
Espesor de los lados 2 cm.



7009 - 7011

**Sistema métrico decimal**

7013

Constituido por un metro lineal rígido medido en centímetros, y cuatro barras, 10 por cada número del 1 al 10. Se puede utilizar también para el aprendizaje de los decimales y de los porcentajes.



7013

**Regla lineal**

1116

En fibra de vidrio, longitud 100 cm.



1116

**Metro flexible**

1117

En acero, longitud 2 m.



1117

**Bobina métrica**

1118

Longitud 10 m.



1118

**Medidor de la estatura**

7019

Medidor de estatura extremadamente robusto, realizado en plástico. Altura: 2 metros. Desmontable y plegable para facilitar el transporte.



7019

**Calibre (pie de rey) vigesimal**

1190

En plástico. Abertura 120 mm.



1190

**Calibre vigesimal**

1027

En acero inox. Abertura 150 mm.



1027

**Micrómetro centesimal**

1028

Abertura 0 - 25 mm. Con estuche.

**Micrómetro centesimal**

1120

Abertura 25 - 50 mm. Con estuche.



1028 - 1120

**Rodillo métrico**

7018

Este instrumento permite medir grandes distancias y es didácticamente perfecto porque relaciona el movimiento rotatorio con el movimiento de traslación. Realizado completamente en plástico irrompible, incluye un cuentavueltas graduado en metros y décimas de metro. El brazo es telescópico. La rueda está protegida por un anillo de goma que protege la superficie que da vueltas y evita ruidos.



7018

**Goniómetro sexagesimal**

1030

En acero inox.



1030

**Bobina métrica**

1411

Longitud: 30 m.



1411

**Catetómetro didáctico**

1037

Doble graduación, horizontal y vertical. Altura de la barra 80 cm.



1037

**Catetómetro sin base**

1392

Altura de la barra 80 cm. Material: Aluminio.



1392

**Clinómetro**

7125

Este instrumento permite evaluar el ángulo bajo el cual se ve un árbol, una torre, una colina, etc. de modo que se pueda calcular la altura mediante dibujos en escala. Incluye instrucciones. Diámetro del goniómetro 30 cm.



7125

**Clinómetro con trípode**

7213

Como el anterior (cód. 7125), pero montado en un trípode telescópico. Este último permite al clinómetro girar 360° en el plano horizontal, inclinarse según se quiera, longitudinal y transversalmente. Altura del instrumento a la máxima extensión del trípode: 180 cm.



7213

**Calibre (pie de rey) gigante**

7015

Especialmente indicado para medir dimensiones de objetos muy grandes. Rango de medida entre 1 mm y 30 cm.



7015

**Clinómetro**

7128

Clinómetro didáctico en material plástico. Diámetro de la rueda: 13 cm.



7128

**Esferómetro centesimal**

4027

Para medir los radios de curvatura de espejos esféricos y lentes.



4027

**Juego de 6 medidores de capacidad**

**7025**

En plástico transparente, capacidades de 0,62 ml, 1,25 ml, 2,50 ml, 5,00 ml, 7,50 y 15 ml.



7025

**Recipiente cúbico de 1 dm<sup>3</sup>**

**7020**

De plástico transparente con tapa. Graduado en decilitros.



7020

**Recipiente cúbico de 1 dm<sup>3</sup> con placas, reglas y cubo**

**7024**

En plástico transparente. Apto para demostrar la equivalencia entre dm<sup>3</sup> y litro.

Compuesto por: 9 Placas de 10x10x1 cm, 9 Reglas de 10x1x1x cm, 10 Cubos de 1x1x1 cm.



7024

**Juego de 7 probetas**

**7057**

En material plástico.

Capacidad:

- 10 ml
- 25 ml
- 50 ml
- 100 ml
- 250 ml
- 500 ml
- 1000 ml



7057

**Juego de 200 cubos 1 cm<sup>3</sup> - 1g**

**7028**

En plástico de varios colores. Pudiendo ser encajados permiten realizar mediciones de superficie y de volúmenes. También pueden utilizarse como pesas para balanzas de dos platillos.



7028

**Metro cúbico desmontable**

**7067**

De fácil montaje, está compuesto por 8 esquinas y 12 barras de 1 m, de las cuales tres graduadas en dm. Todos los componentes están realizados en material plástico.



7067

**Pareja de relojes de arena**

**7031**

Duración aproximada de los relojes: 1 y 3 minutos.

Dimensiones: 18 x 60 mm.

Incluyen ventosa de sujeción.



7031

**Reloj de arena**

**7222**

De plástico robusto e irrompible.

Duración: 10 minutos.

Dimensiones ø 60x135mm.



7222

**Maqueta de reloj de Sol**

7121

Este modelo se suministra sin calibrar, para que los alumnos siguiendo las instrucciones incluidas consigan realizar la calibración. En la guía de instrucciones están ilustrados los principios físicos en los que se basa el funcionamiento. Completo con goniómetro y brújula.  
Dimensiones 20x20 cm.



7121

**Maqueta de reloj**

7054

En plástico permite al profesor demostrar de modo eficaz el funcionamiento del reloj. Diámetro: 32 cm.



7054

**Cronómetro digital "stratos"**

F1023

Rango de medición: 9h, 59 min., 59 sec.  
Unidad de medida: 1/100 sec.



F1023

**Cronómetro analógico "Amigo"**

F1006

Modelo de 15 minutos, precisión 1/10 de segundo.  
1) Pulsador verde: inicio cuenta.  
2) Pulsador rojo: parada.  
3) Pulsador negro: posición inicial  
En material sintético resistente; Ø 60 mm.



F1006

**Cronómetro digital de mesa**

1416

- Pantalla de cristal líquido 82x40 mm  
- Sensibilidad: 1/100s  
- Alimentación: 1 pila de 1.5V  
- Lectura: horas - minutos - segundos.  
También funciona como reloj indicando la hora actual y el día de la semana, y como despertador.



1416

**Cronovibrador**

1408

Se suministra con soporte, cinta de papel, discos de papel de calco y dos cables de conexión.  
Frecuencia 50 Hz.  
Funciona con voltaje alterno 4-8V.  
Alimentación no incluida.

**Cintas de recambio de papel de calco**

1408.1

6 cintas para el cronovibrador con cód. 1408.

**Discos de papel de calco para cronovibrador 1408**

1408.2



1408 - 1408.1 - 1408.2

**Densímetros**

0,600 - 0,700 g/ml; división 0,001	<b>T50</b>
0,700 - 0,800 g/ml; división 0,001	<b>T51</b>
0,800 - 0,900 g/ml; división 0,001	<b>T52</b>
0,900 - 1,000 g/ml; división 0,001	<b>T53</b>
1,000 - 1,100 g/ml; división 0,001	<b>T54</b>
1,100 - 1,200 g/ml; división 0,001	<b>T55</b>
0,650 - 1,000 g/ml; división 0,005	<b>T56</b>
0,800 - 1,000 g/ml; división 0,002	<b>T57</b>
1,000 - 1,200 g/ml; división 0,002	<b>T58</b>
1,000 - 2,000 g/ml; división 0,01	<b>T59</b>



T50 - T51 - T52 - T53 - T54 - T55 - T56 - T57 - T58 - T59

**Dinamómetros OPTIKA de precisión calibrados en Newton**

Trabajan por tracción y están realizados en material plástico transparente en el cual está grabado la escala graduada. Protección de sobrecarga y puesta a cero.

Lineal, alcance 1N, división 0,01N	<b>1193.1</b>
Lineal, alcance 2N, división 0,02N	<b>1256.1</b>
Lineal, alcance 5N, división 0,05N	<b>1257.1</b>
Lineal, alcance 10N, división 0,1N.	<b>1258.1</b>
Lineal, alcance 20N, división 0,2N	<b>1259.1</b>



1193.1 - 1256.1 - 1257.1 - 1258.1 - 1259.1

**Dinamómetros didácticos**

Trabajan por tracción y están contruidos en plástico con la escala graduada grabada. Protección de sobrecarga y posibilidad de puesta a cero.

Alcance 100 g/1N, división 2 g/0,02N	<b>1347</b>
Alcance 250 g/2,5N, división 5 g/0,05N	<b>1348</b>
Alcance 500 g/5N, división 10 g/0,1N	<b>1356</b>
Alcance 1000 g/10N, división 20 g/0,2N	<b>1357</b>
Alcance 2000 g/20N, división 40 g/0,4N	<b>1358</b>
Alcance 5000 g/50N, división 100 g/1N	<b>1359</b>



1347 - 1348 - 1356 - 1357 - 1358 - 1359

**Juego de dinamómetros 1424**

Juego de seis dinamómetros con doble escala graduada:  
100 g/1N ; 250 g/2,5N ; 500 g/5N ;  
1000 g/10N; 2000 g/20N ; 5000 g/50N.



1424

**Balanza elemental 7069**

Realizada completamente en plástico resistente. Pesada 2000 g, sensibilidad 1 g. Superficie de los platos 100 cm<sup>2</sup>. Incluye juego de 8 pesas e instrucciones. Dimensiones 30x12x11 cm.



7069

**Balanza de dos platos 1240**

Caja de madera con plano de mármol, platos en latón brillante, pesada 2 kg. Para el uso con el conjunto de pesas cód. 1148. Dimensiones 42x15x18 cm.



1240

**Balanza didáctica 1150**

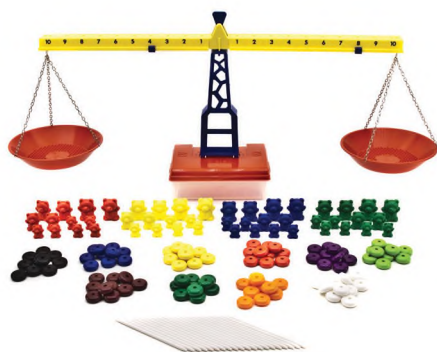
Caja de madera, plano en mármol, platos de latón brillante, pesada 2 kg. Incluye 1 pesa de 1kg, 10 pesas de 100g, 10 pesas de 10g y 10 pesas de 1g. Dimensiones 40,8x22x18 cm.



