

Guía del usuario del sistema SPARK Science Learning System



Número de manual 012-10616D

Garantía limitada

Para obtener una descripción de la garantía del producto, consulte el catálogo de PASCO.

Copyright

Esta guía del usuario ha sido registrada y quedan reservados todos los derechos. Se autoriza a las instituciones educativas sin fines de lucro a reproducir cualquier sección del presente manual, siempre que las reproducciones se utilicen únicamente en sus laboratorios y en sus aulas, y no se vendan con fines de lucro. Queda prohibida la reproducción en cualquier otra circunstancia sin el consentimiento por escrito de PASCO scientific.

Marcas comerciales

PASCO, PASCO scientific, DataStudio, PASPORT, SPARK, SPARK Science Learning System, SPARKlab, SPARKbook, SPARKvue, Xplorer y Xplorer GLX son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de PASCO scientific en los Estados Unidos y en otros países. Todas las demás marcas, productos o nombres de servicios son marcas comerciales o marcas de servicio (o pueden serlo) que pertenecen a sus respectivos dueños y se utilizan para identificar sus productos o servicios. Para obtener más información, visite www.pasco.com/legal.

Licencias de software

Todas las licencias requeridas para los componentes del software de SPARKvue y SPARK Science Learning System se pueden encontrar en el CD-ROM o en el DVD-ROM incluido con el producto o al descargar el software. Para obtener el código fuente de los componentes autorizados del software GPL/LGPL, comuníquese con PASCO llamando al 1-800-772-8700 (en los Estados Unidos) o al +1 916 786 3800 (desde el resto del mundo), o envíe un correo electrónico a support@pasco.com.

Contenido

1 Introducción

Acerca del sistema SPARK Science Learning System	1
Guía de inicio.....	1
Soporte técnico y asistencia para instructores	2

2 Cómo iniciar un experimento

Cómo encender el sistema SPARK Science Learning System	3
Cómo conectar sensores.....	4
Cómo conectar sensores PASPORT	4
Cómo conectar una sonda de temperatura	4
Cómo conectar una sonda de tensión.....	5
Cómo monitorizar datos en vivo	5
Cómo comenzar desde la pantalla Inicio.....	5
Cómo abrir una práctica de laboratorio SPARKlab	5
Cómo mostrar una práctica de laboratorio SPARKlab	6
Cómo crear una práctica de laboratorio SPARKlab	6

3 Cómo configurar un experimento

Cómo personalizar el registro de datos	9
Cómo configurar la frecuencia de muestreo	9
Cómo colocar el sistema SPARK en el modo de muestreo periódico	9
Cómo colocar el sistema SPARK en el modo de muestreo manual	10
Cómo configurar una condición de detención automática.....	10
Cómo personalizar el modo de visualización de los números	11
Cómo configurar la cantidad de decimales que se mostrarán.....	11
Cómo configurar la cantidad de cifras significativas que se mostrarán.....	11
Cómo visualizar números expresados en notación científica	12
Cómo cambiar las unidades de una medición.....	12
Cómo cambiar las unidades de una medición en una pantalla que ya existe.....	12
Cómo cambiar las unidades predeterminadas de una medición	13
Cómo calibrar sensores	13
Cómo seleccionar una medición para calibrar y un tipo de calibración	13
Cómo realizar una calibración.....	14

Cómo realizar una calibración de 2 puntos.....	14
Cómo realizar una calibración de offset (ordenada al origen).....	15
Cómo realizar una calibración de ganancia de un punto.....	15
Uso de adaptadores de sensores.....	16
Conexión de un sensor mediante un adaptador digital o un puerto "photogate".....	16
Conexión de un sensor mediante un adaptador analógico.....	16
4 Registro de datos	
Cómo registrar una serie de datos de muestreo periódico.....	19
Cómo registrar una serie de datos de muestreo manual.....	20
Cómo eliminar series de datos.....	21
5 Visualización de datos	
Cómo mostrar datos en un gráfico.....	23
Cómo crear un gráfico.....	23
Cómo mostrar y ocultar la paleta de herramientas de gráficos.....	23
Cómo ajustar la escala de un gráfico.....	24
Cómo ajustar el tamaño de un gráfico para incluir todos los datos.....	24
Cómo ajustar el tamaño por manipulación directa.....	24
Cómo seleccionar datos para mostrar en un gráfico existente.....	25
Cómo mostrar y ocultar series de datos en un gráfico.....	25
Cómo cambiar la variable del eje x o y.....	25
Cómo seleccionar datos para realizar una operación en un gráfico.....	26
Cómo seleccionar una serie de datos para realizar una operación en un gráfico....	26
Cómo seleccionar parte de una serie de datos para realizar una operación en un gráfico	26
Cómo realizar comentarios en un gráfico.....	27
Cómo agregar un comentario.....	27
Cómo editar o eliminar un comentario.....	28
Cómo mostrar datos en una tabla.....	29
Cómo crear una tabla.....	29
Cómo mostrar y ocultar la paleta de herramientas de tablas.....	29
Cómo desplazarse por una tabla.....	30
Cómo seleccionar datos para mostrar en una tabla existente.....	30

Cómo seleccionar una serie para mostrar en una columna existente	30
Cómo cambiar la variable de una columna que ya existe	30
Cómo agregar una columna	31
Cómo eliminar una columna.	31
Cómo seleccionar celdas para realizar una operación en una tabla	32
Cómo mostrar datos en un medidor digital	33
Cómo crear un nuevo medidor digital	33
Cómo mostrar y ocultar la paleta de herramientas del medidor digital	33
Cómo cambiar la variable en un medidor digital	34
Cómo mostrar datos en un medidor analógico	34
Cómo crear un medidor analógico	34
Cómo mostrar y ocultar la paleta de herramientas de medidores analógicos.	35
Cómo ajustar la escala de un medidor analógico	35
Cómo ajustar el tamaño de un medidor analógico para incluir todos los datos	35
Cómo configurar la escala de un medidor analógico.	36
Cómo cambiar la variable que aparece en un medidor analógico	36
Cómo personalizar el aspecto de un medidor analógico	36
6 Análisis de datos	
Cómo analizar los datos de un gráfico.	39
Cómo visualizar estadísticas en un gráfico.	39
Cómo aplicar un ajuste de curva	40
Cómo eliminar un ajuste de curvas.	40
Cómo dibujar una predicción	41
Cómo averiguar los valores de "x" e "y" de un punto	41
Cómo averiguar la diferencia de "x" e "y" entre dos puntos.	42
Cómo averiguar la pendiente en un punto en un gráfico de datos.	43
Cómo visualizar estadísticas en una tabla	44
Cómo visualizar estadísticas en un medidor digital.	45
Cómo visualizar estadísticas en un medidor analógico.	45
7 Cálculos y datos introducidos manualmente	
Cómo trabajar con cálculos.	47
Cómo abrir la pantalla de la calculadora	47

Cómo crear un cálculo	47
Cómo visualizar un cálculo.....	48
Cómo introducir datos manualmente	48
Cómo abrir la lista de mediciones.....	49
Cómo crear un conjunto de datos para la introducción manual	50
Cómo crear un conjunto de datos para números introducidos manualmente	50
Cómo crear un conjunto de datos para texto introducido manualmente	50
Cómo preparar una tabla para introducir datos manualmente	50
Cómo introducir datos en un conjunto de datos manual	51
Cómo visualizar los datos introducidos manualmente	51
Cómo editar los datos introducidos manualmente.....	52
8 Cómo crear páginas de la práctica de laboratorio SPARKlab	
Cómo iniciar una nueva página de la práctica de laboratorio SPARKlab	53
Acerca de cómo agregar elementos a una página de práctica de laboratorio SPARKlab	53
Cómo eliminar un elemento	55
Cómo agregar una pantalla a una página de la práctica de laboratorio SPARKlab.....	55
Cómo agregar un gráfico	55
Cómo agregar una tabla	56
Cómo agregar un medidor digital.....	56
Cómo agregar un medidor analógico	56
Cómo agregar un cuadro de texto	57
Cómo agregar una imagen.....	57
Cómo eliminar o reemplazar una imagen en un cuadro de imagen.....	58
Cómo bloquear una imagen	59
Cómo eliminar una página de la práctica de laboratorio SPARKlab	59
9 Cómo guardar y compartir	
Cómo guardar una práctica de laboratorio.....	61
Cómo imprimir una práctica de laboratorio.....	62
Cómo exportar datos	62
Cómo abrir una práctica de laboratorio guardada.....	63
Cómo abrir una práctica de laboratorio guardada en una unidad flash USB	63
Cómo administrar archivos y carpetas	64

	Cómo eliminar un archivo o una carpeta	64
	Cómo mover un archivo	64
	Cómo copiar un archivo	65
10	Cómo llevar un diario	
	Cómo tomar una captura de pantalla	67
	Cómo abrir el diario	68
	Cómo agregar una leyenda a una captura de pantalla o cómo editar una leyenda que ya existe .	68
	Cómo navegar en el diario	68
	Cómo eliminar una entrada del diario o una captura de pantalla	69
	Cómo reordenar entradas del diario	69
	Cómo cerrar el diario	69
	Cómo guardar un diario	69
	Cómo exportar un diario	70
	Cómo imprimir un diario	71
11	Tareas comunes	
	Cómo cambiar páginas	73
	Cómo regresar a la pantalla Inicio	73
	Cómo introducir números y texto usando el teclado virtual	73
	Cómo crear una nueva carpeta	74
	Cómo reactivar el sistema SPARK Science Learning System cuando está en el modo de suspensión	75
	Cómo apagar el sistema SPARK Science Learning System	75
	Cómo abrir la pantalla Acerca de	75
12	Cómo administrar el dispositivo	
	Configuración del idioma	77
	Cómo actualizar el sistema SPARK Science Learning System	77
	Cómo cargar la batería	78
	Cómo se indica el estado de la batería	78
	Cómo configurar la fecha y la hora	79
	Acerca de los modos de suspensión	79
	Cómo personalizar los modos de suspensión	80
	Cómo ajustar el brillo de la pantalla	81

Cómo calibrar la pantalla táctil	81
Instrucciones sobre el desecho del producto al cumplirse su vida útil	81
Instrucciones para el reemplazo y el desecho de la batería SPARK.	82

1

Introducción

Acerca del sistema SPARK Science Learning System

El sistema SPARK Science Learning System es un dispositivo móvil, todo en uno, que integra perfectamente la solidez de probeware con evaluaciones y métodos basados en la indagación. Gracias a su gran pantalla a color, a la navegación táctil y a las capacidades de registro y análisis de datos, el sistema SPARK redefine el concepto de facilidad de uso, de modo que el enfoque sigue siendo el aprendizaje científico.

El sistema SPARK Science Learning System (SPARK) está diseñado para convertirse en el núcleo del entorno de aprendizaje científico basado en el descubrimiento de su escuela, proporcionando tanto al maestro como al alumno soporte incorporado para explorar conceptos científicos.

El sistema SPARK Science Learning System incluye 61 prácticas de laboratorio SPARKlabs™ preinstaladas y gratuitas. Estas prácticas de laboratorio SPARKlab integran antecedentes teóricos, registro y análisis de datos, e incluso evaluación, todo dentro del mismo entorno. Todo lo que necesita está allí en contexto.

Guía de inicio

Existen tres formas básicas de comenzar una investigación en el sistema SPARK Science Learning System. Estas son las siguientes:

- *Abrir* una práctica de laboratorio SPARKlab incorporada y seguir las instrucciones que aparecen en la pantalla.
- *Mostrar* una práctica de laboratorio SPARKlab con una medición en un gráfico, una tabla, un medidor digital y un medidor analógico.
- *Crear* una práctica de laboratorio SPARKlab personalizada con los datos, las pantallas, el texto y las imágenes de su preferencia.

Para comenzar a usar el sistema SPARK Science Learning System, simplemente enciéndalo, conecte un sensor y comience a usarlo. Si necesita ayuda para realizar una tarea, encontrará instrucciones detalladas en esta guía.

Soporte técnico y asistencia para instructores

Para obtener ayuda con el sistema SPARK Science Learning System y otros productos PASCO, puede comunicarse con el personal de soporte técnico y asistencia para instructores de PASCO por teléfono, por correo electrónico o a través de Internet.

Teléfono: 1-800-772-8700 (en los Estados Unidos)
 +1 916 786 3800 (desde el resto del mundo)

Correo electrónico: support@pasco.com

Internet: www.pasco.com/support

2

Cómo iniciar un experimento

Cómo encender el sistema SPARK Science Learning System

1. Si la batería no está cargada, conecte el adaptador de corriente alterna incluido a un tomacorriente y al puerto del adaptador de corriente alterna ubicado en la parte inferior del sistema SPARK.
2. Mantenga presionado el botón de encendido.