1150

**Balanza matemática 7077**

Esta balanza realizada en material plástico, es una ayuda didáctica de fundamental importancia para la escuela porque además de los 2 platos comunes, está dotada de 2 cubos, que permiten a los alumnos pesar los líquidos, la arena y otros materiales, con el fin de poder entender el funcionamiento de la balanza y entender el concepto de la medida.



7077

**Juego de pesas de 200 g 1035**

En latón niquelado en estuche de plástico con tapa, las fracciones de gramo están colocadas en un estuche con tapa de plexiglás. Pinzas incluidas.



Pesos suministrados:  
1 de 100 g, 1 de 50 g,  
2 de 20 g, 1 de 10 g,  
1 de 5 g, 2 de 2 g,  
1 de 1 g, 1 de 500 mg,  
2 de 200 mg, 1 de 100 mg,  
1 de 50 mg, 2 de 20 mg,  
1 de 10 mg.

1035

**Juego de pesas de 2 kg 1148**

En latón tosco y acero barnizado, con porta pesas de madera. Pesos suministrados: 1 de 1000 g, 1 de 500 g, 1 de 200 g, 2 de 100g, 1 de 50 g, 1 de 20 g, 2 de 10 g, 1 de 5 g, 2 de 2 g, 1 de 1 g.



1148

**Juego de pesas con gancho 1147**

En latón niquelado y acero barnizado, con porta pesas. Pesos suministrados: 1 peso de 1000 g, 1 de 500 g, 2 de 200 g, 1 de 100 g, 1 de 50 g, 2 de 20 g, 1 de 10 g.



1147

**Balanza Técnica**

1433

La balanza de brazos iguales permite la comparación de dos masas. Los dos platos están sujetos por un yugo ó sujeción que está soportado por medio de un fulcro de apoyo a un plano. El yugo es simétrico con respecto al plano vertical que pasa por el fulcro de apoyo y puede girar libremente sobre si mismo.

El yugo está conectado rígidamente a un índice. Poner las masas en los platos, el equilibrio está en el lado de la masa más grande.

**Dimensiones:**

Altura: 33 cm

Base: 32 x 20 cm

Tres pies ajustables

Provista de una caja de pesas de 10 mg a 100 g



**Cubo & Cilindro - opcional**

1461

Utilizar ésta referencia cómo una Balanza hidrostática



Cubo (medidas externas ) h = 60 mm; d = 41 mm.

Cilindro : h = 50 mm; d = 30 mm.

Los accesorios adicionales, cubo y cilindro se utilizan para verificar el principio de Arquímedes, o ley de la flotación.

Sumergiendo el cilindro en un recipiente de agua, se puede notar una reducción de peso aparente: la fuerza de la flotación ascendente que se ejerce sobre un cuerpo sumergido en un fluido, total o parcialmente sumergido, es igual al peso del fluido que el cuerpo desplaza. Al llenar el cubo hueco con agua, la fuerza de flotación se equilibra



**Balanza, resolución 0,1 g**

LG501

Pesada 1000 g, resolución 0,1 g  
Plato de acero inox: 150 x 180 mm.  
Pantalla LCD. Doble alimentación  
Adaptador AC/DC (incluido) y  
baterías (no incluido).



LG501

**Balanza de Mohr-Westphal**

1040

Para mediciones de densidad de líquidos hasta la cuarta cifra decimal.  
Esta balanza está realizada con materiales de elevada calidad. El soporte permite la regulación en altura. Completo de inmersor, termómetro, probeta, pesa con reiter y pinzas.



1040

**OPTIKA®**  
BALANZAS  
ITALY

Para ver la gama completa de balanzas OPTIKA, visite [www.optikabalances.com](http://www.optikabalances.com)

**Balanza, resolución 0,1 g**

L3201

Pesada 3100 g, resolución 0,1 g. Plato diámetro 130 mm.  
Calibración externa. Alimentador incluido.



L3201

**Balanza, resolución 0,01 g**

I3102

Pesada 3100 g, resolución 0,01 g. Plato de 130 mm de diámetro.  
Calibración externa. Alimentador incluido.

**Balanza, resolución 0,01 g**

I1502

Pesada 1500 g, resolución 0,01 g. Plato de 130 mm de diámetro  
Calibración externa. Alimentador incluido.

**Balanza, resolución 0,01 g**

I622

Pesada 620 g, resolución 0,01 g. Plato de 130 mm. de diámetro.  
Calibración externa. Alimentador incluido.



I3102 - I1502 - I622

**Balanza, resolución 0,01 g**

M422

Pesada 420 g, resolución 0,01 g. Plato Ø 110 mm. Calibración externa.  
Alimentador incluido. También funciona con baterías AA (no incluidas).

**Balanza, resolución 0,1 g**

M1001

Pesada 1000 g, resolución 0,1 g. Plato 150x140 mm. Calibración externa. Alimentador incluido. También funciona con baterías AA (no incluidas).

**Balanza, resolución 0,1 g**

M2201

Pesada 2200 g, resolución 0,1 g. Plato 150x140 mm. Calibración externa. Alimentador incluido. También funciona con baterías AA (no incluidas).



M422 - M1001 - M2201

**Balanza electrónica, resolución 0,001 g**

H423

Pesada 420 g, resolución 0,001 g  
Plato de 80 mm de diámetro.  
Pantalla LCD.  
Alimentador incluido.



H423

**Balanza, resolución 0,0001 g** B214A

Pesada 220 g, resolución 0,0001 g.  
Plato de 80 mm. de diámetro.  
Calibración externa.  
Alimentador incluido.



B214A

**Pesas certificadas**

Peso de 200 g categoría F1	PS200F1
Peso de 100 g categoría E2	PS100E2
Peso de 100 g categoría F1	PS100F1
Peso de 1000 g categoría F1	PS1F1
Peso de 2000 g categoría F1	PS2F1



**Maqueta de termómetro 7055**

Una cinta de color se puede superponer en una escala graduada en grados Celsius y Fahrenheit; altura: 60 cm; anchura: 15 cm.



7055

**Termómetro para demostraciones AF10**

Longitud 65 cm, ø 3 cm. De alcohol, de color azul. Graduación -20+ 110°C, división 1°C.



AF10

**Termómetros de alcohol**

Escala graduada indeleble, obtenida con un proceso de vitrificación que la hace invulnerable a los agentes químicos. Diámetro 6,5 mm, con sonda hasta 40 mm. Todos los termómetros son ecológicos; en caso de rotura, no contaminan el ambiente.

-10°+60°C, división 0,5°C, longitud 305 mm.	T19
-10°+110°C, división 0,5°C, longitud 305 mm.	T20
-20°+110°C, división 1°C, longitud 305 mm.	T22
-20°+150°C, división 1°C, longitud 305 mm.	T23
-0,1°+51°C, división 0,1°C, longitud 470 mm.	T24
-1°+101°C, división 0,1°C, longitud 610 mm.	T25
-10°+250°C, división 1°C, longitud 410 mm.	T26



T19 - T20 - T22 - T23 - T24 - T25 - T26

**Termómetros electrónicos digitales**

-50 +150°C, resolución 0,1°C, con sonda incorporada en el cuerpo del instrumento. Dotado de capuchón con clip para el bolsillo. Unidad de medida: °C y °F.

AF15



-50 + 150°C, resolución 0,1°C, con sonda incorporada en el cuerpo del instrumento.

CHT



-50 + 150°C, resolución 0,1°C, con sonda en acero conectada al cuerpo del instrumento por cable de 1 m. de longitud.

CHT-1



AF15 - CHT - CHT-1

**Juego de 3 termómetros para el suelo 7147**

Permiten medir la temperatura del terreno a 3 profundidades distintas, 50 cm, 100 cm y 150 cm.



7147

**Termómetro de pared 2038**

Termómetro de máxima y mínima para interior y exterior. Montado sobre base de plástico y provisto de pequeño techo para uso exterior.



2038

**Termómetro de pared 2080**

-30°+50°C, división 1°C.



2080

**Termómetro de rayos infrarrojos 2135**

Rango de prueba: -50~550°C (-58~1022°F)  
 Precisión: ±1.5% or ±1.5°C  
 Repetibilidad: ±1% or ±1°C  
 Relación de puntos de distancia: 12:1  
 Emisividad: 0.95  
 Resolución: 0.1°C / 0.1°F  
 Tiempo de respuesta: 500ms  
 Longitud de onda: 8-14µm



2135

**Amperímetro DC 5730**

Con casquillos de seguridad.  
Rango: 0 - 50mA; 0 - 500mA; 0 - 5A.  
Clase 2.5.



5730

**Voltímetro DC 5729**

Con casquillos de seguridad.  
Rango: 0 - 3V; 0 - 30V; 0 - 300V.  
Clase 2.5.



5729

**Amperímetro AC 5732**

Con casquillos de seguridad.  
Rango: 0 - 500mA; 0 - 1A; 0 - 5A.  
Clase 2.5.



5732

**Voltímetro AC 5731**

Con casquillos de seguridad.  
Rango: 0 - 15V; 0 - 150V. Clase 2.5.



5731

**Galvanómetro 5733**

Con casquillos de seguridad.  
Rango: ± 35 µA. Clase 2.5.



5733

**Voltímetro DC digital 5725**

Rango: 0-200 V  
Precisión: 0.5%  
Baterías no incluidas.

**Voltímetro AC digital 5727**

Rango: 0-1000 V  
Precisión: 1%  
Baterías no incluidas.



5725 - 5727

**Amperímetro DC digital 5726**

Rango: 0-2 A  
Precisión: 0.5%  
Baterías no incluidas.

**Amperímetro AC digital 5728**

Rango: 0-20 A  
Precisión: 1%  
Baterías no incluidas.



5726 - 5728

**Vatímetro digital 5262**

Permite medir la energía y/o la potencia absorbida por una resistencia en un circuito eléctrico cc o ca. Dotado de dos escalas:  
mJ /mW para corrientes de hasta 10mA y J/W para corrientes de hasta 10A  
Rango de medición: circuitos cc: tensiones no superiores a 20V; circuitos ca: tensiones no superiores a 14V; Dotado de pantalla digital, tecla reset, conmutador J/W y mando de selección de la escala.



5262

**Coulombímetro 5721**

Para detector y medir cargas.  
Util para realizar una amplia variedad de experimentos cómo la ley de Coulomb.  
Alimentación: 9V Bateria tipo PP3  
Dimensiones: 130x60x90 mm  
Peso: 0,20 Kg.  
Rango: 0 a 1999 nC  
Resolución: 1nC  
Precisión: ±10% por escala



5721

**Multímetro analógico portátil 5116**

Función	Rangos de medición	Tolerancia	Notas																				
Voltage DC	(±)0 ~ 0.25, 2.5, 10, 50, 250, 10000 V	dentro de ±3% F.S.	Resistencia de corriente 30 KΩ/V																				
Voltage AC	0 ~ 10, 50, 250, 10000V	dentro de ±4% F.S.	Resistencia de corriente 10 KΩ/V																				
Corriente DC	(±)0 ~ 0.25, 2.5, 25, 250 mA 10 A (10 A±5%F.S.)	dentro de ±3% F.S.	Voltaje desciende a 250 mV																				
Corriente AC	0 ~ 10 A (10A±5%F.S.)	dentro de ±4% F.S.																					
Resistencia	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Range</th> <th>Min.</th> <th>Med.</th> <th>Max.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>x1</td> <td>0.2 Ω</td> <td>20 Ω</td> <td>2 KΩ</td> </tr> <tr> <td>x100</td> <td>20 Ω</td> <td>2 KΩ</td> <td>200 KΩ</td> </tr> <tr> <td>x1 K</td> <td>200 Ω</td> <td>20 KΩ</td> <td>2 MΩ</td> </tr> <tr> <td>x10 K</td> <td>2 KΩ</td> <td>200 KΩ</td> <td>20 MΩ</td> </tr> </tbody> </table>	Range	Min.	Med.	Max.	x1	0.2 Ω	20 Ω	2 KΩ	x100	20 Ω	2 KΩ	200 KΩ	x1 K	200 Ω	20 KΩ	2 MΩ	x10 K	2 KΩ	200 KΩ	20 MΩ	dentro de ±3% longitud de la escala	
Range	Min.	Med.	Max.																				
x1	0.2 Ω	20 Ω	2 KΩ																				
x100	20 Ω	2 KΩ	200 KΩ																				
x1 K	200 Ω	20 KΩ	2 MΩ																				
x10 K	2 KΩ	200 KΩ	20 MΩ																				
Test CONT	sobre 3K Ω conducción																						
Decibelios	- 10 ~ + 22 dB ~ + 62 dB																						



5116

## Multímetro digital portátil

5196



## Modelo económico con display LCD 3,5 dígitos

Impedancia de entrada	10 MΩ para VDC y 4,5 MΩ para VAC
Precisión	Tensión DC $\pm 0,8\%$ + 5 dígitos Corriente DC $\pm 1,5\%$ + 5 dígitos Tensión AC $\pm 1,5\%$ + 5 dígitos Resistencia $\pm 0,8\%$ + 5 dígitos
Tasa de flujo	Volt DC 200mV - 2V - 20V - 200V - 600V resolución máxima 0,1 mV Amperios DC 200 $\mu$ A - 2mA - 20mA - 200mA - 10A resolución máxima 0,1 $\mu$ A Volt AC 200V - 600V resolución máxima 100 mV Ohm 200Ω - 2KΩ - 20KΩ - 200KΩ - 2MΩ - 20 MΩ resolución máxima 0,1 Ω
Funciones	Prueba de continuidad con señalización acústica mediante zumbador; Prueba de diodos - Memoria - Prueba transistor (hFE)
Protección	Hasta 200mA con fusible - 10A sin fusible
Alimentación	Pila 9 V tipo 6F22 (suministrada)
Dimensiones / Peso	145x80x35 mm / 200 g
Accesorios que se acompañan	Par de consejos Manual de instrucciones

5196

## Multímetro digital portátil

5197

## Modelo base con display LCD 3,5 digit



Impedancia de entrada	10 MΩ para todos los rangos de voltaje
Precisión	Voltaje DC $\pm 0,8\%$ + 4 dígitos Corriente DC $\pm 1,0\%$ + 5 dígitos Voltaje CA $\pm 1,0\%$ + 5 dígitos Corriente CA $\pm 1,5\%$ + 5 dígitos Resistencia $\pm 1,2\%$ + 3 dígitos Capacidad $\pm 3,5\%$ + 5 dígitos Temperatura $\pm 2,0\%$ + 5 dígitos
Tasa de flujo	Voltios DC 200mV - 2V - 20V - 200V - 1000V; res. máx. 0,1 mV Ampère DC 200 $\mu$ A - 2mA - 20mA - 200mA - 10A; res. máx. 0,1 $\mu$ A Voltios CA 200mV - 2V - 20V - 200V - 750V; res. máx. 0,1 mA Ampère AC 200 $\mu$ A - 2mA - 20mA - 200mA - 10A; res. máx. 0,1 $\mu$ A Voltios CA 200mV - 2V - 20V - 200V - 750V Ohmios 200Ω - 2kΩ - 20kΩ - 200kΩ - 2MΩ - 20MΩ; res. máx. 0,1 Ω Ampère AC 200 $\mu$ A - 2mA - 20mA - 200mA - 10A Capacidad 2nF - 20nF - 200nF - 2 $\mu$ F - 20 $\mu$ F - 200 $\mu$ F; res. máx. 1pF Temperatura de -40 °C a +1000 °C; res. máx. 1°C
Funciones	Prueba de continuidad con señalización acústica por zumbador Test LED Prueba de batería de 1,5V y 9V Memoria Apagado automático
Protección	Medidas en Ampère con fusible
Alimentación	Batería de 9 V tipo 6F22 (incluida)
Accesorios que se acompañan	Par de puntas - Carcasa protectora Sonda de temperatura tipo K (200°C) - Manual de instrucciones

5197

Multímetro digital de mesa

5421

Tensión DC

Gama	Resolución	Precisión
600 mV	0.1 mV	$\pm (0.6\% + 2)$
6 V	0.001 V	$\pm (0.3\% + 2)$
60 V	0.01 V	
600 V	0.1 V	
1000 V	1 V	$\pm (0.5\% + 3)$

Corriente DC

Gama	Resolución	Precisión
600 $\mu$ A	0.1 $\mu$ A	$\pm (0.5\% + 3)$
6000 $\mu$ A	1 $\mu$ A	
60 mA	0.01 mA	
600 mA	0.1 mA	$\pm (0.8\% + 3)$
10 A	10 mA	$\pm (1.2\% + 3)$

Resistencia

Gama	Resolución	Precisión
600 $\Omega$	0.1 $\Omega$	$\pm (0.8\% + 3)$ + circuito de prueba, valor de resistencia de cortocircuito
6 k $\Omega$	0.001 k $\Omega$	$\pm (0.5\% + 2)$
60 k $\Omega$	0.01 k $\Omega$	
600 k $\Omega$	0.1 k $\Omega$	$\pm (0.8\% + 2)$
6 M $\Omega$	0.001 M $\Omega$	
60 M $\Omega$	0.001 M $\Omega$	$\pm (1.2\% + 3)$

- Test continuo
- Test de resistencia

Tensión AC

Gama	Resolución	Precisión
600 mV	0.1 mV	40 Hz-50 kHz: $\pm (0.6\% + 5)$ ; 50 kHz-100 kHz: $\pm (1\% + 5)$
6 V	0.001 V	40 Hz-1 kHz: $\pm (0.6\% + 5)$ ; 1 kHz-10 kHz: $\pm (1.0\% + 5)$ ; 10 kHz-100 kHz: $\pm (3\% + 5)$
60 V	0.01 V	40 Hz-1 kHz: $\pm (0.6\% + 5)$ ; 1 kHz-10 kHz: $\pm (1.5\% + 5)$ ; 10 kHz-20 kHz: $\pm (3\% + 5)$ ; 20 kHz-100 kHz: $\pm (8\% + 5)$
600 V	0.1 V	40 Hz-1 kHz: $\pm (0.6\% + 5)$ ; 1 kHz-10 kHz: $\pm (3.5\% + 5)$
1000 V	1 V	40 Hz-1 kHz: $\pm (1.2\% + 3)$ ; 1 kHz-3 kHz: $\pm (3\% + 3)$

Corriente AC

Gama	Resolución	Precisión
600 $\mu$ A	0.1 $\mu$ A	40 Hz-10 kHz: $\pm (1.0\% + 5)$ ; 10 kHz-15 kHz: $\pm (2\% + 5)$
6000 $\mu$ A	1 $\mu$ A	
60 mA	0.01 mA	40 Hz-10 kHz: $\pm (1\% + 5)$ ; 10 kHz-15 kHz: $\pm (3\% + 5)$
600 mA	0.1 mA	
10 A	10 mA	40 Hz-5 kHz: $\pm (2.0\% + 6)$



5421

Osciloscopio 5" - 20 MHz doble trazo

5195

Osciloscopio analógico.