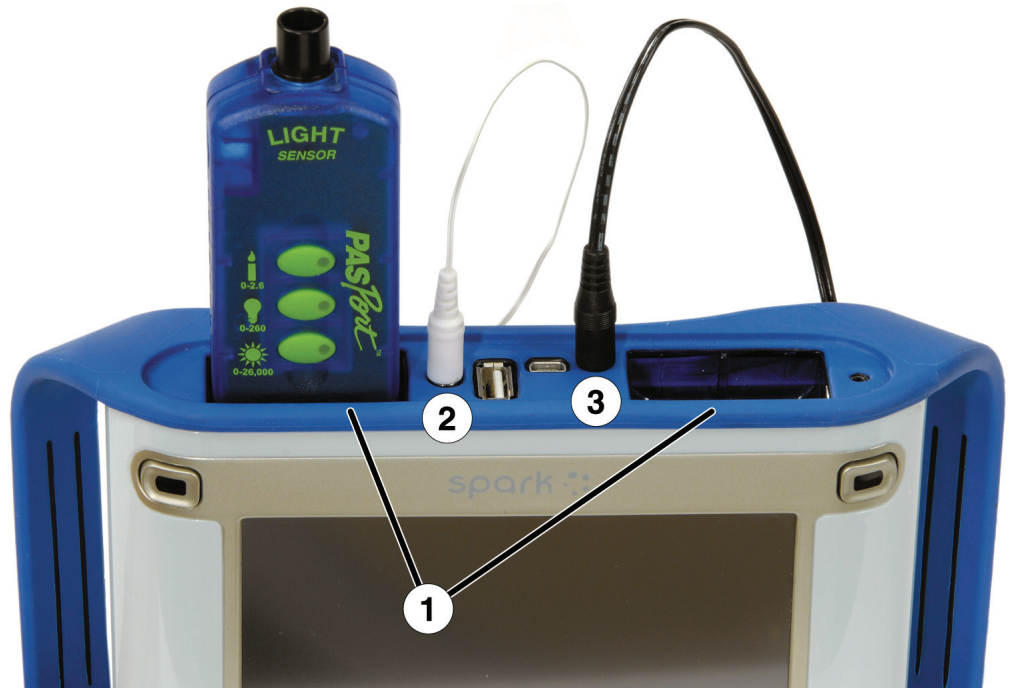
El sistema SPARK se enciende, se inicia y muestra la pantalla Inicio.

1. Puerto adaptador de corriente alterna. **2.** Botón de encendido.



Cómo conectar sensores

1. Puertos PASPORT. 2. Puerto de temperatura. 3. Puerto de tensión.



Puede utilizar hasta dos sensores PASPORT más una sonda de temperatura y una sonda de tensión. El sistema SPARK identifica, de manera automática, cualquier sensor que se conecte a él.

Realice una o más de las siguientes tareas para conectar sensores al sistema SPARK.

Cómo conectar sensores PASPORT

1. Conecte un sensor PASPORT a unos de los puertos PASPORT ubicados en la parte superior del sistema SPARK.
2. Si lo desea, conecte un segundo sensor PASPORT al otro puerto PASPORT.

Cómo conectar una sonda de temperatura

- Conecte la sonda de temperatura de respuesta rápida incluida (u otro tipo de sonda de temperatura) al puerto de temperatura ubicado en la parte superior del sistema SPARK.

Cómo conectar una sonda de tensión

-
- Conecte la sonda de tensión incluida al puerto de tensión ubicado en la parte superior del sistema SPARK.
-

Cómo monitorizar datos en vivo

Los datos en vivo provenientes de todos los sensores conectados se muestran cuando la pantalla Inicio está abierta.

La pantalla Inicio es la primera pantalla que aparece cuando se ha encendido e iniciado el sistema SPARK.

Si la pantalla Inicio no está visible, toque el botón **Inicio** para regresar a la pantalla Inicio.



Cómo comenzar desde la pantalla Inicio

Con la pantalla Inicio abierta, usted está listo para comenzar una práctica de laboratorio SPARKlab. Una práctica de laboratorio SPARKlab es un entorno de múltiples páginas donde se desarrolla la investigación científica.

Complete una de las siguientes tareas para abrir una práctica de laboratorio SPARKlab preinstalada, mostrar una medición en una práctica de laboratorio SPARKlab o crear una práctica de laboratorio SPARKlab personalizada.

Cómo abrir una práctica de laboratorio SPARKlab

El sistema SPARK Science Learning System incluye más de 60 prácticas de laboratorio SPARKlab preinstaladas. Siga estos pasos para abrir una práctica de laboratorio SPARKlab:

-
1. Conecte los sensores necesarios para la práctica de laboratorio SPARKlab que desea crear.
 2. Si hay sensores innecesarios conectados, desconéctelos.
 3. En la pantalla Inicio, toque **ABRIR**.
Aparece una lista de carpetas.
 4. Toque la carpeta correspondiente a su área temática.

5. Si es necesario, toque una subcarpeta.
 6. Toque la práctica de laboratorio SPARKlab que desea abrir.
 7. Toque **ACEPTAR**.
-

Se abre la práctica de laboratorio SPARKlab.

Siga las instrucciones que aparecen en pantalla para continuar la investigación científica. Toque las flechas del navegador de páginas para dar vuelta las páginas.



Cómo mostrar una práctica de laboratorio SPARKlab

La opción de Mostrar SPARKlab es la manera más rápida de registrar datos y mostrarlos en un gráfico, una tabla, un medidor digital y un medidor analógico. Siga estos pasos para mostrar una práctica de laboratorio SPARKlab:

1. Conecte un sensor.
2. En la pantalla Inicio, toque la medición que desea mostrar.
Se resalta la medición seleccionada.
3. Toque **MOSTRAR**.

*Se debe seleccionar una medición para que la opción **MOSTRAR** esté disponible.*

Se abrirá una práctica de laboratorio SPARKlab de cuatro páginas.

Toque el botón **Iniciar** para registrar datos.



Toque las flechas del navegador de la página para ver los datos en las diferentes vistas.



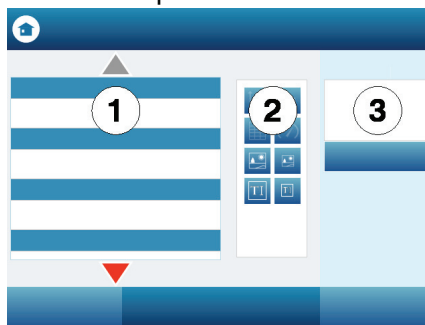
Cómo crear una práctica de laboratorio SPARKlab

Al crear una práctica de laboratorio SPARKlab personalizada, usted elige las mediciones y las pantallas que utilizará en el diseño de cada página. También

puede agregar texto e imágenes. Siga estos pasos para comenzar a crear una práctica de laboratorio SPARKlab:

1. Conecte un sensor (o varios sensores).
2. En la pantalla Inicio, toque **CREAR**.
Se abrirá la pantalla de creación de páginas.

Pantalla de creación de páginas: 1. Mediciones. 2. Botones de visualización de datos, cuadro de imágenes y cuadro de texto. 3. Vista preliminar.



3. Toque la medición (o las mediciones) que le gustaría mostrar en la primera visualización de datos.
Las mediciones seleccionadas aparecerán resaltadas. Toque nuevamente una medición para borrar una selección.
4. Toque uno de los botones de visualización de datos para agregar un gráfico, una tabla, un medidor digital o un medidor analógico.

Botones de visualización de datos: gráfico, medidor digital, tabla y medidor analógico.



Si selecciona una sola medición, estarán disponibles todas las presentaciones de datos. Si selecciona dos mediciones, solamente estarán disponibles el gráfico y la tabla. Si selecciona tres o más mediciones, solamente estará disponible la tabla.

Las mediciones y la presentación que haya seleccionado aparecerán en la sección de vista preliminar de la pantalla de creación de páginas.

5. Si lo desea, realice una de las siguientes acciones:
 - Repita los pasos anteriores para seleccionar más mediciones y agregar otra visualización de datos.
 - Toque uno de los botones de cuadro de imagen para agregar un cuadro de imagen grande o pequeño. (Una vez que se haya agregado la página

a la práctica de laboratorio SPARKlab, toque el cuadro de imagen para seleccionar la imagen que aparecerá en el cuadro).



- Toque uno de los botones de cuadro de texto para agregar un cuadro de texto grande o pequeño. (Una vez que se haya agregado la página a la práctica de laboratorio SPARKlab, toque el cuadro de texto para introducir texto).



- Toque el botón **Deshacer** para eliminar un elemento de la vista preliminar.



6. Cuando esté conforme con la vista preliminar y listo para crear la página, toque **ACEPTAR**.
-

Se abrirá su nueva práctica de laboratorio SPARKlab y aparecerá la página que usted acaba de crear.

Toque el botón **Iniciar** para registrar datos.



Toque el botón **Nueva página** para crear otra página y agregarla a su práctica de laboratorio SPARKlab.



3

Cómo configurar un experimento

Cómo personalizar el registro de datos

Puede iniciar el registro de datos con las opciones de configuración predeterminadas, o realizar una o más de las siguientes tareas para cambiar la frecuencia de muestreo o el modo de muestreo.

Cómo configurar la frecuencia de muestreo

Con el sistema SPARK en el modo de muestreo periódico (el modo predeterminado), siga estos pasos para determinar la cantidad de puntos de datos que se registran por segundo o la cantidad de tiempo que transcurre entre puntos de datos:

1. Toque el botón **Opciones de muestreo**.



Se abrirá la pantalla Opción de muestreo.

2. Toque el cuadro **Unidad de frecuencia de muestreo** y seleccione **Hz**, **minutos** u **horas**.
3. Toque el cuadro **Frecuencia de muestreo** y seleccione un valor.
4. Toque **ACEPTAR**.

Cómo colocar el sistema SPARK en el modo de muestreo periódico

En el modo de muestreo periódico (el modo predeterminado, a veces conocido como modo "continuo"), el sistema SPARK registra los puntos de datos en intervalos regulares. Si el sistema SPARK se encuentra en el modo de muestreo manual, siga estos pasos para colocarlo en el modo de muestreo periódico:

1. Toque el botón **Opciones de muestreo**.



Se abrirá la pantalla Opción de muestreo.

2. Toque **Periódico**.
 3. Toque **ACEPTAR**.
-

Cómo colocar el sistema SPARK en el modo de muestreo manual

En el modo de muestreo manual, se registra un único valor proveniente de cada medición cada vez que usted inicia el sistema SPARK en forma manual. Siga estos pasos para colocar el sistema SPARK en el modo de muestreo manual:

1. Toque el botón **Opciones de muestreo**.



Se abrirá la pantalla Opción de muestreo.

2. Toque **Manual**.
 3. Toque **ACEPTAR**.
-

Cómo configurar una condición de detención automática

Cuando se configura una condición de detención, el sistema SPARK detiene automáticamente el registro de datos después de un intervalo de tiempo definido. Siga estos pasos para configurar una condición de detención:

1. Toque el botón **Opciones de muestreo**.



Se abrirá la pantalla Opción de muestreo.

2. En **Condición de detención automática**, toque el cuadro **Condición** y seleccione **Detener después del intervalo**.
 3. Toque el cuadro **Valor** e introduzca un valor temporal.
 4. Toque el cuadro **Unidades** y seleccione unidades de tiempo.
 5. Toque **ACEPTAR**.
-

Cómo personalizar el modo de visualización de los números

Cómo configurar la cantidad de decimales que se mostrarán

1. Toque el botón **Herramientas de experimentos**.



Se abrirá la pantalla Herramientas de experimentos.

2. Toque **PROPIEDADES DE DATOS**.

Se abrirá la pantalla Propiedades de datos.

3. Toque el cuadro **Medición** y seleccione una medición u otra variable.

4. Toque **Formato de número**.

Aparecerán las opciones de formato de número.

5. Toque el cuadro **Estilo de número** y seleccione **Precisión fija**.

6. Utilice las flechas **Dígitos** para seleccionar la cantidad de dígitos que se mostrarán después del punto decimal.

7. Toque **ACEPTAR**.
-

Cómo configurar la cantidad de cifras significativas que se mostrarán

1. Toque el botón **Herramientas de experimentos**.



Se abrirá la pantalla Herramientas de experimentos.

2. Toque **PROPIEDADES DE DATOS**.

Se abrirá la pantalla Propiedades de datos.

3. Toque el cuadro **Medición** y seleccione una medición u otra variable.

4. Toque **Formato de número**.

Aparecerán las opciones de formato de número.

5. Toque el cuadro **Estilo de número** y seleccione **Cifras significativas**.

6. Utilice las flechas **Dígitos** para seleccionar la cantidad de cifras significativas que se mostrarán.

7. Toque **ACEPTAR**.
-

Cómo visualizar números expresados en notación científica

1. Toque el botón **Herramientas de experimentos**.



Se abrirá la pantalla Herramientas de experimentos.

2. Toque **PROPIEDADES DE DATOS**.

Se abrirá la pantalla Propiedades de datos.

3. Toque el cuadro **Medición** y seleccione una medición u otra variable.

4. Toque **Formato de número**.

Aparecerán las opciones de formato de número.

5. Toque el cuadro **Estilo de número** y seleccione **Notación científica**.

6. Utilice las flechas **Dígitos** para seleccionar la cantidad de dígitos que se mostrarán.

7. Toque **ACEPTAR**.
-

Cómo cambiar las unidades de una medición

Realice una de las siguientes tareas, o ambas, para seleccionar distintas unidades para una medición.

Cómo cambiar las unidades de una medición en una pantalla que ya existe

Siga estos pasos para cambiar las unidades de una medición que aparecen en un gráfico, un medidor digital, una tabla o un medidor analógico que ya existen:

1. Toque el botón **Herramientas** de un gráfico, un medidor digital, una tabla o un medidor analógico, para abrir la paleta de herramientas.



2. Toque el botón **Propiedades** para abrir la pantalla de propiedades.



3. Toque el cuadro **Unidades** y seleccione una unidad de medida.

4. Toque **ACEPTAR**.
-

La pantalla mostrará la medición con las unidades seleccionadas.

Cómo cambiar las unidades predeterminadas de una medición

Siga estos pasos para cambiar las unidades que se usarán de manera predeterminada la próxima vez que seleccione una medición:

1. Toque el botón **Herramientas de experimentos** para abrir la pantalla Herramientas de experimentos.



2. Toque **PROPIEDADES DE DATOS** para abrir la pantalla Propiedades de datos.
3. Toque el cuadro **Medición** y seleccione una medición.
4. Toque el cuadro **Unidades** y seleccione las unidades de medida.
5. Toque la opción **Establecer como predeterminada** para seleccionarla. Al seleccionar la opción **Establecer como predeterminada**, esta se resaltará.
6. Toque **ACEPTAR**.

La próxima vez que seleccione esa medición para visualizarla, aparecerá con las unidades seleccionadas.

Cómo calibrar sensores

La calibración de los sensores es un paso opcional que puede ayudar a obtener mediciones más exactas.

Siga estos pasos para seleccionar una medición y un tipo de calibración, y realizar una calibración.

Cómo seleccionar una medición para calibrar y un tipo de calibración

1. Toque el botón **Herramientas de experimentos**.



Se abrirá la pantalla Herramientas de experimentos.

2. Toque **CALIBRAR SENSORES**.
Se abrirá la pantalla Calibrar sensor: Se abrirá la pantalla Seleccionar medición.
3. Toque el cuadro **Sensor** y seleccione el sensor que desee calibrar.
4. Toque el cuadro **Medición** y seleccione la medición que desee calibrar.

5. Toque el cuadro **Tipo de calibración** y seleccione un tipo de calibración.
Consulte las instrucciones proporcionadas con su sensor para obtener información sobre el tipo de calibración adecuada para su sensor.
 6. Toque **SIGUIENTE**
-

Se abrirá la pantalla Sensor de calibración.

En la pantalla Sensor de calibración, realice una calibración según se describe en la siguiente tarea.

Cómo realizar una calibración

Seleccione una medición para calibrar y un tipo de calibración (consulte la tarea anterior).

Según el tipo de calibración que haya seleccionado, realice una calibración de 2 puntos, una calibración de offset (ordenada al origen) o una calibración de ganancia de un punto.

Cómo realizar una calibración de 2 puntos

En la pantalla Calibrar sensor, siga estos pasos:

1. Aplique una cantidad conocida al sensor.
Ejemplo del paso: Coloca la sonda de pH en una solución reguladora de pH 4.
2. En **Punto de calibración 1** toque el cuadro **Valor estándar** e introduzca el valor conocido.
Ejemplo del paso: Introduzca el pH conocido de la solución reguladora.
3. En **Punto de calibración 1** toque **Leer del sensor**.
El valor medido por el sensor se transfiere al cuadro **Valor del sensor**.
4. Aplique una cantidad conocida diferente al sensor.
Ejemplo del paso: Coloque la sonda de pH en una solución reguladora de pH 7.
5. En **Punto de calibración 2** toque el cuadro **Valor estándar** e introduzca el valor conocido.
Ejemplo del paso: Introduzca el pH conocido de la solución reguladora.
6. En **Punto de calibración 2** toque **Leer del sensor**.
El valor medido por el sensor se transfiere al cuadro **Valor del sensor**.

7. Toque **ACEPTAR**.

La calibración está completa.

Cómo realizar una calibración de offset (ordenada al origen)

En la pantalla Calibrar sensor, siga estos pasos:

1. Aplique una cantidad conocida al sensor.
Ejemplo del paso: Coloque una sonda de temperatura en agua helada, conocida como 0 °C.
 2. En **Punto de calibración 1** toque el cuadro **Valor estándar** e introduzca el valor conocido.
Ejemplo del paso: Introduzca la temperatura conocida del agua.
 3. En **Punto de calibración 1** toque **Leer del sensor**.
El valor medido por el sensor se transfiere al cuadro **Valor del sensor**.
 4. Toque **ACEPTAR**.
-

La calibración está completa.

Cómo realizar una calibración de ganancia de un punto

En la pantalla Calibrar sensor, siga estos pasos:

1. Aplique una cantidad conocida al sensor.
Ejemplo del paso: Coloque una sonda de oxígeno disuelto en una botella que contenga 9,1 mg/l de oxígeno disuelto.
 2. En **Punto de calibración 2** toque el cuadro **Valor estándar** e introduzca el valor conocido.
Ejemplo del paso: Introduzca la concentración conocida del oxígeno disuelto.
 3. En **Punto de calibración 2** toque **Leer del sensor**.
El valor medido por el sensor se transfiere al cuadro **Valor del sensor**.
 4. Toque **ACEPTAR**.
-

La calibración está completa.

Uso de adaptadores de sensores

Conexión de un sensor mediante un adaptador digital o un puerto "photogate"

El adaptador digital (pieza PS-2159 de PASCO) permite utilizar sensores digitales con interruptor como los "photogate" (fotoeléctricos) y "smart pulley" (de polea inteligente) con el sistema SPARK. También permite utilizar un sensor de movimiento (CI-6742A) o un sensor de rotación (CI-6538) *ScienceWorkshop*.

El puerto "photogate" (PS-2123) es un tipo de adaptador que admite sensores con interruptor, pero no admite sensores de rotación ni sensores de movimiento.

Siga los siguientes pasos para conectar y configurar un sensor con un adaptador digital o un puerto "photogate".

1. Conecte el adaptador a uno de los puertos PASPORT ubicados en la parte superior del sistema SPARK.
2. Conecte un sensor digital al adaptador.
Puede conectar un sensor con interruptor a cualquiera de los puertos del adaptador.
Si está conectando un sensor de movimiento o un sensor de rotación, conecte el enchufe amarillo al puerto 1 y el enchufe negro al puerto 2.
Aparecerá una lista de sensores digitales y configuraciones de sensores.
3. Si lo desea, conecte un segundo sensor con interruptor al otro puerto del adaptador.
4. En la lista, toque una de las configuraciones o uno de los sensores para seleccionarlo y, luego, toque **OK**.
Es posible que deba tocar las flechas para desplazarse por la lista.
5. Si el sistema SPARK le solicita que introduzca una o más mediciones específicas en su equipo, introduzca el valor o los valores y toque **OK**.
Las mediciones que introduzca se utilizarán para calcular datos, como la velocidad de un objeto que pasa por un "photogate".

Conexión de un sensor mediante un adaptador analógico

El adaptador analógico (pieza PS-2158 de PASCO) permite utilizar los sensores analógicos *ScienceWorkshop* con el sistema SPARK.

Siga estos pasos para conectar y configurar un sensor con un adaptador analógico:

-
1. Conecte el adaptador analógico a uno de los puertos PASPORT ubicados en la parte superior del sistema SPARK.
 2. Conecte un sensor analógico al adaptador.
Aparecerá una lista de sensores.
 3. Toque uno de los sensores para seleccionarlo y, a continuación, toque **OK**.
Es posible que deba tocar las flechas para desplazarse por la lista.
 4. Si lo desea, toque el cuadro **Ganancia:** y seleccione un ajuste de ganancia.
 5. Toque **OK** nuevamente.
-

4

Registro de datos

Las siguientes tareas describen cómo registrar una serie de datos con el sistema SPARK en el modo de muestreo periódico y en el modo de muestreo manual. Durante el curso de una investigación científica, puede registrar varios conjuntos y series de datos.

Cómo registrar una serie de datos de muestreo periódico

Con el sistema SPARK en el modo de muestreo periódico (el modo predeterminado, a veces conocido como "modo continuo"), siga estos pasos para registrar una serie de datos:

1. Toque el botón **Iniciar**.



Puede presionar uno de los botones de registro en lugar de tocar el botón **Iniciar** que aparece en la pantalla. Si está usando el sistema SPARK Science Learning System, puede presionar uno de los botones de registro en lugar de hacer clic en el botón **Iniciar** que aparece en la pantalla.



El sistema SPARK crea una nueva serie de datos y comienza a registrar puntos de datos internamente.

2. Para detener el registro de datos, toque el botón **Detener**.



Puede presionar uno de los botones de registro en lugar de tocar el botón **Detener** que aparece en la pantalla.

El sistema SPARK deja de registrar datos.

Repita estos pasos para registrar otra serie de datos.

Cómo registrar una serie de datos de muestreo manual

Coloque el sistema SPARK en el modo de muestreo manual. Consulte Cómo colocar el sistema SPARK en el modo de muestreo manual en la página 10.

En el modo de muestreo manual, se registra un único valor proveniente de cada medición cada vez que usted inicia el sistema SPARK en forma manual. Se registra una serie de valores en un conjunto de datos. Siga estos pasos para crear un conjunto de datos, seleccionar los puntos que se registrarán y cerrar el conjunto de datos:

1. Si lo desea, diríjase a una página de su práctica de laboratorio SPARKlab donde podrá ver los datos en una tabla.

Puede registrar datos con cualquier tipo de pantalla visible (o sin que haya ninguna pantalla), pero es común registrar datos del muestreo manual mientras se mira una tabla.

2. Toque el botón **Iniciar**.



Puede presionar uno de los botones de registro en lugar de tocar el botón **Iniciar** que aparece en la pantalla.

El sistema SPARK crea un nuevo conjunto de datos. En la visualización de datos, aparecen datos en vivo. Los botones de registro comienzan a parpadear para indicar que el sistema SPARK está listo para usarse.

3. Cuando usted esté listo para registrar un punto de datos, toque el botón **Conservar**.



Puede presionar uno de los botones de registro en lugar de tocar el botón **Conservar** que aparece en la pantalla.



El sistema SPARK registra un único valor proveniente de cada medición.

4. Repita el paso anterior tantas veces como sea necesario para registrar todos los datos que desee en el conjunto de datos.
5. Cuando haya registrado todo el conjunto, toque el botón **Detener**.



Se cierra el conjunto de datos.

Repita estos pasos para registrar otro conjunto de datos.

Cómo eliminar series de datos

1. Toque el botón **Herramientas de experimentos**.



Se abrirá la pantalla Herramientas de experimentos.

2. Toque **ADMINISTRAR ENSAYOS**.

Se abrirá la pantalla Administrar ensayos.

3. Realice una de las siguientes acciones:

- Toque **Eliminar último ensayo**.
- Toque **Eliminar todos los ensayos**.
- Toque **Eliminar ensayo** y seleccione el ensayo que desee eliminar.

4. Toque **LISTO**.

5. Toque **ACEPTAR**.

5

Visualización de datos

Cómo mostrar datos en un gráfico

Cómo crear un gráfico

Para crear un nuevo gráfico, realice una de las siguientes acciones:

-
- En la pantalla Inicio, cree una nueva práctica de laboratorio SPARKlab:
 - a. Toque una medición.
 - b. Toque **MOSTRAR**.

Aparecerá un gráfico en la página 1 de la práctica de laboratorio SPARKlab.

- Si hay una práctica de laboratorio SPARKlab abierta, agregue una nueva página:
 - a. Toque el botón **Nueva página**.



Se abrirá la pantalla de creación de páginas.

- b. Toque una medición (o dos mediciones).
- c. Toque el botón **Gráfico**.



- d. Toque **ACEPTAR**.

Se agregará una nueva página con un gráfico a la práctica de laboratorio SPARKlab.

Cómo mostrar y ocultar la paleta de herramientas de gráficos

-
- Para mostrar la paleta de herramientas, toque el botón azul **Herramientas de gráficos** ubicado cerca de la esquina inferior izquierda del gráfico.



- Para ocultar la paleta de herramientas, toque el botón naranja **Herramientas de gráficos**.



Cómo ajustar la escala de un gráfico

Ejecute una o varias de las siguientes tareas (en cualquier orden) para cambiar el rango y el campo de un gráfico.

Cómo ajustar el tamaño de un gráfico para incluir todos los datos

1. Toque el botón **Herramientas de gráficos** para abrir la paleta de herramientas.



2. Toque el botón **Ajustar a escala**.



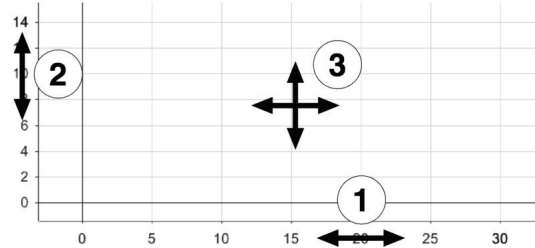
El gráfico se ajusta para incluir todos los datos (o todos los datos resaltados).

Cómo ajustar el tamaño por manipulación directa

Siga uno o más de los siguientes pasos en el orden que desee:

- Toque uno de los números que aparecen sobre el eje x del gráfico y arrástrelo hacia la izquierda o hacia la derecha.
El gráfico se expande o se contrae horizontalmente.
 - Toque uno de los números que aparecen sobre el eje y del gráfico y arrástrelo hacia arriba o hacia abajo.
El gráfico se expande o se contrae verticalmente.
 - Toque la mitad del gráfico y arrástrelo en cualquier dirección.
El gráfico se desplazará.
-

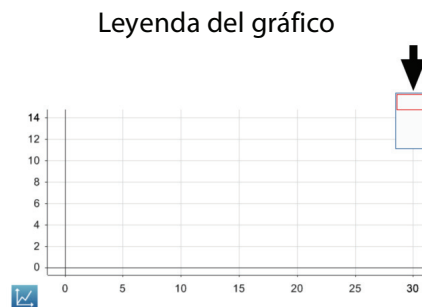
1. Expansión y contracción horizontal. 2. Expansión y contracción vertical. 3. Movimiento.