Eje Vertical

Características	Especificaciones
Sensibilidad	5mV/div - 20 V/div en secuencia 1-2-5 12 posiciones
Precisión	$\pm 3\%$ mayor
Impedancia de entrada	1 M $\Omega$ $\pm$ 3%, 25 pF $\pm$ 5 pF 10:1 sonda: 10 M $\Omega$ $\pm$ 5%, 16 pF $\pm$ 2 pF

Eje horizontal

Características	Especificaciones
Velocidad de escanión	0.2 S/div - 0.2 $\mu$ S/div. 19 posic. en secuencia 1-2-5
Precisión	$\pm 3\%$

Trigger

Características	Especificaciones
Sensibilidad trigger	INT: CC - 10 MHz 1.0 div CC - 10 MHz 1.0 div Señal TV 2.0 div EXT: CC - 10 MHz 0.3 V CC - 20 MHz 0.5 V Señal TV 0.5 V



5195

# SECCIÓN 13 - MATERIAL DE LABORATORIO

## Índice por categorías

Artículos e instrumentos	Pág. 212
Fuentes de energía eléctrica	Pág. 225



Guía didáctica en formato digital



Pedido mínimo facturable: € 130,00 + IVA



**VASOS DE PRECIPITADOS GRADUADOS**

**Vasos de vidrio de forma baja**

50 ml	V27
100 ml	V28
150 ml	V29
250 ml	V30
400 ml	V31
600 ml	V32
1000 ml	V34
2000 ml	V35



V27 - V28 - V29 - V30 - V31 - V32 - V34 - V35

**Vasos de vidrio de forma alta**

100 ml	V41
150 ml	V42
250 ml	V43
400 ml	V44
600 ml	V45
1000 ml	V47



V41 - V42 - V43 - V44 - V45 - V47

**Vasos de TPX (plástico transparente)**

25 ml	K1541
50 ml	K1542
100 ml	K1543
250 ml	K1545
500 ml	K1546
1000 ml	K1548



K1541 - K1542 - K1543 - K1545 - K1546 - K1548

**Vasos de PP (plástico opaco)**

25 ml	K1801
50 ml	K1802
100 ml	K1803
250 ml	K1805
500 ml	K1806
1000 ml	K1808



K1801 - K1802 - K1803 - K1805 - K1806 - K1808

**MATRACES DE ERLLENMEYER**

**Matraz de vidrio, boca estrecha**

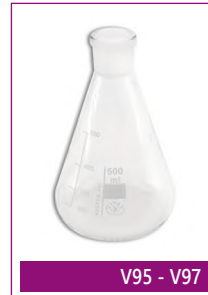
50 ml	V71
100 ml	V72
250 ml	V75
500 ml	V77
1000 ml	V79



V71 - V72 - V75 - V77 - V79

**Matraz de vidrio, boca ns 29/32**

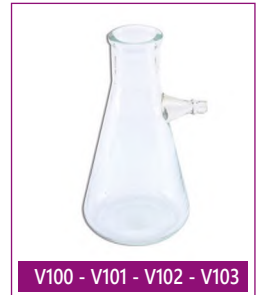
250 ml	V95
500 ml	V97



V95 - V97

**Matraz kitasato**

100 ml	V100
250 ml	V101
500 ml	V102
1000 ml	V103



V100 - V101 - V102 - V103

**MATRACES ESFÉRICOS**

**Matraz de vidrio fondo plano, cuello estrecho**

50 ml	V217
100 ml	V218
250 ml	V219
500 ml	V220
1000 ml	V221



V217 - V218 - V219 - V220 - V221

**Matraz de vidrio para destilación**

250 ml	V911
500 ml	V912



V911 - V912

**CRISTALIZADORES**

**De vidrio con pico**

Ø 95x45h mm	V432
Ø 125x65h mm	V433
Ø 140x80h mm	V434



V432 - V433 - V434

**EMBUDOS**

**Embudos de decantación cónicos con tapón NS 29/32**

250 ml	V312
500 ml	V313
1000 ml	V314



V312 - V313 - V314

**EMBUDOS**

De vidrio, forma rama corta

Ø 55 mm	V276
Ø 80 mm	V278
Ø 100 mm	V279
Ø 120 mm	V280



V276 - V278 - V279 - V280

De vidrio, forma rama larga

Ø 45 mm	V283
Ø 80 mm	V286
Ø 100 mm	V287



V283 - V286 - V287

De plástico rama corta

Ø 45 mm	K146
Ø 65 mm	K148
Ø 80 mm	K150
Ø 100 mm	K152
Ø 120 mm	K153



K146 - K148 - K150 - K152 - K153

**Desecadores**

V356

Desecador tapa botón, con disco de porcelana Ø 210 mm.



V356

**Botes de plástico de boca estrecha**

100 ml	K319
250 ml	K323
500 ml	K324
1000 ml	K325



K319 - K323 - K324 - K325

**CUBETAS**

De material plástico antiácido

200x150x50h mm	K280
320x260x70h mm	K282



K280 - K282

**Botes de plástico forma rectangular**

50 ml	K609
100 ml	K610
250 ml	K611
500 ml	K612
1000 ml	K613



K609 - K610 - K611 - K612 - K613

**Bidones**

10 lt	K1646
10 lt con grifo	K1662



K1646 - K1662

**TUBOS DE ENSAYO**

De vidrio (paquete de 100 unid.)

Fabricado en vidrio borosilicato, resistente al calor hasta 200°C.

Ø 10x100h mm	V607
Ø 12x100h mm	V610
Ø 16x150h mm	V613
Ø 18x180h mm	V614
Ø 21x180h mm	V615



V607 - V610 - V613 - V614 - V615

De plástico (paquete de 10 unid.)

Ø 10x100h mm, 7 ml	K302
Ø 16x100h mm, 16 ml	K303
Ø 22x90h mm, 31 ml	K305



K302 - K303 - K305

**GRADILLAS**

Capacidad para 12 tubos: 6 para tubos hasta 16 mm de diámetro y 6 para secado.

SM1106

Capacidad para 50 tubos hasta Ø 16 mm

NA432

Capacidad para 18 tubos hasta Ø 20 mm

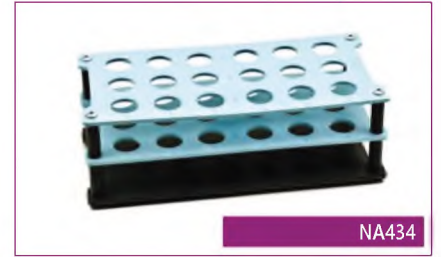
NA434



SM1106



NA432



NA434

**BURETAS GRADUADAS Y PINZAS DE SOPORTE**

**Buretas graduadas de Mohr de vidrio**

10 ml, div. 1/20	V155
25 ml, div. 1/10	V156
50 ml, div. 1/10	V158

**Pinzas para buretas (para montar en barra)**

Capacidad para 2 buretas en metal	F400
Capacidad para 2 buretas en plástico	K140



V155 - V156 - V158



F400 - K140

**PIPETAS**

**Vidrio graduadas**

1 ml, div. 1/100	V498	5 ml, div. 1/20	V502	25 ml, div. 1/10	V507
2 ml, div. 1/50	V500	5 ml, div. 1/10	V503		
2 ml, div. 1/10	V501	10 ml, div. 1/10	V504		

**Pipetas de vidrio con jeringa**

1 ml, div. 1/100	V900	10 ml, div. 1/10	V903
5 ml, div. 1/10	V902	25 ml, div. 1/10	V904



V498 - V500 - V501 - V502 - V503 - V504 - V507



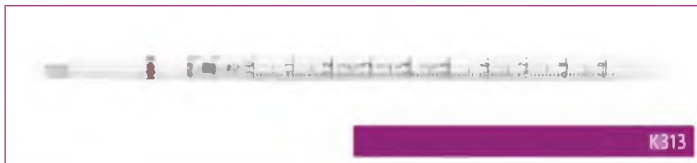
V900 - V902 - V903 - V904

**De plástico graduadas**

10 ml, div. 1/10	K313
------------------	------

**De vidrio aforadas**

10 ml a 1 trazo	V539	10 ml, a 2 trazos	V566
5 ml, a 2 trazos	V565		



K313



V539 - V565 - V566

**DOSIFICADOR DE PRECISIÓN PARA PIPETAS**

Gracias a estos dosificadores, es posible cargar la pipeta hasta su llenado total, para luego dosificar con precisión y total seguridad la cantidad deseada de disolución.

da 0 a 10 ml	AF02
da 0 a 25 ml	AF03



AF02 - AF03

**Aspirador pipetas de 3 válvulas (pera de succión)**

K200

De goma para cualquier tipo de pipeta hasta 100 ml.



K200



**Porta pipetas con base circular**

VL194



VL194

**Cubeta universal para pipetas**

K996

De PVC para cualquier tipo de pipetas.



K996

**PUNTAS MONOUSO PARA PIPETAS**

Paquete de 50 puntas monouso para micropipetas cód. SX821.2  
 Paquete de 50 puntas monouso para pipetas con cód. SX831  
 Pipeta Pasteur (sólo vidrio). Paquete de 250 unidades  
 Tetinas de látex para pipetas Pasteur. Paquete de 10 unidades.

OR70  
 OR71  
 V800  
 V800.1



OR70 - OR71 - V800 - V800.1

**CUENTAGOTAS**

Cuentagotas de punta

2024



2024

Cuentagotas de Ranvier de 100 ml en vidrio.

V341



V341

Cuentagotas de Ranvier de 100 ml en plástico.