Cómo seleccionar datos para mostrar en un gráfico existente

Cómo mostrar y ocultar series de datos en un gráfico

1. Toque la leyenda del gráfico en el ángulo superior derecho del gráfico. La leyenda se amplía para mostrar las series de datos disponibles.
2. Seleccione la casilla de verificación junto a cada serie datos que desee mostrar u ocultar, o bien borre la selección.
3. Si lo desea, toque fuera de la leyenda para reducir el tamaño de la leyenda.



Cómo cambiar la variable del eje x o y

1. Toque el botón **Herramientas de gráficos** para abrir la paleta de herramientas.



2. Toque el botón **Propiedades** para abrir la pantalla de propiedades.



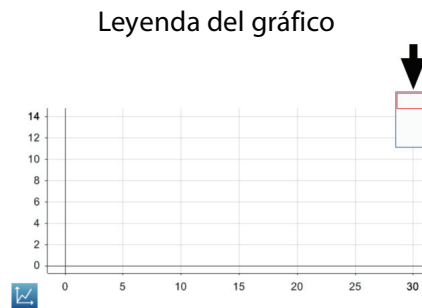
3. Para cada eje, toque el cuadro **Medición** y seleccione una medición u otra variable.

Cómo seleccionar datos para realizar una operación en un gráfico

Cómo seleccionar una serie de datos para realizar una operación en un gráfico

En la leyenda del gráfico, un contorno rojo encierra la serie seleccionada para la operación. Siga estos pasos para cambiar la serie seleccionada:

1. Toque la leyenda del gráfico.
La leyenda se amplía.
2. En la leyenda, toque el símbolo (pero no en la casilla de verificación) de la serie que desea seleccionar.
El contorno rojo se mueve a la serie seleccionada.



Cuando active las estadísticas, las herramientas de gráfico o los ajustes de curvas, se aplicarán a la serie seleccionada.

Cómo seleccionar parte de una serie de datos para realizar una operación en un gráfico

Si se selecciona parte de una serie de datos para realizar una operación, los puntos de datos seleccionados se resaltan. La opción de ajustar a escala, las estadísticas, las herramientas de gráfico y los ajustes de curvas se aplicarán solamente a los puntos de datos seleccionados. Siga estos pasos para seleccionar parte de una serie de datos:

1. Si hay más de una serie de datos en el gráfico, primero, seleccione la serie de la que seleccionará puntos de datos:
 - a. Toque la leyenda del gráfico.
La leyenda se amplía.
 - b. En la leyenda, toque el símbolo de la serie que desea seleccionar.
El contorno rojo se mueve a la serie seleccionada.
2. Toque el botón **Herramientas de gráficos** para abrir la paleta de herramientas.



3. Toque el botón **Seleccionar**.

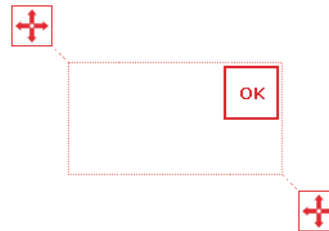


El botón se vuelve naranja.

4. Toque algún lugar del gráfico; luego, después de un segundo, toque otro lugar del gráfico.

Las dos ubicaciones que usted toque selecciona definen las esquinas de un cuadro de selección.

Aparecerá un cuadro de selección. Los puntos de datos dentro del cuadro se resaltan.



5. Si lo desea, ajuste el tamaño y la posición del cuadro de selección arrastrando los controladores de tamaño ubicados en las esquinas del cuadro.



6. Cuando estén resaltados los puntos de datos que desee, toque **ACEPTAR**.

El cuadro de selección desaparecerá, pero los puntos quedarán seleccionados.

Para borrar la selección, toque el botón **Seleccionar** nuevamente.

Cómo realizar comentarios en un gráfico

Cómo agregar un comentario

1. Si hay más de una serie de datos en el gráfico, primero, seleccione la serie a la que se agregará el comentario:
 - a. Toque la leyenda del gráfico.
La leyenda se amplía.
 - b. En la leyenda, toque el símbolo de la serie que desea seleccionar.
El contorno rojo se mueve a la serie seleccionada.
2. Toque el botón **Herramientas de gráficos** para abrir la paleta de herramientas.



3. Toque el botón **Seleccionar**.



El botón se vuelve naranja.

4. Toque un punto en el gráfico.
5. Toque **ACEPTAR**.
6. Toque el botón **Comentario**.



Aparecerá el teclado virtual.

7. Introduzca una nota y, luego, haga clic en toque **ACEPTAR**.
Aparecerá un comentario en el gráfico.
 8. Toque el botón **Seleccionar**.
El botón se vuelve azul.
-

Cómo editar o eliminar un comentario

1. De ser necesario, toque el botón **Herramientas de gráficos** para abrir la paleta de herramientas.



2. Toque el comentario que desea editar o eliminar.
El comentario está resaltado.
3. Toque el botón **Comentario**.



Aparecerá el teclado virtual.

4. Edite o elimine el comentario y presione toque **ACEPTAR**.
-

Cómo mostrar datos en una tabla

Cómo crear una tabla

Para crear una nueva tabla, realice una de las siguientes acciones:

- En la pantalla Inicio, cree una nueva práctica de laboratorio SPARKlab:
 - a. Toque una medición.
 - b. Toque **MOSTRAR**.
Aparecerá una práctica de laboratorio SPARKlab.
 - c. Toque las flechas del navegador de la página para dirigirse a la tabla de la página 3 de la práctica de laboratorio SPARKlab.



- Si hay una práctica de laboratorio SPARKlab abierta, agregue una nueva página:
 - a. Toque el botón **Nueva página**.



Se abrirá la pantalla de creación de páginas.

- b. Toque una medición (o hasta seis mediciones).
- c. Toque el botón **Tabla**.



- d. Toque **ACEPTAR**.

Se agregará una nueva página con una tabla a la práctica de laboratorio SPARKlab.

Cómo mostrar y ocultar la paleta de herramientas de tablas

- Para mostrar la paleta de herramientas, toque el botón azul **Herramientas de tablas** ubicado cerca de la esquina superior izquierda de la tabla.

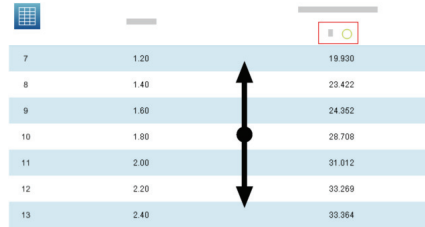


- Para ocultar la paleta de herramientas, toque el botón naranja **Herramientas de tablas**.



Cómo desplazarse por una tabla

- Toque la mitad de la tabla y arrástrela hacia arriba o hacia abajo.



7	1.20	19.930
8	1.40	23.422
9	1.60	24.352
10	1.80	28.708
11	2.00	31.012
12	2.20	33.289
13	2.40	33.384

Cómo seleccionar datos para mostrar en una tabla existente

Cómo seleccionar una serie para mostrar en una columna existente

1. Toque el número de la serie ubicado en la parte superior de la columna. Aparecerá una lista de series disponibles.
2. Toque la serie que desee ver.

Cómo cambiar la variable de una columna que ya existe

1. Toque el botón **Herramientas de tablas** para abrir la paleta de herramientas.



2. Toque el botón **Propiedades** para abrir la pantalla de propiedades.



3. Toque el cuadro **Columna** y seleccione la columna que desee cambiar. Las columnas están numeradas, de izquierda a derecha, como 1, 2, 3, etc.
4. Toque el cuadro **Medición** y seleccione la medición u otra variable que desee ver.
5. Toque **ACEPTAR**.

Cómo agregar una columna

Una tabla puede tener hasta seis columnas. Siga estos pasos para agregar una columna a una tabla:

1. Toque el botón **Herramientas de tablas** para abrir la paleta de herramientas.



2. Si lo desea, seleccione una ubicación dentro de la tabla donde se insertará la nueva columna:
 - a. Toque el botón **Seleccionar**.



El botón se vuelve naranja.

- b. Toque la columna ubicada a la derecha de donde desea que aparezca la nueva columna.

Si no selecciona ninguna posición, la nueva columna se agregará a la derecha de la tabla.

3. Toque el botón **Agregar columna**.



Se agregará una nueva columna vacía a la tabla.

Toque el botón **Propiedades** para seleccionar una medición u otra variable que desee ver en la nueva columna.



Cómo eliminar una columna

1. Toque el botón **Herramientas de tablas** para abrir la paleta de herramientas.



2. Toque el botón **Seleccionar**.



El botón se vuelve naranja.

3. Toque la columna que desea eliminar.

4. Toque el botón **Eliminar columna**.



Cómo seleccionar celdas para realizar una operación en una tabla

Si se selecciona un grupo de celdas de una tabla para realizar una operación, se creará un contorno en las celdas seleccionadas. Si se muestran estadísticas, se aplicarán solamente a los datos de las celdas seleccionadas. Siga estos pasos para seleccionar celdas:

1. Toque el botón **Herramientas de tablas** para abrir la paleta de herramientas.



2. Toque el botón **Seleccionar**.



El botón se vuelve naranja.

3. En la tabla, arrastre una columna hacia abajo, a través de una fila o en diagonal a través de filas y columnas, para seleccionar un grupo de celdas.

El grupo de celdas seleccionadas estará encerrado por un contorno.

1. Selección de celdas en una única columna. 2. Selección de celdas en una única fila. 3. Selección de celdas en múltiples columnas y filas.

5			
6	1.000.000	18.509	
7	1.200.000	19.930	1
8		24.522	1
9		24.362	
10	1.000.000	28.708	16.650
11	2.000.000	31.012	11.404

Para borrar la selección, toque el botón **Seleccionar** nuevamente.

Cómo mostrar datos en un medidor digital

Cómo crear un nuevo medidor digital

Para crear un nuevo medidor digital, realice una de las siguientes acciones:

- En la pantalla Inicio, cree una nueva práctica de laboratorio SPARKlab:
 - a. Toque una medición.
 - b. Toque **MOSTRAR**.
Aparecerá una práctica de laboratorio SPARKlab.
 - c. Toque las flechas del navegador de la página para dirigirse al medidor digital de la página 2 de la práctica de laboratorio SPARKlab.



- Si hay una práctica de laboratorio SPARKlab abierta, agregue una nueva página:
 - a. Toque el botón **Nueva página**.



Se abrirá la pantalla de creación de páginas.

- b. Toque una medición.
- c. Toque el botón **Medidor digital**.



- d. Toque **ACEPTAR**.

Se agregará una nueva página con un medidor digital a la práctica de laboratorio SPARKlab.

Cómo mostrar y ocultar la paleta de herramientas del medidor digital

- Para mostrar la paleta de herramientas, toque el botón azul **Herramientas del medidor digital** ubicado cerca de la esquina inferior izquierda del medidor digital.



- Para ocultar la paleta de herramientas, toque el botón naranja **Herramientas del medidor digital**.



Cómo cambiar la variable en un medidor digital

1. Toque el botón **Herramientas del medidor digital** para abrir la paleta de herramientas.



2. Toque el botón **Propiedades** para abrir la pantalla de propiedades.



3. Toque el cuadro **Medición** y seleccione la medición u otra variable que desee ver.
 4. Toque **ACEPTAR**.
-

Cómo mostrar datos en un medidor analógico

Cómo crear un medidor analógico

Para crear un nuevo medidor analógico, realice una de las siguientes acciones:

- En la pantalla Inicio, cree una nueva práctica de laboratorio SPARKlab:
 - a. Toque una medición.
 - b. Toque **MOSTRAR**.
Aparecerá una práctica de laboratorio SPARKlab.
 - c. Toque las flechas del navegador de la página para dirigirse al medidor analógico de la página 4 de la práctica de laboratorio SPARKlab.



- Si hay una práctica de laboratorio SPARKlab abierta, agregue una nueva página:

- a. Toque el botón **Nueva página**.



Se abrirá la pantalla de creación de páginas.

- b. Toque una medición.
- c. Toque el botón **Medidor analógico**.



- d. Toque **ACEPTAR**.

Se agregará una nueva página con un medidor analógico a la práctica de laboratorio SPARKlab.

Cómo mostrar y ocultar la paleta de herramientas de medidores analógicos

- Para mostrar la paleta de herramientas, toque el botón azul **Herramientas de medidores analógicos** ubicado cerca de la esquina inferior izquierda del medidor.



- Para ocultar la paleta de herramientas, toque el botón naranja **Herramientas de medidores analógicos**.



Cómo ajustar la escala de un medidor analógico

Cómo ajustar el tamaño de un medidor analógico para incluir todos los datos

1. Toque el botón **Herramientas de medidores analógicos** para abrir la paleta de herramientas.



2. Toque el botón **Ajustar a escala**.



La escala del medidor analógico se ajusta para incluir la serie de datos que se muestra.

Cómo configurar la escala de un medidor analógico

1. Toque el botón **Herramientas de medidores analógicos** para abrir la paleta de herramientas.



2. Toque el botón **Propiedades** para abrir la pantalla de propiedades.



3. Para la opción **Siempre ajustar a escala**, seleccione **desactivado**.
 4. Toque el cuadro **Mínimo** y escriba el valor bajo del rango deseado.
 5. Toque el cuadro **Máximo** y escriba el valor alto del rango deseado.
 6. Toque **ACEPTAR**.
-

Cómo cambiar la variable que aparece en un medidor analógico

1. Toque el botón **Herramientas de medidores analógicos** para abrir la paleta de herramientas.



2. Toque el botón **Propiedades** para abrir la pantalla de propiedades.



3. Toque el cuadro **Medición** y seleccione la medición u otra variable que desee ver.
 4. Toque **ACEPTAR**.
-

Cómo personalizar el aspecto de un medidor analógico

1. Toque el botón **Herramientas de medidores analógicos** para abrir la paleta de herramientas.



2. Toque el botón **Propiedades** para abrir la pantalla de propiedades.



3. Toque el cuadro **Rango de escala** y seleccione **Escala corta**, **Semicírculo** o **Escala larga**.
 4. Toque **ACEPTAR**.
-

6

Análisis de datos

Las estadísticas de las series de datos, como valor mínimo, valor máximo, valor medio, desviación estándar y conteo (o cantidad de puntos), se pueden visualizar en cualquier pantalla. En un gráfico, también está disponible la estadística de área.


Los gráficos permiten también aplicar ajustes de curvas, dibujar predicciones y buscar coordenadas, distancias y pendientes en gráficos de datos.


Cómo analizar los datos de un gráfico

Cómo visualizar estadísticas en un gráfico

Siga estos pasos para ver la desviación mínima, máxima, promedio y estándar, el conteo y el área debajo de la curva para una serie de datos:

1. Si se muestra más de una serie de datos, primero seleccione una serie:
 - a. Toque la leyenda del gráfico.
La leyenda se amplía.
 - b. En la leyenda, toque el símbolo de la serie que desea seleccionar.
El contorno rojo se mueve a la serie seleccionada.
2. Toque el botón **Herramientas de gráficos** para abrir la paleta de herramientas.


3. Toque el botón **Estadísticas** para abrir la pantalla Estadísticas.


4. Toque una o más de las estadísticas.
Las estadísticas seleccionadas aparecerán resaltadas.
5. Toque **ACEPTAR**.
Las estadísticas aparecen en el gráfico.

6. Si lo desea, seleccione una parte del conjunto de datos que se aplicará a las estadísticas.

Consulte Cómo seleccionar parte de una serie de datos para realizar una operación en un gráfico en la página 26.

Para eliminar las estadísticas, toque el botón **Estadísticas** nuevamente.

Cómo aplicar un ajuste de curva

Siga estos pasos para aplicar a una serie de datos un ajuste lineal, cuadrático, inverso, cuadrado inverso, sinusoidal o de energía:

1. Si se muestra más de una serie de datos, primero seleccione una serie:
 - a. Toque la leyenda del gráfico.
La leyenda se amplía.
 - b. En la leyenda, toque el símbolo de la serie que desea seleccionar.
El contorno rojo se mueve a la serie seleccionada.
2. Toque el botón **Herramientas de gráficos** para abrir la paleta de herramientas.



3. Toque el botón **Ajuste de curvas** para abrir la pantalla Ajuste de curvas.



4. Toque un ajuste de curva para seleccionarlo.
 5. Toque **ACEPTAR**.
La curva y los parámetros de la curva aparecerán en el gráfico.
 6. Si lo desea, seleccione una parte del conjunto de datos que se aplicará al ajuste de curva.
Consulte Cómo seleccionar parte de una serie de datos para realizar una operación en un gráfico en la página 26.
-

Cómo eliminar un ajuste de curvas

1. Toque el botón **Herramientas de gráficos** para abrir la paleta de herramientas.



2. Toque el botón **Ajuste de curvas**.



Cómo dibujar una predicción

Siga estos pasos para dibujar en un gráfico manualmente:

1. Toque el botón **Herramientas de gráficos** para abrir la paleta de herramientas.



2. Toque el botón **Predicción**.



3. Realice una de las siguientes acciones:

- Trace una curva continua en el gráfico.
- Toque varias ubicaciones del gráfico para dibujar una serie de puntos conectados.

4. Toque **ACEPTAR**.

Para borrar la predicción, toque el botón **Predicción** nuevamente.

Cómo averiguar los valores de "x" e "y" de un punto

Siga estos pasos para seleccionar un punto en un gráfico y visualizar las coordenadas:

1. Si se muestra más de una serie de datos, primero seleccione una serie:
 - a. Toque la leyenda del gráfico.
La leyenda se amplía.
 - b. En la leyenda, toque el símbolo de la serie que desea seleccionar.
El contorno rojo se mueve a la serie seleccionada.
2. Toque el botón **Herramientas de gráficos** para abrir la paleta de herramientas.

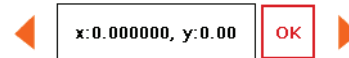


3. Toque el botón **Seleccionar**.



El botón se vuelve naranja.

4. Toque un punto en el gráfico.
Se muestran los valores de "x" e "y" del punto seleccionado.
5. Si lo desea, toque las flechas del selector para cambiar el punto que está seleccionado.



Toque el botón **Seleccionar** nuevamente para borrar la selección.

Cómo averiguar la diferencia de "x" e "y" entre dos puntos

Siga estos pasos para seleccionar un rango de puntos y mostrar el cambio en "x" y el cambio en "y" entre el primero y el último de los puntos en el rango seleccionado:

1. Si se muestra más de una serie de datos, primero seleccione una serie:
 - a. Toque la leyenda del gráfico.
La leyenda se amplía.
 - b. En la leyenda, toque el símbolo de la serie que desea seleccionar.
El contorno rojo se mueve a la serie seleccionada.
2. Toque el botón **Herramientas de gráficos** para abrir la paleta de herramientas.



3. Toque el botón **Seleccionar**.

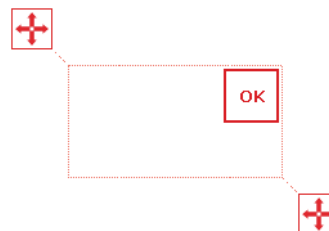


El botón se vuelve naranja.

4. Toque algún lugar del gráfico; luego, después de un segundo, toque otro lugar del gráfico.

Las dos ubicaciones que usted toque selecciona definen las esquinas de un cuadro de selección.

Aparecerá un cuadro de selección. Los puntos de datos dentro del cuadro se resaltan.



5. Si lo desea, ajuste el tamaño y la posición del cuadro de selección arrastrando los controladores de tamaño ubicados en las esquinas del cuadro.



6. Cuando estén resaltados los puntos de datos que desee, toque **ACEPTAR**.

El cuadro de selección desaparecerá, pero los puntos quedarán seleccionados.

7. Toque el botón **Coordenadas**.



Aparecerá en el gráfico un comentario con la siguiente información:

- Los valores de "x" y de "y" en el primer punto en el rango seleccionado (" $x1$ " e " $y1$ ").
- Los valores de "x" y de "y" en el último punto en el rango seleccionado (" $x2$ " e " $y2$ ").
- Las diferencias entre esos dos puntos (" dx " y " dy ") en los ejes "x" e "y".

Para borrar el comentario, toque el botón **Coordenadas** nuevamente. Para borrar la selección, toque el botón **Seleccionar** nuevamente.

Cómo averiguar la pendiente en un punto en un gráfico de datos

Siga estos pasos para visualizar la pendiente en un punto seleccionado:

1. Si se muestra más de una serie de datos, primero seleccione una serie:
 - a. Toque la leyenda del gráfico.
La leyenda se amplía.
 - b. En la leyenda, toque el símbolo de la serie que desea seleccionar.
El contorno rojo se mueve a la serie seleccionada.
2. Toque el botón **Herramientas de gráficos** para abrir la paleta de herramientas.



3. Toque el botón **Herramienta de pendiente**.

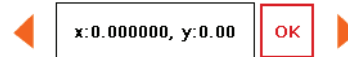


La Herramienta de pendiente aparece en el gráfico que muestra la pendiente en un punto.

La Herramienta de pendiente aparece en el medio de la serie de datos o, si se ha seleccionado parte de la serie de datos, en el medio de la parte

seleccionada. Consulte Cómo seleccionar parte de una serie de datos para realizar una operación en un gráfico en la página 26.

4. Toque las flechas del selector para mover la herramienta de pendiente hacia los puntos cercanos.



Para ocultar la Herramienta de pendiente, toque el botón **Herramienta de pendiente** nuevamente.

Cómo visualizar estadísticas en una tabla

Siga estos pasos para ver la desviación mínima, máxima, promedio y estándar, o el conteo de series de datos:

1. Toque el botón **Herramientas de tablas** para abrir la paleta de herramientas.



2. Toque el botón **Estadísticas** para abrir la pantalla Estadísticas.



3. Toque una o más de las estadísticas.
Las estadísticas seleccionadas aparecerán resaltadas
 4. Toque **ACEPTAR**.
Las estadísticas aparecen en la parte inferior de cada columna.
 5. Si lo desea, seleccione un grupo de celdas al que se aplicarán las estadísticas.
Cómo seleccionar celdas para realizar una operación en una tabla en la página 32
-

Toque el botón **Estadísticas** nuevamente para eliminarlas.

Cómo visualizar estadísticas en un medidor digital

Siga estos pasos para ver la desviación mínima, máxima, promedio y estándar, o el conteo de una serie de datos:

1. Toque el botón **Herramientas del medidor digital** para abrir la paleta de herramientas.



2. Toque el botón **Estadísticas** para abrir la pantalla Estadísticas.



3. Toque una de las estadísticas para seleccionarla.
4. Toque **ACEPTAR**.

Las estadísticas seleccionadas aparecen en el medidor digital (en lugar del valor más recientemente registrado que aparece normalmente).

Toque el botón **Estadísticas** nuevamente para regresar el medidor digital a la vista normal.

Cómo visualizar estadísticas en un medidor analógico

Siga estos pasos para ver la desviación mínima, máxima, promedio y estándar, o el conteo de una serie de datos:

1. Toque el botón **Herramientas de medidores analógicos** para abrir la paleta de herramientas.



2. Toque el botón **Estadísticas** para abrir la pantalla Estadísticas.



3. Toque una de las estadísticas para seleccionarla.
4. Toque **ACEPTAR**.

El medidor analógico indica la estadística seleccionada (en lugar del valor más recientemente registrado que se indica normalmente).

Toque el botón **Estadísticas** nuevamente para regresar el medidor analógico al modo normal.

7

Cálculos y datos introducidos manualmente

Cómo trabajar con cálculos

Cómo abrir la pantalla de la calculadora

1. Toque el botón **Herramientas de experimentos**.



Se abrirá la pantalla Herramientas de experimentos.

2. Toque **DATOS CALCULADOS**.

Se abre la pantalla de la calculadora.

Cómo crear un cálculo

Realice una o más de las siguientes tareas, en cualquier orden, para introducir una expresión en la pantalla de la calculadora:

- Para comenzar una nueva expresión, toque **Insertar**.
- Para insertar una medición en la expresión, toque **Mediciones**.
- Para recorrer las diversas funciones disponibles para utilizar en la expresión, toque **Funciones**.
- Si la expresión contiene una función trigonométrica, seleccione **RAD** o **DEG** para indicar cómo se miden los ángulos.
- Para introducir palabras o letras en la expresión, toque el botón **Letras**.



- Para introducir letras griegas en la expresión, toque el botón **Letras griegas**.



Toque **Bloq Mayús** o **SHIFT** para alternar entre letras griegas minúsculas y mayúsculas.

- Para introducir números subíndices y superíndices, use las teclas numéricas del teclado en griego. Toque **Bloq Mayús** o **SHIFT** para alternar entre subíndice y superíndice.
- Toque el botón **Números** para volver al teclado de la calculadora principal.

123

- Una vez que haya terminado de introducir la expresión, toque **VOLVER**. El sistema SPARK puede pedirle que introduzca definiciones para las variables y las constantes utilizadas en la expresión.
- Para salir de la pantalla de la calculadora, toque **LISTO**.

Cómo visualizar un cálculo

Una vez creado un cálculo, puede mostrarse en cualquier visualización de datos. Siga estos pasos para seleccionar el cálculo que desea visualizar.

1. Toque el botón **Herramientas** de un gráfico, un medidor digital, una tabla o un medidor analógico, para abrir la paleta de herramientas.



2. Toque el botón **Propiedades** para abrir la pantalla de propiedades.



3. Toque el cuadro **Medición** y seleccione un cálculo.
4. Toque **ACEPTAR**.

Cómo introducir datos manualmente

Estos pasos describen el proceso de introducción manual de datos.

Lea las siguientes tareas para obtener instrucciones detalladas.

1. Abra la lista de mediciones por medio de la pantalla de crear página nueva o en la pantalla de Propiedades de la tabla.
2. Cree un conjunto de datos vacío para introducir números o texto.
3. Prepare una tabla para introducir datos.
4. Introduzca los datos en la tabla.

5. Si lo desea, puede ver los datos introducidos en otras pantallas.
 6. Si lo desea, edite cualquier número o texto introducido manualmente.
-

Cómo abrir la lista de mediciones

La lista de mediciones se puede abrir de dos maneras diferentes:

- Si está abierta la pantalla Inicio, toque **CREAR**
Se abrirá la pantalla de creación de páginas que contiene la lista de mediciones.
- Si hay una práctica de laboratorio SPARKlab abierta y usted desea introducir datos en una *nueva* tabla, toque el botón **Nueva página**.



Se abrirá la pantalla de creación de páginas que contiene la lista de mediciones.

- Si desea introducir datos en una tabla *que ya existe*, siga estos pasos secundarios:
 - a. Toque el botón **Herramientas de tablas** para abrir la paleta de herramientas.



- b. Toque el botón **Agregar columna** para agregar una nueva columna vacía.