K389



K389

**PROBETAS GRADUADAS**

Probetas de vidrio

10 ml	V106
25 ml	V107
50 ml	V108
100 ml	V109
250 ml	V110
500 ml	V111
1000 ml	V112
2000 ml	V113



Probetas de vidrio con tapón

25 ml	V115
50 ml	V116
250 ml	V118
500 ml	V119
1000 ml	V120



Probetas de plástico

25 ml	K1077
50 ml	K1078
100 ml	K1079
250 ml	K1080
500 ml	K1081
1000 ml	K1082



V106 - V107 - V108 - V109 - V110 - V111 - V112 - V113

V115 - V116 - V118 - V119 - V120

K1077 - K1078 - K1079 - K1080 - K1081 - K1082

**Copas graduadas**

100 ml	<b>K1422</b>	1000 ml	<b>K1425</b>
500 ml	<b>K1424</b>		



**K1422 - K1424 - K1425**

**Matraces aforados de vidrio**

10 ml	<b>V448</b>
50 ml	<b>V451</b>
100 ml	<b>V452</b>
250 ml	<b>V454</b>
500 ml	<b>V455</b>
1000 ml	<b>V456</b>



**V448 - V451 - V452 - V454 - V455 - V456**

**Frascos lavadores de plástico**

100 ml	<b>K180</b>	500 ml	<b>K183</b>
250 ml	<b>K182</b>	1000 ml	<b>K185</b>



**K180 - K182 - K183 - K185**

**Vidrios de reloj con borde esmerilado**

Ø 60 mm	<b>V672</b>	Ø 100 mm	<b>V676</b>
Ø 80 mm	<b>V674</b>		



**V672 - V674 - V676**

**VARILLAS Y TUBOS DE VIDRIO**

Varilla de vidrio para agitar Ø 6x200 mm

**V142**

**Tubo de vidrio lineal**

Ø 2x6x200 mm capilar	<b>V960</b>
Ø 5x7x200 mm	<b>V961</b>
Ø 5x7x300 mm	<b>V962</b>



**V960 - V961 - V962**

**Tubos en "U"**

Ø 12x100 mm simple	<b>V964</b>
Ø 18x180 mm tubuladura lateral	<b>V967</b>
Ø 18x180 mm tubuladura lateral y grifos	<b>V968</b>



**V964 - V967 - V968**

**Tubos en "L"**

100x100 mm	<b>V969</b>
------------	-------------



**V969**

**CAJAS DE PETRI**

**De vidrio**

Ø 60 mm	<b>V617</b>	Ø 120 mm	<b>V620</b>
Ø 80 mm	<b>V618</b>	Ø 150 mm	<b>V621</b>
Ø 100 mm	<b>V619</b>		



**V617 - V618 - V619 - V620 - V621**

**De plástico**

Ø 60 mm (paquete de 10 unidades)	<b>K357</b>
Ø 80 mm (paquete de 10 unidades)	<b>K358</b>
Ø 100 mm (paquete de 10 unidades)	<b>K359</b>

**K357 - K358 - K359**

**UNIONES PARA TUBOS DE GOMA**

**Uniones en "Y"**

Ø 6 mm	<b>K465</b>	Ø 8 mm	<b>K466</b>	Ø 12 mm	<b>K468</b>
--------	-------------	--------	-------------	---------	-------------



**K465 - K466 - K468**

**PORCELANA PARA EL LABORATORIO**

**Crisoles forma media**

Ø 30x29h mm	<b>V764</b>
Ø 48x52h mm	<b>V768</b>



**V764 - V768**

**Cápsulas fondo redondo**

Ø 60x25h mm	<b>V776</b>
Ø 70x28h mm	<b>V777</b>
Ø 100x39h mm	<b>V779</b>



**V776 - V777 - V779**

**Mortero con mano**

Ø 60 mm	<b>V785</b>
Ø 100 mm	<b>V787</b>
Ø 160 mm	<b>V789</b>



**V785 - V787 - V789**

**MATERIAL AUXILIAR**

**Escurreedor de pared**

K213

72 puestos con sus correspondientes ganchos.



K213

**Conjunto de tapones**

0091

20 tapones, ciegos, con uno y dos orificios.



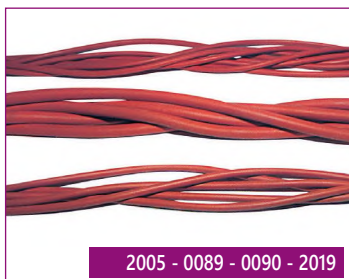
0091

Nr.	Cod.	Dimens. mm	Orificio
2	G6.1	Ø12xØ9x18h	-
2	G12.1	Ø23xØ16x26h	-
2	G15.1	Ø32xØ25x34h	-
1	G16.1	Ø37xØ28x38h	-
1	G17	Ø42xØ32x42h	-
2	G30.1	Ø16xØ12x20h	1
2	G31.1	Ø16xØ12x20h	1
1	G32.1	Ø20xØ14x24h	1
2	G33.1	Ø23xØ16x26h	1
2	G36.1	Ø32xØ25x34h	1
1	G37.1	Ø37xØ28x38h	1
1	G38	Ø42xØ32x42h	1
1	G51.1	Ø37xØ28x38h	2

**MATERIAL DE GOMA**

**Tubos de goma**

7x10x500 mm	2005
7x10x1000 mm	0089
7x17x1000 mm para vacío	0090
7x10x500 mm transparente	2019



2005 - 0089 - 0090 - 2019

**Guantes de goma**

G1

Par de guantes antiácido



G1

**Guantex de látex**

G2

Paquete de 100 unid.



G2

**Película transparente**

G3

Película trasparente para sellar. Rollo de 38 metros, anchura 10 cm.



G3

**BARRAS DE HIERRO NIQUELADO**

Ø 6 mm con extremidad de gancho. Longitud 13 cm.

0005



0005

**Varilla roscada modular Ø10 x 350 mm**

1463



1463

**Base HPL con agujero**

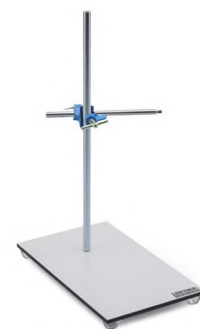
1462



1462

**Soporte para sensores**

4014



4014

**Base cónica**

0038

De aluminio, orificio Ø 6mm.  
Base Ø 65 mm.



0038

**Base de barril**

0010

En aluminio, con agujero cónico para varillas hasta 10 mm.  
Diámetro base 70 mm.



0010

**BASES RECTANGULARES EN ACERO CON BARRA DE HIERRO NIQUELADO**

Base 140x165 mm, barra 10x500 mm **F711/F**  
Base 200x260 mm, barra 12x600 mm **F712/F**



F711/F - F712/F

**Base con barra** 0039

Diámetro base: 130mm;  
altura barra: 250 mm;  
diámetro barra: 10mm.



0039

**Soporte de acero revestido en porcelana antiácido** F709

De 2 posiciones. Dimensiones: 180x360 mm, barra 15x1000 mm.



F709

**Sistema universal de soporte** 0058

Para realizar útiles configuraciones de soporte en el laboratorio científico. Incluye 4 barras de 10x600mm, 2 barras de 10x300mm, 2 nueces dobles, 2 bases, 2 soportes móviles y 4 soportes para barras.



0058

**Nuez de mesa** 1155

Con orificio para barras hasta Ø 12mm.



1155

**Plataforma regulable en altura** 0074

Base metálica 20 x 20 cm



0074

**Soporte con aros de barra libre**

Ø 85 mm

F656

Ø 115 mm

F657



F656 - F657

**NUECES PARA BARRAS**

Doble nuez, para barras de hasta Ø 13 mm.

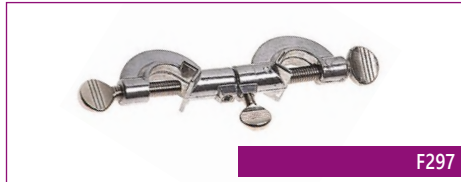
0159

Doble nuez articulada, para barras de hasta Ø 16 mm.

F297



0159



F297

**Soporte de aros con nuez**

Ø 50 mm

F660

Ø 85 mm

F661



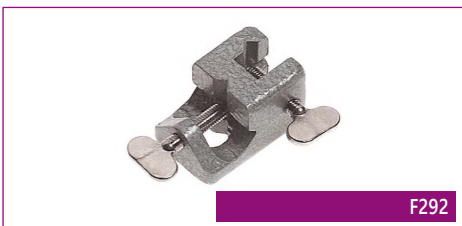
F660 - F661

Doble nuez robusta, para barras de hasta Ø 15 mm.

F292

Nuez con gancho.

0097



F292



0097

**Pinza di Mohr**

F418

De latón niquelado, longitud 50 mm.



F418

**PINZA PARA MATRACES**

Con nuez

F435

Apertura máx. 40 mm, longitud 120 mm.



F435

**PINZAS UNIVERSALES**

**Con nuez**

Apertura 10-20 mm, longitud 120 mm.  
Apertura 20-30 mm, longitud 120 mm.

**F445**  
**F446**



**Con barra libre**

Apertura 30-50 mm, barra 12x200 mm.

**F439**



**Con 3 ramas y nuez**

Apertura 10-25 mm, longitud 85 mm.

**F474**



**PINZAS**

**Para vasos de precipitados**

De acero inox, longitud 310 mm.

**F355**



**Para matraces**

De acero inox, longitud 250 mm.

**F356**



**Para crisoles y cajas**

De hierro niquelado, longitud 220 mm.

**F365**



**De madera para tubos de ensayo**

De madera, longitud 180 mm.

**F408**



**ESPÁTULAS DE LABORATORIO**

**Espátula doble plana, ancha y rígida**

En acero inox longitud pala 20 mm, longitud tot. 150 mm.

**F800**



**Espátula doble con cuchara**

Como la anterior pero con pala y cuchara, longitud 120 mm.

**F792**



**Espátulas dobles flexibles**

En acero inox, dimensiones 6x120 mm

En acero inox, dimensiones 6x210 mm

**F760**

**F759**



**ESCOBILLONES**

Escobillón para tubos de ensayo, Ø 15 mm.

**F601**



Escobillón para buretas, Ø 12 mm.

**F621**



Escobillón para vasos, longitud 380 mm.

**F622**



Escobillón para matraces.

**F624**



**INSTRUMENTAL DE CORTE Y MANIPULACIÓN**

**Taladrapones**

Desde 6 hasta 11 mm de diámetro.

**F212**



**Escalpelo - Bisturí**

Mango de plástico.

**F364**



**Tijeras de laboratorio**

Longitud 140 mm.

**F942**



**Mango de bisturí de acero inoxidable**

**Cuchilla de bisturí forma redondeada**

Para cod. F370.