- c. Toque el botón **Propiedades** para abrir la pantalla de propiedades.



- d. Toque el cuadro **Medición** para abrir la lista de variables medidas.
Se abrirá la lista de variables medidas.
-

En la lista de variables medidas, cree un conjunto de datos vacío tal como se describe en la siguiente tarea.

Cómo crear un conjunto de datos para la introducción manual

Realice una de las siguientes tareas.

Cómo crear un conjunto de datos para números introducidos manualmente

1. En la lista de variables medidas de **Datos numéricos introducidos por el usuario**, toque **Crear conjunto de datos**.
Se abrirá la pantalla Definir conjunto de datos.
 2. Toque el cuadro **Nombre de medición** e introduzca un nombre para el nuevo conjunto de datos.
 3. Si lo desea, toque el cuadro **Nombre de unidad** e introduzca el nombre de las unidades.
 4. Toque **ACEPTAR**.
-

Cómo crear un conjunto de datos para texto introducido manualmente

1. En la lista de variables medidas de **Datos de texto introducidos por el usuario**, toque **Crear conjunto de datos**.
Se abrirá la pantalla Definir conjunto de datos.
 2. Toque el cuadro **Nombre de medición** e introduzca un nombre para el nuevo conjunto de datos.
 3. Toque **ACEPTAR**.
-

Cómo preparar una tabla para introducir datos manualmente

Una vez que usted haya terminado la tarea anterior, el sistema SPARK regresa a la pantalla de creación de páginas o a la pantalla Propiedades de la tabla. Según la pantalla que vea, realice una de estas acciones:

- Si la pantalla Propiedades de la tabla está abierta, toque **ACEPTAR**.
La tabla aparece y muestra el conjunto de datos vacíos listo para la introducción de datos.

- Si la pantalla de creación de páginas está abierta, cree una página que contenga el conjunto de datos vacío mostrado en una tabla:
 - a. En la lista de variables medidas, toque el conjunto de datos que acaba de crear para seleccionarlo.
 - b. Toque el botón **Tabla**.



- c. Toque **ACEPTAR**.

Una nueva tabla aparece y muestra el conjunto de datos vacíos listo para la introducción de datos.

Cómo introducir datos en un conjunto de datos manual

Después de crear un conjunto de datos como se describe en las tareas anteriores, siga estos pasos para introducir datos:

1. Si la paleta de herramientas de la tabla no está abierta, toque el botón **Herramientas de tablas**.



2. Toque el botón **Seleccionar**.



3. Introduzca datos en una celda:
 - a. Toque la primera celda de la tabla donde desea introducir datos.
 - b. Toque el botón **Introducción de datos** e introduzca un número o texto (según el tipo de conjunto de datos que haya creado).



4. Repita los pasos anteriores para introducir datos en otras celdas.

Cómo visualizar los datos introducidos manualmente

Una vez creado un conjunto de datos, puede mostrarse en cualquier visualización de datos, por ejemplo, un gráfico. Siga estos pasos para seleccionar el conjunto de datos que desea visualizar.

1. Toque el botón **Herramientas** de un gráfico, un medidor digital, una tabla o un medidor analógico, para abrir la paleta de herramientas.



2. Toque el botón **Propiedades** para abrir la pantalla de propiedades.



3. Toque el cuadro **Medición** y seleccione el conjunto de datos.
 4. Toque **ACEPTAR**.
-

Cómo editar los datos introducidos manualmente

1. Si la paleta de herramientas de la tabla no está abierta, toque el botón **Herramientas de tablas**.



2. Toque el botón **Seleccionar**.



3. Toque la celda de la tabla que contiene los datos que desea cambiar.
4. Toque el botón **Introducción de datos** y cambie el número o el texto, o elimínelos.



8

Cómo crear páginas de la práctica de laboratorio SPARKlab

Cómo iniciar una nueva página de la práctica de laboratorio SPARKlab

Siga uno de estos pasos para iniciar la creación de una nueva página:

- En la pantalla Inicio, toque **CREAR**.
- En una práctica de laboratorio SPARKlab existente, toque el botón **Nueva página**.



Aparecerá la pantalla de creación de páginas.

Pantalla de creación de páginas: 1. Mediciones. 2. Botones de visualización de datos, cuadro de imágenes y cuadro de texto. 3. Vista preliminar.



Acerca de cómo agregar elementos a una página de práctica de laboratorio SPARKlab

Para crear una página de práctica de laboratorio SPARKlab se deben agregar elementos, de a uno, en la pantalla de creación de páginas. A medida que se agregan elementos, estos aparecen en la sección de vista preliminar de la pantalla de creación de páginas.

Cada página puede contener varias pantallas, imágenes y cuadros de texto. La cantidad máxima de elementos que se pueden agregar a una página depende del tamaño de los elementos.

Una página puede contener una de las siguientes combinaciones de elementos:

- hasta dos elementos grandes.
- hasta seis elementos pequeños.
- un elemento grande y uno o dos elementos pequeños.

Los elementos grandes son:

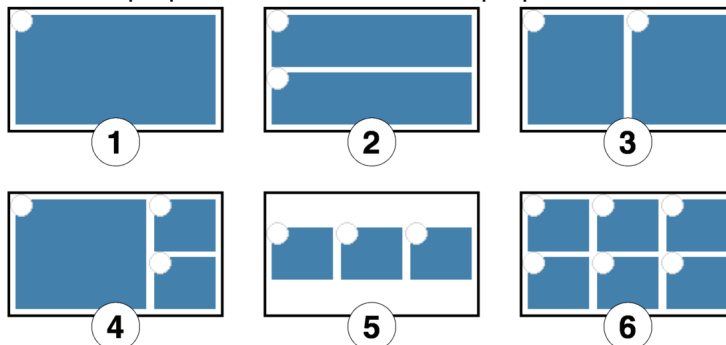
- gráficos.
- tablas.
- cuadros de imagen grandes.
- cuadros de texto grandes.

Los elementos pequeños son:

- medidores digitales.
- medidores analógicos.
- cuadros de imagen pequeños.
- cuadros de texto pequeños.

A medida que se agregan elementos a una página, estos se ordenan y alinean automáticamente.

Ejemplos de disposiciones de la pantalla: **1.** Un elemento grande o pequeño. **2.** Dos elementos grandes. **3.** Dos elementos pequeños. **4.** Un elemento grande y dos elementos pequeños. **5.** Tres elementos pequeños. **6.** Seis elementos pequeños.



Cómo eliminar un elemento

Pueden eliminarse elementos mientras la pantalla de creación de páginas está abierta. Los elementos se eliminan en el orden inverso al cual fueron agregados.

- Toque el botón **Deshacer**.



Se elimina de la vista preliminar el último elemento agregado.

Toque el botón **Deshacer** nuevamente para eliminar otro elemento.

Cómo agregar una pantalla a una página de la práctica de laboratorio SPARKlab

En la pantalla de creación de páginas, realice una o más de las siguientes tareas para agregar pantallas.

Cómo agregar un gráfico

Siga estos pasos en la pantalla de creación de páginas:

1. Toque una o dos mediciones (u otras variables) para seleccionarlas.
Si selecciona una sola medición, se trazará en el eje y con el tiempo en el eje x.
Si selecciona dos mediciones, la primera seleccionada se trazará en el eje y, mientras que la segunda se trazará en el eje x.
2. Toque el botón **Gráfico**.



Se agregará un gráfico a la vista preliminar.

Una vez que haya terminado de agregar elementos a la página, toque **ACEPTAR** para salir de la pantalla de creación de páginas.

Cómo agregar una tabla

Siga estos pasos en la pantalla de creación de páginas:

1. Toque una o varias mediciones u otras variables (hasta seis) para seleccionarl
2. Toque el botón **Tabla**.



Se agregará una tabla a la vista preliminar.

Una vez que haya terminado de agregar elementos a la página, toque **ACEPTAR** para salir de la pantalla de creación de páginas.

Cómo agregar un medidor digital

Siga estos pasos en la pantalla de creación de páginas:

1. Toque una medición u otra variable para seleccionarla.
2. Toque el botón **Medidor digital**.



Se agregará un medidor digital a la vista preliminar.

Una vez que haya terminado de agregar elementos a la página, toque **ACEPTAR** para salir de la pantalla de creación de páginas.

Cómo agregar un medidor analógico

Siga estos pasos en la pantalla de creación de páginas:

1. Toque una medición u otra variable para seleccionarla.
2. Toque el botón **Medidor analógico**.



Se agregará un medidor analógico a la vista preliminar.

Una vez que haya terminado de agregar elementos a la página, toque **ACEPTAR** para salir de la pantalla de creación de páginas.

Cómo agregar un cuadro de texto

Siga estos pasos en la pantalla de creación de páginas:

1. Toque el botón **Cuadro de texto** grande o pequeño.



Se agregará un cuadro de texto a la vista preliminar.

2. Si lo desea, agregue otros elementos a la página.

3. Toque **ACEPTAR**.

Aparecerá la nueva página con el cuadro de texto vacío.

4. Toque el cuadro de texto e introduzca texto.

Puede introducir texto (como instrucciones para un experimento) como parte de la preparación para el experimento o dejar el cuadro de texto vacío para introducir notas o respuestas a preguntas durante el experimento.

Cómo agregar una imagen

Para agregar una imagen a una página de la práctica de laboratorio SPARKlab, primero, agregue un cuadro de imagen a la pantalla de creación de páginas y, luego, cargue una imagen en dicho cuadro desde un archivo guardado.

Puede usar una imagen de cualquier tamaño, ya que la ajustará a las dimensiones del cuadro. Para evitar que se distorsione, la imagen debe tener la siguiente resolución:

- 640×354 píxeles (página completa).
- 640×175 píxeles (media página horizontal).
- 317×354 píxeles (media página vertical).
- 417×354 píxeles (2/3 de página).
- 209×175 píxeles (1/6 de página).

Siga estos pasos en la pantalla de creación de páginas:


1. Toque el botón **Cuadro de imagen** grande o pequeño.




Se agregará un cuadro de imagen a la vista preliminar.

2. Si lo desea, agregue otros elementos a la página.

3. Toque **ACEPTAR**.
Aparecerá la nueva página con el cuadro de imagen vacío.
 4. En una computadora, guarde un archivo de imagen en una unidad flash USB (u otro dispositivo de almacenamiento USB).
 5. Conecte la unidad flash al puerto USB del sistema SPARK.

 6. En la página de la práctica de laboratorio SPARKlab, toque el cuadro de imagen.
Aparecerá la paleta de imágenes.
 7. Toque el botón **Cargar**.

Aparecerá una lista de carpetas e imágenes en la unidad flash USB.
 8. Toque un archivo de imagen para seleccionarlo.
 9. Toque **Cargar**.
La imagen del archivo seleccionado aparecerá en el cuadro de imagen.
 10. Si lo desea, toque la imagen para ocultar la paleta de imágenes.
 11. Si lo desea, extraiga la unidad flash USB.
-

Cómo eliminar o reemplazar una imagen en un cuadro de imagen

-
1. Toque la imagen para abrir la paleta de imágenes.
 2. Realice una de las siguientes acciones:
 - Toque el botón **Eliminar** para eliminar la imagen.

 - Toque el botón **Cargar** para cargar un nuevo archivo de imagen desde la unidad flash USB conectada.



Cómo bloquear una imagen

Una vez que se bloquea una imagen, no se la puede cambiar ni eliminar. Sin embargo, se puede eliminar la página de la práctica de laboratorio SPARKlab que contiene la imagen bloqueada.

-
1. Toque la imagen para abrir la paleta de imágenes.
 2. Toque el botón **Bloquear**.



Cómo eliminar una página de la práctica de laboratorio SPARKlab

-
- Con la página de la práctica de laboratorio SPARKlab en pantalla, toque el botón **Eliminar página**.




9

Cómo guardar y compartir

Cómo guardar una práctica de laboratorio

Siga estos pasos para guardar su trabajo en el sistema SPARK o en una unidad flash USB (u otro dispositivo de almacenamiento USB):

-
1. Si lo desea, conecte una unidad flash USB al sistema SPARK.
 2. Toque el botón **Compartir** para abrir la pantalla Compartir.

 3. Toque **GUARDAR ARCHIVO COMO**.
Se abre la pantalla para guardar el archivo.
 4. Toque el cuadro **Nombre** e introduzca un nombre para su experimento.
 5. Si tiene pensado guardar la práctica de laboratorio en una unidad flash toque **USB**.
 6. Si lo desea, toque una carpeta para seleccionarla.
El experimento se guardará en la carpeta seleccionada.
 7. Si lo desea, toque un archivo existente para seleccionarlo.
Se sobrescribirá el archivo seleccionado.
 8. Toque **GUARDAR**.
Se guardará el experimento y el sistema SPARK regresará a la pantalla Compartir.
 9. Toque **LISTO** para regresar a su práctica de laboratorio SPARKlab.
-

Después de que haya guardado un archivo mediante el procedimiento mencionado arriba, puede guardar el archivo nuevamente utilizando tocar **GUARDAR ARCHIVO** en lugar de **GUARDAR ARCHIVO COMO** en la pantalla Compartir.

Cómo imprimir una práctica de laboratorio

La práctica de laboratorio SPARKlab no se puede imprimir directamente; sin embargo, puede capturar las páginas del práctica de laboratorio SPARKlab en el diario e imprimirlo.

Necesitará una impresora compatible con USB. La mayoría de las impresoras USB de inyección de tinta fabricadas por HP son compatibles con el sistema SPARK.

Complete estos pasos para tomar capturas de pantalla de las páginas de la práctica de laboratorio SPARKlab e imprimir las capturas de pantalla:

1. En cada página de la práctica de laboratorio SPARKlab que desee imprimir, toque el botón **Captura de Pantalla**.



Cada vez que toque el botón **Captura de Pantalla**, aparecerá brevemente la Vista rápida de capturas de pantalla y se agregará una imagen de la página al diario.

2. Conecte una impresora al puerto USB del sistema SPARK.
3. Toque el botón **Compartir** para abrir la pantalla Compartir.



4. Toque la ficha **DIARIO**.
5. Toque **IMPRIMIR DIARIO** para abrir la página de impresión del diario.
6. Toque **ACEPTAR**.
Se imprime el diario y el sistema SPARK regresa a la pantalla Compartir.
7. Toque **LISTO** para regresar a su práctica de laboratorio SPARKlab.

Cómo exportar datos

Para exportar datos, necesitará una unidad flash USB (u otro dispositivo de almacenamiento USB). Los datos que haya registrado se guardarán en la unidad flash dentro de un archivo de texto delimitado por tabulaciones que se puede abrir en una computadora.

Tenga en cuenta que la exportación de los datos *no* equivale a guardar la práctica de laboratorio. Si tiene pensado reabrir su trabajo más tarde en el sistema SPARK, también debe guardar la práctica de laboratorio.

Siga estos pasos para exportar datos:

1. Conecte la unidad flash al puerto USB del sistema SPARK.
2. Toque el botón **Compartir** para abrir la pantalla Compartir.



3. Toque **EXPORTAR DATOS** para abrir la página de exportación de datos.
4. Toque el cuadro **Nombre** e introduzca un nombre de archivo.
5. Toque **EXPORTAR**.
Se guarda un archivo de datos en la unidad flash USB, y el sistema SPARK regresa a la pantalla Compartir.
6. Toque **LISTO**.

Para ver los datos guardados, conecte la unidad flash a una computadora. Abra el archivo en un programa de hojas de cálculo, un programa de mapeo, un procesador de textos o un editor de textos.

Cómo abrir una práctica de laboratorio guardada

1. Si es necesario, toque el botón **Inicio** para regresar a la pantalla Inicio.



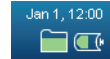
2. En la pantalla Inicio, toque **ABRIR**.
3. Toque la ficha **TRABAJO GUARDADO**.
4. Si es necesario, toque la carpeta donde está guardado el archivo.
5. Toque el archivo que desea abrir.
6. Toque **ACEPTAR**.

Se abre la práctica de laboratorio.

Cómo abrir una práctica de laboratorio guardada en una unidad flash USB

1. Conecte una unidad flash USB (u otro dispositivo de almacenamiento USB) al sistema SPARK.

2. Toque el icono **Fecha/Hora/Batería** para abrir la pantalla Herramientas del dispositivo.



3. Toque **Administrar archivos**.
 4. Copie o mueva la práctica de laboratorio desde la unidad flash hacia el sistema SPARK (consulte la siguiente sección).
 5. Si lo desea, desconecte la unidad flash USB.
 6. Abre el archivo como se describe en Cómo abrir una práctica de laboratorio guardada en la página 63.
-

Cómo administrar archivos y carpetas

Cómo eliminar un archivo o una carpeta

1. Toque el icono **Fecha/Hora/Batería** para abrir la pantalla Herramientas del dispositivo.



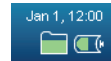
2. Toque **Administrar archivos** para abrir la pantalla Administrar archivos.
 3. Toque **ELIMINAR ARCHIVOS**.
Aparecerá una lista de ubicaciones de archivos, carpetas y archivos.
 4. Si es necesario, toque la carpeta y en las subcarpetas que contienen el archivo o la carpeta.
 5. Toque el archivo o la carpeta que desea eliminar.
 6. Toque **ELIMINAR**.
-

Cómo mover un archivo

Siga estos pasos para mover un archivo entre carpetas dentro del sistema SPARK, o entre el sistema SPARK y una unidad flash USB (u otro dispositivo de almacenamiento USB).

1. Si lo desea, conecte una unidad flash USB al sistema SPARK.

2. Toque el icono **Fecha/Hora/Batería** para abrir la pantalla Herramientas del dispositivo.



3. Toque **Administrar archivos** para abrir la pantalla Administrar archivos.
4. Toque **MOVER ARCHIVOS**.
Aparecerá una lista de ubicaciones de archivos, carpetas y archivos.
5. Toque la ubicación (**sistema SPARK o USB**) del archivo que desea mover.
6. Si es necesario, toque la carpeta y las subcarpetas que contienen el archivo.
7. Toque el archivo que desea mover.
8. Toque **SIGUIENTE**
9. Toque el destino (**sistema SPARK o USB**).
10. Toque la carpeta y las subcarpetas hacia donde desea mover el archivo.
11. Toque **MOVER**.

Cómo copiar un archivo

Siga estos pasos para copiar un archivo de una carpeta a otra dentro del sistema SPARK, o del sistema SPARK a una unidad flash USB (u otro dispositivo de almacenamiento USB), o viceversa.

1. Si lo desea, conecte una unidad flash USB al sistema SPARK.
2. Toque el icono **Fecha/Hora/Batería** para abrir la pantalla Herramientas del dispositivo.



3. Toque **Administrar archivos** para abrir la pantalla Administrar archivos.
4. Toque **COPIAR ARCHIVOS**.
Aparecerá una lista de ubicaciones de archivos, carpetas y archivos.
5. Toque la ubicación (**SPARK o USB**) del archivo que desea copiar.
6. Si es necesario, toque la carpeta y las subcarpetas que contienen el archivo.
7. Toque el archivo que desea copiar.
8. Toque **SIGUIENTE**
9. Toque el destino (**sistema SPARK o USB**).

10. Toque la carpeta y las subcarpetas donde le gustaría guardar la copia del archivo.
 11. Toque **COPIAR**.
-

10

Cómo llevar un diario

El diario le permite tomar nota de su trabajo en una serie de imágenes y leyendas a medida que progresa la investigación científica.

Estos pasos describen el proceso para llevar un diario. Lea las siguientes tareas para obtener instrucciones detalladas.

1. Toma una captura de pantalla.
Se guarda una imagen de la página de la práctica de laboratorio SPARKlab.
2. Si lo desea, agregue una leyenda a la captura de pantalla.
3. Repita los pasos anteriores en cualquier momento durante la investigación científica.
4. Guarde el diario, expórtelo o imprímalo.

Cómo tomar una captura de pantalla

En cualquier momento durante su investigación científica, siga estos pasos para guardar una imagen de la página de la práctica de laboratorio SPARKlab.

- Toque el botón **Captura de Pantalla**.



El sistema SPARK registra una imagen de la página de la práctica de laboratorio SPARKlab, y aparece brevemente la Vista rápida de capturas de pantalla.

Vista rápida de capturas de pantalla



Puede dejar que la Vista rápida de capturas de pantalla se cierre automáticamente o utilizar los botones de esta vista para abrir el diario o eliminar la captura de pantalla.

Cómo abrir el diario

- Toque el botón **Diario**.

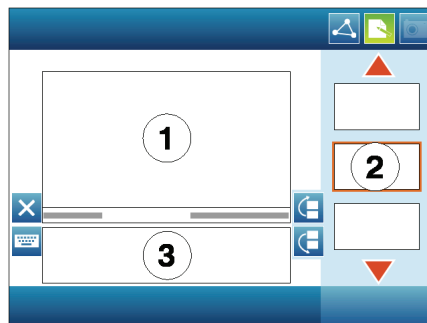


Cómo agregar una leyenda a una captura de pantalla o cómo editar una leyenda que ya existe

- Toque el botón **Editar leyenda** para abrir el teclado virtual, mediante el cual podrá introducir o cambiar la leyenda.



1. Entrada del diario 2. Miniaturas 3. Área de leyenda



Cómo navegar en el diario

- En el diario, toque una miniatura del lado derecho de la pantalla para ver una entrada del diario.
- Toque las flechas para desplazarse por las miniaturas

Cómo eliminar una entrada del diario o una captura de pantalla

-
- En el diario o en la Vista rápida de capturas de pantalla, toque el botón **Eliminar** para borrar la entrada del diario actualmente visible.



Cómo reordenar entradas del diario

-
- En el diario, toque el botón **Mover entrada del diario** hacia arriba o el botón **Mover entrada del diario hacia abajo** para cambiar la posición de la entrada que actualmente está visible.



Cómo cerrar el diario

-
- Toque **LISTO** para cerrar el diario y volver a la práctica de laboratorio SPARKlab.
-

Cómo guardar un diario

Realice una de las siguientes acciones para guardar un diario:

-
- Guardar la práctica de laboratorio completa.
Consulte Cómo guardar una práctica de laboratorio en la página 61.
El diario se guarda como parte de la práctica de laboratorio.
 - Exportar el diario.
Consulte la siguiente tarea.
El diario se guarda en un formato que se puede ver en un explorador web.
-

Cómo exportar un diario

Para exportar un diario, necesitará una unidad flash USB (u otro dispositivo de almacenamiento USB). El diario se guardará en la unidad de memoria flash como un grupo de archivos que se podrán ver en un explorador web o en una computadora.

Tenga en cuenta que la exportación del diario *no* equivale a guardar la práctica de laboratorio. Si tiene pensado reabrir su trabajo más tarde en el sistema SPARK, también debe guardar la práctica de laboratorio.

Siga estos pasos para exportar un diario:

-
1. Conecte una unidad flash USB u otro dispositivo de almacenamiento USB al sistema SPARK.
 2. Si está viendo el diario toque **LISTO** para regresar a la práctica de laboratorio SPARKlab.
 3. Toque el botón **Compartir** para abrir la pantalla Compartir.



4. Toque la ficha **DIARIO**.
5. Toque **EXPORTAR DIARIO** para abrir la página de exportación del diario.
6. Toque el cuadro **Nombre** e introduzca un nombre para su diario
7. Si lo desea, toque la carpeta de la unidad flash donde desea guardar el diario.

Si omite este paso, el diario se guardará en una carpeta en el directorio raíz de la unidad flash.

8. Toque **EXPORTAR**.
El sistema SPARK crea una nueva carpeta en la unidad flash con el nombre de archivo que usted haya introducido y guarda un grupo de archivos de texto y de imágenes, además de un archivo HTML. Regresa a la pantalla Compartir después de que se hayan guardado estos archivos.
 9. Toque **LISTO** para regresar a su práctica de laboratorio SPARKlab.
-

Para ver el diario guardado, conecte la unidad flash a una computadora y abra el archivo HTML en un explorador web.

Cómo imprimir un diario

Para imprimir un diario, necesitará una impresora compatible con USB. La mayoría de las impresoras USB de inyección de tinta fabricadas por HP son compatibles con el sistema SPARK.

-
1. Conecte una impresora al puerto USB del sistema SPARK.
 2. Si está viendo el diario, toque **LISTO** para regresar a la práctica de laboratorio SPARKlab.
 3. Toque el botón **Compartir** para abrir la pantalla Compartir.



4. Toque la ficha **DIARIO**.
 5. Toque **IMPRIMIR DIARIO** para abrir la página de impresión del diario.
 6. Toque **ACEPTAR**.
Se imprime el diario y el sistema SPARK regresa a la pantalla Compartir.
 7. Toque **LISTO** para regresar a su práctica de laboratorio SPARKlab.
-

11

Tareas comunes

Cómo cambiar páginas

- Toque las flechas del navegador de la página para dar vuelta las páginas.



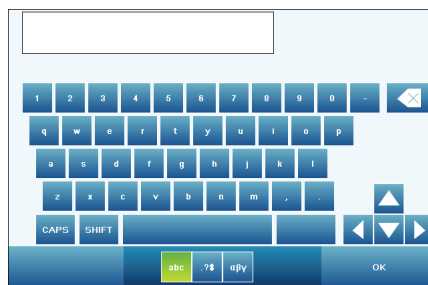
Cómo regresar a la pantalla Inicio

- Toque el botón **Inicio** para cerrar una práctica de laboratorio SPARKlab y regresar a la pantalla Inicio.



Cómo introducir números y texto usando el teclado virtual

El teclado virtual se abre cuando el sistema SPARK está listo para aceptar la entrada de texto o de números.



- Para introducir mayúsculas, utilice las teclas toque **Bloq Mayús** o **SHIFT**.

- Para introducir signos de puntuación y otros símbolos, toque el botón **Puntuación**.



- Para introducir letras griegas, toque el botón **Letras griegas**.



Toque **Bloq Mayús** o **SHIFT** para alternar entre letras griegas minúsculas y mayúsculas.

- Para introducir números subíndices y superíndices, use las teclas numéricas del teclado en griego. Toque **Bloq Mayús** o **SHIFT** para alternar entre subíndice y superíndice.
 - Para iniciar una nueva línea, toque **VOLVER**.
 - Una vez que haya terminado de introducir texto o un número, toque **ACEPTAR**.
-

Cómo crear una nueva carpeta

Al guardar, mover o copiar un archivo, verá la opción para crear una nueva carpeta. Siga estos pasos para crear una nueva carpeta.

1. Toque la carpeta actual que contendrá la nueva carpeta.
Puede saltar este paso si está creando una nueva carpeta en una unidad flash USB (u otro dispositivo de almacenamiento USB).
 2. Toque **Nueva carpeta**.
 3. Introduzca el nombre de la nueva carpeta.
-

Se creará una nueva carpeta.