**F370**

**F370-10**



**Pinzas de laboratorio**

Pinzas de punta roma. 120 mm, acero inox.	F329
Pinzas de punta recta. 120 mm, acero inox.	F340
Pinzas de laboratorio longitud 200 mm	F333



F329



F340



F333

**Mango de Kolle**

Mango de Kolle	F348
Hilo inox para asa de siembra, Ø 0,5x100 mm	F348-20
Hilo inox para asa de siembra, Ø 0,8x100 mm	F348-21



F348 - F348-20 - F348-21

**PAPEL DE FILTRO**

**Papel de filtro extra rápido en hojas 50x50 cm** CF1  
Paquete de 100 folios.

<b>Papel de filtro extra rápido en discos planos</b>	
Diámetro 80 mm, paquete de 100 discos	CF3
Diámetro 100 mm, paquete de 100 discos	CF4
Diámetro 120 mm, paquete de 100 discos	CF5
Diámetro 150 mm, paquete de 100 discos	CF6
Diámetro 180 mm, paquete de 100 discos	CF7



CF1 - CF3 - CF4 - CF5 - CF6 - CF7

**Mechero de alcohol**

De 100 ml, en metal. 2072



2072

**Tubo para el gas a norma CEI, UNI-CIG**

Longitud 2 m, Ø 8x13 mm FC2



FC2

**SEGURIDAD Y LIMPIEZA**

**Dispensador de papel**

En acero barnizado al fuego F2810  
Rollos de papel de pura celulosa. 2 unid F2800



F2810 - F2800

**Gafas de seguridad**

F2021

Con protecciones laterales.



F2021

**Primeros auxilios para los ojos**

Frasco lava ojos de 500ml. K383  
Soporte de pared para frasco lava ojos K2384  
Con instrucciones para el uso



K383 - K2384

**Mecheros Bunsen a gas con grifo** F010

"BUNSEKUR" con válvula de seguridad que interrumpe el flujo de gas en 15" si se apaga accidentalmente la llama. Para cualquier tipo de gas.



F010

**Mechero Bunsen autónomo Labogas** F284

Portátil para laboratorios sin toma de gas. Suministrado sin la bombona de 190 g de butano, para el uso con el trípode cód. F566.

Bombona de butano de 190 g para labogas F285



F284 - F285

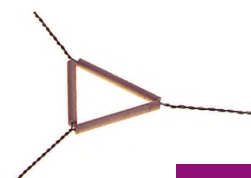
**Abrazadera para tubo del gas 11-19 mm** FC3



FC3

**Triángulo para crisoles en refractario**

200x200 mm F580



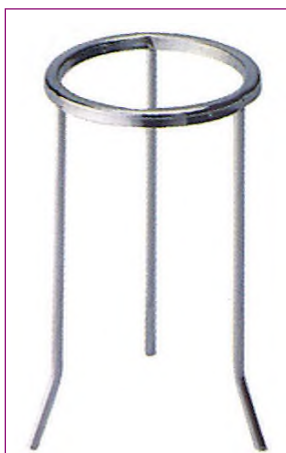
F580

**Soportes y trípodes para mecheros**

Para mecheros de alcohol. Regulable en altura	<b>2108</b>
Diámetro 100 mm, altura 180 mm	<b>F564</b>
Diámetro 120 mm, altura 210 mm	<b>F565</b>
Diámetro 150 mm, altura 210 mm	<b>F566</b>



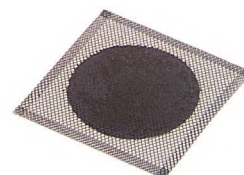
2108



F564 - F565 - F566

**Tela metálica con disco de cerámica**

120x120 mm	<b>F541/K</b>
160x160 mm	<b>F542/K</b>
200x200 mm	<b>F544/K</b>



F541/K - F542/K - F544/K

**Placa calefactora en hierro fundido**

**6149**

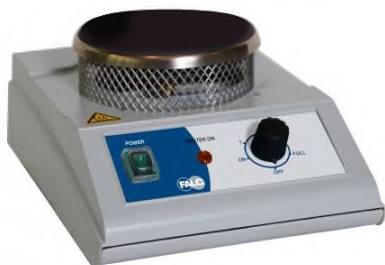
Electric hotplate with adjustable thermostat and control light, highly heat-resistant coating paint. Plate: Ø 185mm / Power: 1500W



6149

**Placas calefactora en hierro fundido con regulación electrónica**

Diámetro placa 120 mm, temperatura máx 500°C, potencia 700W	<b>6150</b>
Diámetro placa 160 mm, temperatura máx 500°C, potencia 1000W	<b>6151</b>



6150 - 6151

**Placa calefactora vitrocerámica**

**F1154**

Placa antiácido de 175x175 mm, temperatura máx 600°C, potencia 700W.



F1154

**Manta calefactora para matraces esféricos F856**

De 500 ml, temp. máx. 350°C, potencia 250W.



F856

**Baño maría con termostato F934**

**F934**

Baño indicado en aplicaciones que necesitan ser calentadas en pequeñas cantidades. Se puede utilizar también con baño en arena. Bañera de acero inox. Capacidad 6 litros, temperatura máx. 120°C, potencia 1000W.



F934

**Tapa de acero de discos concéntricos F934.1**

**F934.1**

**Gradilla circular de acero para tubos de ensayo, 3 alturas F934.2**

**F934.2**

Capacidad para 36 tubos, hasta 21 mm de diámetro.



F934.1 - F934.2

**Mini incubadora F720.10**

**F720.10**

Puerta de plexiglás transparente para facilitar la inspección de la cámara. Circulación de aire natural. Control de temperatura por microprocesador PID con sonda PT100.

Capacidad	lt 5.4	Número de racks incluidos	n. 2
Artículo	F720.10	Número máx. De racks	n. 4
Temperatura	80 °C	Dimensiones externas	mm 380x240x300
Precisión	± 0.5	Potencia	V/Hz 230-50/60
Risolución	0.1	Peso	Kg 10
Potencia de calefacción	W 120	Clase de seguridad	3.1
Dimensión interior	mm 190x150x190	Clase de protección	IP 40



F720.10

**Pequeña estufa de laboratorio F720.04**

Cámara interior de aluminio para una mejor difusión del calor. Termorregulador bimetálico con sonda de expansión de fluido.

Temporizador 0-120 minutos + infinito.

- Capacidad: 5,4 lt
- Temperatura +5 amb: +150°C
- Precisión: 70°C ±3
- Potencia de calefacción: 360 W
- Estantes estándar: 2
- Número máximo de estantes: 4
- Dimensiones internas: 190x150x190 mm
- Dimensiones externas: 380x240x300 mm
- Peso: 10 kg



F720.04

**Estufa – termostato de laboratorio (52 litros) DAS42000**

DAS42000

Estructura externa en acero pintado con polvo epoxi resistente a los ácidos. Cámara interior de acero inoxidable.

Doble bloqueo de la puerta para una perfecta estanqueidad (parte superior e inferior).

Orificio de Ø45 mm en la parte trasera para la evacuación de humos con dispositivo de regulación de la apertura/cierre de los cables, sondas, etc...

Orificio de Ø10 mm en la parte superior para introducir el termómetro o las sondas. Control de temperatura con microprocesador.

Temporizador de 0 a 12 horas + infinito. Clase de protección 3.1.



	DAS42000
Capacidad	52 lt
Temperatura + 5 amb.	+300°C
Precisión	70°C ±1,5
	150°C ±2,5
	300°C ±3,0
Resolución	0,1°C
Potencia de calefacción	1200 W
Dim, internas LxPxH	390x350x390 mm
Estantes de rejilla de serie	2
Número máx. de estantes	6
Alimentación	230/50-60 V/Hz
Peso	55 kg

DAS42000

**Horno de mufla MZ-1**

MZ-1

Para tratamientos térmicos con temperaturas de uso hasta 1100°C, con termorregulador de seguridad electrónico con display digital. Dimensiones de la cámara: 100x200x65 mm.

Puerta de carga con apertura tramite palanca térmicamente aislada.

Aislamiento obtenido con fibra de cerámica. Descarga de humos posterior.

Dimensiones de la cámara interna: 455 x 464 mm.



MZ-1

**Recambio pieza de vidrio para cód. 5544 5543**



5543

**Destilador de vidrio 5544**

5544

El destilador de vidrio para uso didáctico permite visualizar el proceso de destilación de forma clara y completa.

La fuente de calor y el circuito de refrigeración auxiliar (cód. 5545) se venden por separado.

**Material suministrado**

- 1 Destilador de vidrio
- 1 Base de tripode para Bunsen
- 1 Vaso de vaciado 600ml
- 1 Tela metálica
- 2 Base con barra
- 1 Termómetro de alcohol -20 +110°C
- 2 Pinza con nuez
- 1 Tubo de goma 1 m



5544

**Accesorios opcionales**

- 5545 Circuito de refrigeración
- F285 Bombona de recambio
- F284 Mechero Bunsen
- 4991 Fuente de alimentación

**Destilador eléctrico de vidrio IC23000**

IC23000

Dotado de refrigerante vertical de doble serpentina que asegura el máximo rendimiento. Calefacción eléctrica por resistencia revestida de cuarzo para evitar la contaminación de metales. Dotado de dispositivo de seguridad para la interrupción o falta de presión del agua. Producción de agua destilada: 3-4 litros/hora. Alimentación eléctrica: 230V 50 Hz. Consumo: 2600 W. Dimensiones: 600 x 175 x 460 mm.



IC23000

**Circuito de refrigeración 5545**

5545

Si el laboratorio no dispone de un grifo para el agua con depósito de vaciado, es posible realizar el circuito de refrigeración con el sistema auxiliar constituido por una bomba eléctrica, una cubeta de recogida y un tubo para la realización del circuito. El alimentador se vende por separado.



5545

**Pequeño destilador 5542**

5542

Se suministra con mechero, soporte y tubo de goma. Permite realizar experiencias sencillas sobre el proceso de destilación. El circuito de refrigeración auxiliar (cód. 5545) se vende por separado.

**Material suministrado**

- 1 Pinza metálica con nuez
- 1 Tapón de goma
- 1 Base con barra
- 1 Vaso de precipitados 250 ml
- 2 Tubos de goma
- 1 Matraz para filtración
- 1 Soporte de tripode
- 1 Agua destilada
- 1 Mechero de alcohol
- 1 Sulfato de sodio
- 1 Refrigerante con uniones de látex
- 1 Cloruro de bario
- 1 Tela metálica con disco de cerámica
- 1 Azul de metileno



5542



**Equipo completo de material y accesorios**

**Material suministrado**

- |   |   |
|---|---|
| 1 Varilla                                     | 1 Pipeta de plástico graduada                 |
| 1 Pinza metálica con nuez                     | 2 Frascos boca estrecha de plástico           |
| 1 Tubo de vidrio con tapón en entro de 300 mm | 3 Frascos rectangulares de plástico de 50 ml. |
| 1 Tubo de vidrio con tapón final              | 1 Frasco rectangular de plástico de 250 ml.   |
| 1 Tubo de vidrio curvo con tapón              | 1 Probeta graduada de 100 ml.                 |
| 1 Doble nuez                                  | 1 Espátula de plástico                        |
| 1 Base  | 1 Rollo papel PH 1-14                         |
| 1 Tapón nº 5 de goma con taladro              | 1 Gradilla de 12 puestos                      |
| 2 Soportes trapezoidales                      | 1 Termómetro -10 + 110° C                     |
| 1 Cuentagotas con tetina                      | 1 Vaso precipitado 100 ml                     |
| 1 Mechero de alcohol                          | 1 Vaso precipitado 250 ml.                    |
| 1 Soporte para anillo                         | 1 Vaso precipitado 400 ml.                    |
| 100 Hilos de níquel-crom para ensayo en flama | 2 Tubos graduados de 50 ml.                   |
| 1 Papel de filtro rápido                      | 1 Varilla agitadora 6 x 200 mm.               |
| 1 Pinza para tubo de ensayo                   | 1 Pipeta de vidrio 1/5 ml.                    |
| 1 Pinza de Mohr                               | 1 Pipetas de vidrio 1/10 ml.                  |
| 1 Rejilla con cerámica                        | 6 Tubos de ensayo de 16 x 150 mm. de vidrio   |
| 1 Triángulo refractario                       | 6 Tubo para análisis 20 x 180 mm.             |
| 6 Espátulas con cuchara                       | 1 Matraz erlenmeyer boca estrecha 100 ml.     |
| 1 Tapón de goma nº 4                          | 1 Matraz erlenmeyer boca estrecha 250 ml.     |
| 1 Tapón de goma nº 5                          | 1 Crisol forma media                          |
| 1 Tapón de goma nº 8                          | 1 Cápsula fondo redondo 60 x 25 mm.           |
| 1 Tapón de goma 1 taladro nº 4                | 2 Tubos de vidrio 2 x 6 x 200                 |
| 1 Tapón de goma 1 taladro nº 8                | 2 Tubos de vidrio 5 x 7 x 200                 |
| 1 Tapón de goma nº 8 con 2 taladros           | 2 Tubos de vidrio 5 x 7 x 300                 |
| 1 Embudo forma alemana                        | 1 Maletín                                     |
| 1 Frasco lavador de 100 ml.                   |   |



7029

**FILTRACION AL VACIO**

**Bomba de agua para vacío K1395**

Funciona por caída del agua, con gancho porta goma. Permite obtener depresiones hasta 30 mm de mercurio. Realizada en plástico.



K1395

**Bomba para el vacío manual 1130**

Incluye vacuómetro. Ligera y portátil y con una excepcional capacidad de aspiración. Con pocas ordenes es posible obtener un vacío de hasta 135 mm de mercurio. Dotada de válvula para restablecer la presión atmosférica sin desenganchar la conexión. Capaz de producir una presión positiva para el traslado de líquidos. Realizada en plástico.



1130

**Bomba eléctrica monofásica (aceite incluido) 1415**

La bomba rotativa de paletas es un instrumento destinado a crear el vacío de un recipiente sellado. Sistema de lubricación a recirculación, tanque, ventilador, silenciador. Voltaje: 220V 50Hz, caudal: 2.55 m³/h, límite de presión: 0.05 mbar, potencia: 1/4 hp, capacidad del tanque: 170 ml, dimensiones: 243x114x207 mm peso: 6.5 kg.



1415

**Bomba eléctrica bifásica AV-12**

Capacidad: 3,6 m³/h @50Hz  
 Límite de presión: 0,01 hPa(mbar)  
 Alimentación: 1ph ~ 220/240V 50/60Hz  
 Peso: 6,5 Kg  
 Oil: 0,3 Lt

Velocidad de succión: 3,1 m³/h @50Hz  
 Potencia: 0,12 Kw  
 Ruido: 57 dB(A)  
 Dimensión entrada: 1/4" G



AV-12

**Kit de grifo para bombas de vacío 1413**



1413

**Pequeña bomba manual en metal 1238**

Aspirante e impelente; viene suministrada con tubo.



1238

**Embudo Buchner de porcelana V290**

Diámetro exterior 125 mm. Para el uso con papel de filtro en discos planos (diámetro 120 mm) cód. CF5, con matraces de filtración, y con cono de goma.



V290

**Tubo de goma para bombas de vacío 0090**



0090

**Aceite de recambio para bombas 0069**

Paquete de 500ml.

**AGITADORES MAGNÉTICOS**

**Miniagitador**

**HI180W**

El agitador es compacto y ligero, ideal para todo tipo de laboratorios. Cubierto en plástico resistente a productos químicos agresivos, permite una regulación precisa de velocidad de agitación.

- Volúmen de mezcla máximo : 1 litro
- Velocidad mínima : 100 rpm
- Velocidad máxima : 1000 rpm
- Fuente de alimentación : 230/240 Vca, 50/60 Hz.
- Material : plástico ABS
- El agitador se suministra completo con micro imán magnético cubierto PTFE e instrucciones.



HI180W

**Miniagitador magnético con soporte portaelectrodos**

**HI181W**

Miniagitador magnético recomendable, ligero y económico, hecho en plástico y equipado con un soporte portaelectrodos con brazo ajustable. Las vibraciones se reducen al mínimo y las partes giratorias están perfectamente equilibradas.

- Volúmen de mezcla máximo : 1 litro
- Velocidad mínima : 100 rpm
- Velocidad máxima : 1000 rpm
- Alimentación : 230/240 Vca, 50/60 Hz
- Material : plástico ABS
- El agitador se suministra completo con micro imán magnético cubierto PTFE e instrucciones



HI181W

**Agitador magnético con calefacción**

**6134**

Agitador con control de velocidad a través del sensor de efecto de orificio, control de temperatura digital con regulación separada de temperatura y velocidad. Protección de la toma de salida de líquido. Plato de aluminio. Potencia de calentamiento: W 750. Peso: Kg 4. Dimensiones mm: 310x200x120. Clase de seguridad: 1. Clase de protección IP: 41. Superficie de apoyo de acero inoxidable mm: 160x160. Capacidad máxima de agitación lt: 20. Rpm de velocidad variable: 150-1500. Agujero de varilla: Sí. Conector de termómetro: No. Temperatura de la placa C: +50 a +400. Precisión en la placa ° C: ± 3. Potencia motor W: 12. Barra de agitación magnética recomendada ø mm: 6 x 30.



6134

**Imanes para agitadores**

- Dimensiones: Ø 6x20 mm **K756**
- Dimensiones: Ø 6x30 mm **K758**



K756 - K758

**Centrífuga profesional**

**TN23.8**

Centrífuga digital de mesa. Sistema de refrigeración de la tapa. Funcionamiento silencioso. Todas las funciones están reguladas mediante un microprocesador que controla la protección del desequilibrio del rotor y el sistema de bloqueo de la tapa. Se suministra en la versión con rotor de 8 posiciones completa de porta tubos de ensayo de 12 ml (tubos de ensayo incluidos), con fusibles de recambio y accesorios para el rotor y la tapa.

**Especificaciones técnicas**

Alimentación: 230V /60Hz	Duración del proceso de centrifugación: 0.1 – 60 min
Potencia 400VA - Fusible: 2 da 5A	Potencia de aceleración y frenado: 9 posiciones
Clase de aislamiento: I - Temperatura de trabajo: 2 – 40°C	Intervalo de temperatura: DIN 58970
Humedad relativa: máx 85%	Protección de interferencias de radiofrecuencia: VDE 0875
Velocidad de rotación: 500 – 5000 RPM	Dimensiones (A x L x P): 275x330x240mm
Variación de la velocidad de rotación: pasos de 100 RPM	Peso: 14.5Kg



TN23.8

**Fuente de alimentación de 1,5 V-15 V CC**

4991

Continuamente ajustable

Parámetro técnico

Voltaje de entrada:

100 V ~ 253 V CA 50Hz / 60Hz ± 2Hz

Protección:

fusible interior 2A, F

Precisión del índice de voltaje:

LED ± 1% + 2 dígitos

Medio ambiente:

0 ~ + 40 ° C, humedad relativa: <90%



4991

**Fuente de alimentación cc e ca**

5228

Salidas 2, 4, 6, 9, 12 o 14V ca/cc a 4 A, hasta 5 A durante no más de 1 h.

Alimentación: 220-240V ca 50-60 Hz.

Dimensiones: 179x190x85 mm; peso: 2.8 kg



5228

**Fuente de alimentación CA/CC de baja tensión 5 A con protección**

5229

Tensión 2, 4, 6, 9, 12 o 14V ca/cc a 4 A, hasta 5 A por no más de 1 hora; dotado con una cerradura con llave que permite al profesor para de bloquear a su discreción la tensión de salida desde una posición específica.

Alimentación: 220-240V ca 50-60 Hz.

Dimensiones: 179x190x85mm; Peso: 2.8 kg.