Cómo reactivar el sistema SPARK Science Learning System cuando está en el modo de suspensión

Si el sistema SPARK no recibió entradas durante varios minutos, es posible que ingrese en el modo de suspensión. Para reactivarlo, realice una de las siguientes acciones:

-
- Toque la pantalla.
De esta forma, se reactivará el sistema SPARK solamente si está en el modo Suspensión de pantalla. Consulte Acerca de los modos de suspensión en la página 79.
 - Mantenga presionado el botón de encendido.
 - Presione uno de los botones de registro.
Si el sistema SPARK está en el modo Suspensión de pantalla, esto también hará que se inicie o detenga el registro de datos o se conserve un punto de datos.
-

Cómo apagar el sistema SPARK Science Learning System

-
- Mantenga presionado el botón de encendido en la parte inferior del sistema SPARK.
-

Cómo abrir la pantalla Acerca de

-
1. Toque el icono **Fecha/Hora/Batería** para abrir la pantalla Herramientas del dispositivo.



2. Toque **Acerca de SPARK** para ver información sobre la versión de firmware instalada en el sistema SPARK.
-

12

Cómo administrar el dispositivo

Configuración del idioma

- 1.
 2. Toque **Idiomas**.
 3. Toque el cuadro **Idiomas** y seleccione un idioma.
 - 4.
 5. Haga clic en **Salir**.
 6. Apague el sistema SPARK y vuelva a encenderlo.
-



Cómo actualizar el sistema SPARK Science Learning System

1. Compruebe la versión de firmware instalada en el sistema SPARK
 - a. Toque el icono **Fecha/Hora/Batería** para abrir la pantalla Herramientas del dispositivo.
 2. Visite www.pasco.com/spark para buscar la última actualización.
 3. Siga las instrucciones del sitio web para descargar e instalar la actualización.
 4. Además, en el mismo sitio, busque la última versión de esta guía del usuario.
-



Cómo cargar la batería

1. Conecte el sistema SPARK al adaptador de corriente alterna.



2. Conecte el adaptador de corriente alterna a un tomacorriente.

La batería comenzará a recargarse.

Cómo se indica el estado de la batería

Cuando el sistema SPARK está encendido, el **ícono de la batería** indica el estado de la batería.

Íconos de la batería: completa, baja y prácticamente vacía



Cuando el sistema SPARK está conectado a corriente alterna, la luz de estado indica el estado de la batería:

Verde constante

completamente cargada

Verde parpadeante

modo de suspensión

Rojo constante

batería baja

Rojo parpadeante

cargando



Cómo configurar la fecha y la hora

1. Toque el icono **Fecha/Hora/Batería** para abrir la pantalla Herramientas del dispositivo.



2. Toque **Configurar fecha y hora** para abrir la pantalla Configurar fecha y hora.
3. Configure la fecha, la hora y la zona horaria.
4. Toque **ACEPTAR**.
5. Toque **LISTO**.

Acerca de los modos de suspensión

Existen dos modos de suspensión en que puede ingresar el sistema SPARK para conservar la carga de la batería:

Modo Suspensión de pantalla

El modo Suspensión de pantalla se activa cuando el sistema SPARK funciona con alimentación de batería y no detecta ninguna acción del usuario durante un tiempo determinado. La pantalla se oscurece, pero el sistema SPARK sigue registrando datos (si lo estaba haciendo). Si el sistema SPARK está registrando datos, los botones de registro siguen parpadeando en color azul.

Modo Suspensión de batería

El modo Suspensión de batería se activa cuando el sistema SPARK funciona con alimentación de batería, no detecta ninguna acción del

usuario durante un tiempo determinado y no está registrando datos. La pantalla se oscurece y se interrumpe la energía de los sensores. La luz de estado parpadea en color verde.



Cómo personalizar los modos de suspensión

Siga estos pasos para definir la cantidad de tiempo de inactividad que deberá transcurrir para que el sistema SPARK entre en cada modo de suspensión:

1. Toque el icono **Fecha/Hora/Batería** para abrir la pantalla Herramientas del dispositivo.



2. Toque **Configuración de pantalla** para acceder a Configuración de pantalla.
3. Utilice las flechas **Tiempo de suspensión de pantalla** para ajustar el tiempo de inactividad del modo Suspensión de pantalla.
4. Toque **OK**.
5. Toque **Configuración de alimentación** para acceder a Configuración de energía.
6. Toque las flechas **Tiempo de apagado automático c/fuente** para ajustar el tiempo de inactividad del modo Suspensión de batería.
7. Toque **OK**.
8. Toque **Salir**.

Cómo ajustar el brillo de la pantalla

1. Toque el icono **Fecha/Hora/Batería** para abrir la pantalla Herramientas del dispositivo.



2. Toque **Configuración de pantalla** para acceder a Configuración de pantalla.
3. Toque las **flechas de brillo de la pantalla** para ajustar el brillo de la pantalla.
4. Toque **OK**.
5. Toque **Salir**.

Cómo calibrar la pantalla táctil

1. Mantenga presionados ambos botones de registro y toque la pantalla tres veces.
Aparecerá el primero de una serie de cuadros verdes.
2. Toque el centro de cada cuadro verde.
3. Toque **ACEPTAR**.

Instrucciones sobre el desecho del producto al cumplirse su vida útil

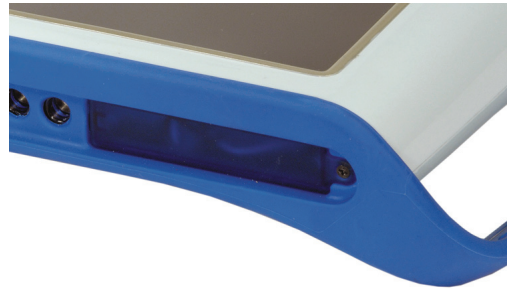
Este producto electrónico está sujeto a reglamentaciones sobre eliminación de desechos y reciclado que varían según cada país y cada región. Usted tiene la responsabilidad de reciclar el equipamiento electrónico según las leyes y las reglamentaciones ambientales locales para garantizar que se recicle de un modo que proteja el medio ambiente y la salud de los seres humanos. Para averiguar dónde puede llevar los equipos electrónicos de desecho para que se reciclen, comuníquese con el servicio local de eliminación de desechos/reciclado, o con el lugar donde compró el producto.



El símbolo de la Directiva de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) de la Unión Europea (que figura más arriba) presente en el producto o en el embalaje indica que *no se lo debe* arrojar a un contenedor de residuos estándar.

Instrucciones para el reemplazo y el desecho de la batería SPARK

Extracción y reemplazo. Herramientas necesarias: destornillador Phillips n.º 0 o n.º 1. Quite el único tornillo que fija la puerta de la batería (vea la figura) y extraiga la puerta de la batería del sistema Spark. Desconecte el cable de la batería y extraiga el paquete de baterías de polímero de litio. Invierta los pasos de estas instrucciones para reemplazar la batería.



Desecho de la batería. Las baterías contienen sustancias químicas que, si se liberan, pueden perjudicar el medio ambiente y la salud de los seres humanos. Las baterías se deben recolectar por separado para su reciclado y se deben reciclar en una ubicación de desecho de materiales peligrosos local que cumpla con las reglamentaciones del país y del gobierno local. Para averiguar dónde puede llevar la batería de desecho para que se recicle, comuníquese con el servicio local de eliminación de desechos, o con el lugar donde compró el producto.



La batería recargable de polímero de litio utilizada en este producto está marcada con símbolos internacionales (arriba) para indicar la necesidad de recolección por separado y de reciclado de las baterías.

Índice

- abrir diario 68
- abrir prácticas de laboratorio guardadas 63
- abrir prácticas de laboratorio SPARKlab 5
- actualizaciones de firmware 77
- actualizar 77
- Adaptador analógico 16
- adaptador de corriente alterna 3
- Adaptador digital 16
- ajustar a escala
 - en el gráfico 24
 - en medidor analógico 35
- ajustes de curvas 40, 41
- análisis 39
- análisis de datos 39
- batería
 - cargar 78
 - estado 78
- botón de apagado 75
- botón de encendido 3, 75
- botones de registro 19, 20, 75
- calculadora 47
- cálculos
 - crear 47
 - visualizar 48
- calibración de la pantalla táctil 81
- calibrar sensores 13
- cambiar páginas 73
- cambio en "x" y en "y" 42
- capturas de pantalla 67
- carpetas, crear 74
- cifras significativas 11
- comando ABRIR 5, 63
- comando CREAR 6
- comando MOSTRAR 6
- comentarios 27, 28
- cómo exportar datos 62
- condición de detención 10
- copiar archivos 65
- crear una página 6, 53
- cuadros de texto 57
- datos introducidos manualmente 48
- decimales 11
- delta "x" e "y" 42
- desplazarse 30
- diario 67
 - abrir 68
 - agregar leyendas 68
 - agregar una captura de pantalla 67
 - cerrar 69
 - editar 68
 - eliminar leyendas o capturas de pantalla 69
 - exportar 70
 - guardar 69
 - imprimir 71
 - navegar en 68
 - reordenar entradas 69
- dibujo de predicciones 41
- Do not translate! 16
- editar
 - comentarios 28
 - datos introducidos manualmente 52
 - leyendas del diario 68
- eliminar
 - archivos y carpetas 64
 - comentarios 28
 - entradas del diario e capturas de pantalla 69
 - páginas de la práctica de laboratorio SPARKlab 59
 - series de datos 21
- encendido 3
- estadísticas 39, 44, 45
- exportar diario 70
- fecha y hora 79
- frecuencia de muestreo 9
- gráfico
 - agregar a la página de la práctica de laboratorio SPARKlab 55
 - ajustar el tamaño 24
 - análisis
 - ajustes de curvas 40, 41
 - averiguar los valores de "x" e "y" de puntos 41
 - diferencia de "x" e "y" entre dos puntos 42
 - estadísticas 39
 - pendiente 40, 43
 - cambiar variables en 25
 - comentario 27, 28
 - crear 23
 - dibujo de predicciones 41
 - mostrar y ocultar series de datos 25
 - paleta de herramientas 23
 - seleccionar datos para realizar una operación 26
- guardar 61
- guía de inicio 1
- Herramienta de pendiente 43
- hora y fecha 79
- ilustraciones 57
- imágenes 57
- imprimir 62, 71
- instrucciones para desecho 81, 82
- leyendas 68

- luz de estado 78
- manipulación directa de un gráfico 24
- medidor analógico
 - agregar a la página de la práctica de laboratorio SPARKlab 56
 - ajustar el tamaño 35, 36
 - cambiar la variable en 36
 - crear 34
 - estadísticas 45
 - paleta de herramientas 35
 - personalizar el aspecto 37
- medidor digital
 - agregar a la página de la práctica de laboratorio SPARKlab 56
 - cambiar variables en 34
 - crear 33
 - estadísticas 45
 - paleta de herramientas 33
- modo de muestreo continuo
 - colocar el sistema SPARK en 9
 - registro de datos en 19
- modo de muestreo manual
 - colocar el sistema SPARK en 10
 - registro de datos en 20
- modo de muestreo periódico
 - colocar el sistema SPARK en 9
 - registro de datos en 19
- modos de muestreo
 - manual 10
 - periódico (continuo) 9
- modos de suspensión 75, 79, 80
- monitorizar datos en vivo 5
- mostrar el desarrollo de las prácticas de laboratorio SPARKlab 6
- mover archivos 64
- notación científica 12
- nueva carpeta 74
- nueva página 53
- páginas
 - acerca 53
 - cambiar 73
- paleta de herramientas
 - en el gráfico 23
 - en el medidor digital 33
 - en la tabla 29
 - en medidor analógico 35
- pantalla
 - brillo 81
 - calibración 81
- pantalla de creación de páginas 6, 53
- Pantalla Inicio 73
- pendiente 40, 43
- práctica de laboratorio SPARKlab
 - acerca de las páginas 53
- prácticas de laboratorio SPARKlab
 - abrir 5
 - acerca de 1
 - agregar páginas 53
 - cambiar páginas 73
 - mostrar desarrollo 6
 - personalizar 6, 53
- prácticas de laboratorio SPARKlab personalizadas 6
- Puerto "photogate" 16
- puertos de sensores 4
- puertos de sensores PASPORT 4
- puntos de datos
 - diferencia de "x" e "y" entre dos puntos 42
 - seleccionar para realizar una operación 26
 - valores de "x" e "y" 41
- registrar datos 19, 20
- Registro de datos 20
- registro de datos 19
- seleccionar datos para realizar una operación 26, 32
- Sensores ScienceWorkshop 16
- series de datos
 - mostrar y ocultar 25, 30
 - seleccionar para realizar una operación 26
- sistema SPARK Science Learning System, acerca de 1
- sonda de temperatura 4
- sonda de tensión 5
- soporte técnico 2
- soporte, técnico 2
- tabla
 - agregar a la página de la práctica de laboratorio SPARKlab 56
 - agregar columnas 31
 - cambiar variables en 30
 - crear 29
 - desplazarse 30
 - eliminar una columna 31
 - estadísticas 44
 - paleta de herramientas 29
 - seleccionar datos para realizar una operación 32
 - seleccionar una serie para mostrar 30
- teclado, virtual 73
- unidad flash USB 62, 63, 70
- unidades de medida 12
- Vista rápida de capturas de pantalla 67
- visualización de datos
 - en el gráfico 23
 - en el medidor digital 33
 - en la tabla 29
 - en medidor analógico 34