5229

**Alimentador estabilizado de baja tensión 3 A**

5248

Especialmente indicado en las experiencias de electrónica, en las cuales no son necesarias tensiones elevadas, este alimentador está dotado de 2 salidas independientes:

1a salida: tensión estabilizada regulable con continuidad de 0 a 20 V cc, con valor indicado por un voltímetro digital. Intensidad máx. 3 A

2a salida: tensión 6Vca. Intensidad máx. 5 A, ideal para los focos dióptricos de pág. 75. Dimensiones: 240x130x160h mm.



5248

**Doble alimentador estabilizado de baja tensión 5+5 A**

5361

Alimentador doble, con regulaciones independientes de corriente y tensión como el alimentador cód. 5360. Dos interruptores permiten conectar los dos alimentadores en serie, obteniendo una tensión máxima de 60 V, o bien, en paralelo obteniendo una corriente máxima de 10 A. Dotado de 4 instrumentos digitales. Salidas de la corriente

regulables con continuidad de 0 a 30 V cc. Salidas de la tensión regulables con continuidad de 0 a 5 A cc.

Dimensiones: 255x300x155 mm; peso: 9 Kg.



5361

**Alimentador estabilizado de baja tensión 5A**

5360

Dotado de regulador de la corriente suministrada, así como de la tensión. Es posible realizar pruebas en las que la corriente debe mantenerse constante al variar la tensión. Salida de la corriente, regulable con continuidad de 0 a 30 V cc. Salida de la tensión, regulable con continuidad de 0 a 5 A cc. Dotado de 2 instrumentos digitales. Dimensiones: 280x130x155h mm; peso: 5.5 Kg.



5360

**Alimentador 0-12V ca/cc**

5230

Salida de tensión con regulación continua de 0 a 12 V cc. Salida de tensión con regulación continua de 0 a 12 A ca. Corriente máx.: 8 A (durante breves periodos); corriente nominal: 8 A. Dimensiones: 255x220x110h mm; peso: 4.75 Kg.



5230

**Alimentador cc 5 KV**

5324

Su utilización no comporta ningún peligro para el usuario porque, incluso en caso de cortocircuitos, la corriente máxima suministrada no supera 2 mA por la presencia de una elevada resistencia de salida. Incluye dos cables de seguridad de alto aislamiento. Tensión de salida con regulación continua hasta 5 KV cc. Voltímetro digital de 3 dígitos incorporado. Salida fija: 6.3 V ac / 2 A. Dimensiones: 300x180x100h mm.



5324

**Generador de señales de baja frecuencia**

5718

Es un generador de señales de precisión, con potencia amplificada. Es capaz de generar ondas senoidales, cuadradas y triangulares. Rango de frecuencia: 0.1 Hz a 100 kHz Potencia máxima de salida: 4 W. Incluye pantalla LED con indicador de frecuencia y dobl salida 4 W. El aparato está especialmente indicado para la didáctica e investigación.

**Especificaciones técnicas**

Salida a 4 Ω y a 600 Ω	Amplitud de salida: 11 V pico-pico
Entrada auxiliar para la fase de amplificación	Intervalo de frecuencia: 0.1 Hz - 100 KHz
Amortiguador de salida 1x / 0.1x / 0.01x (salida 600 Ω)	Alimentación: 220-240 V ac 50-60 Hz
Formas de onda: senoidal, rectangular y triangular	Dimensiones: 255x220x110 mm
Potencia de salida: 4 W con una carga de 4 Ω	Peso: 3.2 Kg



5718

**Alimentador cc de media tensión**

5292

Especialmente indicado para alimentar válvulas y tubos electrónicos. Tensión de alimentación: 230 V. Tensiones de salida: 0 - 300 V cc regulable; 0-30 V cc regulable; 6.3 V ca fija.



5292

**Temporizador digital**

1427

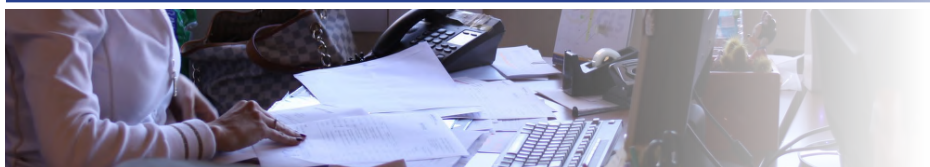
Este temporizador es útil para el estudio de los conceptos de tiempo y movimiento.

**Especificaciones técnicas**

Rango: 0 - 9.999 s; 10 - 99.99 s; 100 - 999.9 s; 1000 - 9999 s	Peso: 1.6 kg
Alimentación: 220-240 V ca 50-60 Hz	Precisión: ±0.01%
Dimensiones: 179x190x85 mm	



1427



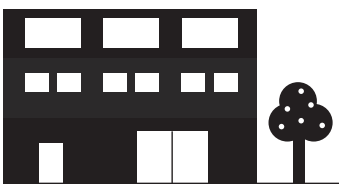
## Pedido mínimo

Pedido mínimo facturable: **€ 130,00 + IVA**

## Registro en el sitio web para cotizaciones en línea

Registro rápido y sencillo en el sitio web - rellene el formulario en línea en el área reservada para clientes para solicitar su presupuesto personalizado.

## Horario y modo de apertura de la solicitud de información



Horario de apertura

Nuestras oficinas están abiertas de **8.30 a 13.00** y de **14.00 a 18.00** lunes a jueves de **8.30 a 14.30** todos los viernes.

Estamos en Vía Rigla, 32 - 24010 Ponteranica (BG) Tel. **+39 035.571.392**

Puede solicitar su presupuesto de la forma que prefiera:

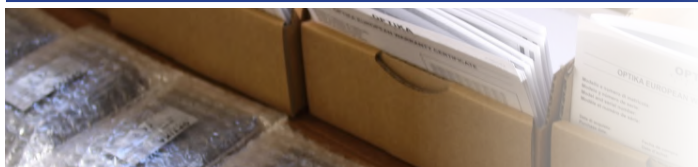
Online: [www.optikascience.com](http://www.optikascience.com) - en el área reservada.

Email: [info@optikascience.com](mailto:info@optikascience.com)



En caso de necesidad de información técnica, asistencia o reclamaciones, el cliente debe acceder al servicio de Asistencia Técnica on-line directamente en la dirección:

<http://support.optika-italy.com/>

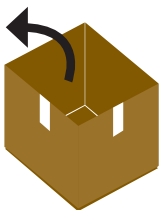


## Garantías e información para la devolución de mercancías

OPTIKA declina expresamente cualquier responsabilidad en caso de que los productos no se utilicen de forma coherente con el uso previsto. El Comprador y el usuario final son enteramente responsables del uso y de las pruebas de los productos de OPTIKA y deben garantizar que los productos se utilizan de conformidad con las leyes y reglamentos vigentes, en particular los relativos a la seguridad y, en general, todas las disposiciones relativas a la salud, el trabajo, la seguridad, el medio ambiente y la prevención de incendios y accidentes.

OPTIKA garantiza que los equipos producidos están libres de defectos de fabricación.

Todos los microscopios suministrados tienen una garantía de 120 meses a partir de la fecha de la factura. La garantía para los componentes digitales de los microscopios, las partes eléctricas y la iluminación es de 24 meses, excepto para los X-LEDs que están garantizados durante toda la vida útil de los instrumentos. La garantía cubre defectos de fabricación de productos o partes de productos fabricados o suministrados. Todas las balanzas digitales, excepto las LG501 y KW2828, tienen una garantía de 60 meses para los instrumentos (y piezas de repuesto) y 24 meses para la mano de obra a partir de la fecha de la factura. Todos los demás productos suministrados tienen una garantía de 24 meses a partir de la fecha de la factura. Las piezas de desgaste y los consumibles normales no están cubiertos por la garantía. La garantía no se aplica si la instalación no está de acuerdo con las instrucciones, por un uso inadecuado del instrumento o si el mantenimiento y/o las pruebas han sido llevadas a cabo por terceros no autorizados. La garantía queda anulada si se utilizan recambios y consumibles no originales. Las piezas de repuesto suministradas bajo garantía son suministradas de fábrica por Ponteranica.



El comprador corre con los gastos de transporte hasta OPTIKA y la empresa con los gastos de transporte de devolución en caso de reparación o sustitución del instrumento en garantía.

En caso de ausencia de defectos, el comprador correrá con los gastos de transporte en ambos sentidos.

Todos los materiales de embalaje necesarios para devolver el producto a su estado original "listo para su envío" correrán a cargo del Comprador.

Para las reparaciones in situ realizadas por los ingenieros de OPTIKA, el tiempo de viaje y los gastos serán cargados al costo. Esta garantía reemplaza cualquier otra responsabilidad o garantía, oral, escrita, expresa o implícita, por cualquier razón. Las piezas de repuesto de los instrumentos reparados están cubiertas por una garantía de 6 meses a partir de la fecha de reparación. Las piezas defectuosas reemplazadas deben ser devueltas a OPTIKA dentro de los 60 días siguientes a su reemplazo, de lo contrario serán facturadas según la lista de precios actual.



**[www.optikascience.com](http://www.optikascience.com)**

Consulte nuestro catálogo online y descubra la amplia gama de productos y servicios OPTIKA. La nueva página web, completamente actualizada, es de fácil navegación gracias a sus opciones de búsqueda y a las ofertas exclusivas propuestas cada semana. **Las 13 secciones del catálogo posibilitan una consulta rápida, y las imágenes y descripciones detalladas de los artículos, permiten orientarse rápidamente e introducirse a 360 grados en el mundo de la didáctica.** Crea una cuenta gratuita para obtener ofertas online, recibir mayor información de nuestros productos y estar siempre en contacto con nosotros.

**OPTIKA®**  
S C I E N C E  
I T A L Y

**OPTIKA Srl**

Via Rigla, 30 - 24010 Ponteranica (BG) Tel. +39 035.571.392

[www.optikascience.com](http://www.optikascience.com) - [www.optikamicroscopes.com](http://www.optikamicroscopes.com)

[info@optikascience.com](mailto:info@optikascience.com)