



**SPY  
LABS**  
INCORPORATED



# Forensic Investigation Kit

**KOSMOS**

# Equipamiento



## Lista de comprobación:

✓	N.º	Descripción	Cantidad	N.º de pieza
<input type="radio"/>	1	Base del laboratorio	1	725307
<input type="radio"/>	2	Columna vertical, 4 orificios	1	725308
<input type="radio"/>	3	Columna vertical, 3 orificios	2	725309
		Accesorios para la base del laboratorio:		725311
<input type="radio"/>	4	Pinza de fijación, 16 mm	2	
<input type="radio"/>	5	Pinza de fijación, 38 mm	1	
<input type="radio"/>	6	Pinza de fijación de papel	1	
<input type="radio"/>	7	Soporte para linterna ultravioleta	1	
<input type="radio"/>	8	Soporte para herramientas	1	
<input type="radio"/>	9	Tubo de ensayo alto y ancho	1	717120
<input type="radio"/>	10	Tapa del tubo de ensayo alto y ancho	1	725313
<input type="radio"/>	11	Tapón del tubo de ensayo alto y ancho	1	725355
<input type="radio"/>	12	Tubo de ensayo pequeño con tapa	2	725356
<input type="radio"/>	13	Bloc de informes de laboratorio	1	726545
<input type="radio"/>	14	Hoja de pegatinas	1	726544
<input type="radio"/>	15	Pinzas	1	725357
<input type="radio"/>	16	Espátula	1	724052
<input type="radio"/>	17	Cuchara de medición	1	720552
<input type="radio"/>	18	Pipeta	1	714772
<input type="radio"/>	19	Papel de filtro	3	702842
<input type="radio"/>	20	Linterna ultravioleta	1	713927
<input type="radio"/>	21	Vaso de medición	1	714771
<input type="radio"/>	22	Placa de Petri con tapa	1	723751

✓	N.º	Descripción	Cantidad	N.º de pieza
<input type="radio"/>	23	Tira reactiva de pH	5	726333
<input type="radio"/>	24	Corteza de castaño de Indias	1	775838
<input type="radio"/>	25	Polvo revelador de huellas dactilares	1	721641
<input type="radio"/>	26	Pincel	1	724970

## También necesitarás:

*1 pila AAA (1,5 voltios, tipo LR03); destornillador pequeño de cabeza Phillips; bolígrafos o rotuladores negros solubles en agua; bicarbonato; azúcar en polvo; maicena; té negro; zumo de limón; vinagre común; otros líquidos que podrás encontrar en casa, como leche, zumo de naranja o aceite para cocina.*

Los otros elementos necesarios se incluyen en una lista en *cursiva* al principio de cada experimento.

## ¿Tienes alguna duda?

Nuestro servicio de atención al cliente estará encantado de ayudarte: [kosmos.de/servicecenter](http://kosmos.de/servicecenter)

# Tabla de contenidos

Contenido del kit .....	2
Nota para padres y adultos supervisores .....	3
Información sobre seguridad .....	4
Reglas básicas para experimentos seguros .....	5
Introducción .....	6
El laboratorio forense .....	7
La linterna ultravioleta .....	10
Analizar sustancias .....	14
Examinar pruebas .....	18
Cromatografía .....	20

## Queridos padres y adultos supervisores:

Con el kit de investigación forense Spy Labs Inc., su hijo puede meterse en el papel de un investigador forense y llevar a cabo diferentes experimentos científicos utilizados en investigaciones de la vida real, como la recogida de huellas dactilares, el análisis de pruebas, la evaluación de muestras de escritura, ¡y mucho más!

El manual también proporciona información de fondo fascinante, así como explicaciones detalladas sobre cada uno de los experimentos. Con conceptos fáciles de entender y aplicar, los materiales del laboratorio forense pueden reutilizarse una y otra vez para las investigaciones y los experimentos propios de su hijo.

Antes de iniciar los experimentos, lea el manual junto con su hijo y comente con él las indicaciones de seguridad. Ayude a su hijo con consejos y échele una mano cuando realice los experimentos descritos en el manual. Asegúrese de conservar el envase y las instrucciones, ya que contienen información importante. Mantenga el contenido de este kit fuera del alcance de animales domésticos y niños pequeños.

# Información sobre seguridad

**¡ADVERTENCIA!** No conveniente para niños menores de tres años. Partes pequeñas. Peligro de atragantamiento.

Guarde el embalaje y las instrucciones, ya que contienen información importante.

## Indicaciones sobre el uso de pilas

- > Para operar los modelos se necesitan una pila AAA (1,5 V, tipo AAA/LR03). Debido a que las pilas tienen una vida útil limitada, no se incluyen en el juego.
- > Sólo los adultos deben introducir, extraer y sustituir las pilas.
- > Evite el cortocircuitado de las pilas. Un cortocircuito puede hacer que los cables se sobrecalienten y que las pilas exploten.
- > No se deben usar conjuntamente pilas de distinto tipo (p. ej., pila y batería) ni pilas nuevas junto con pilas usadas.
- > Las baterías deben insertarse con la polaridad correcta (+ y -). Presiónelas suavemente en los compartimentos de la batería. Véase la página 10.
- > Las pilas no recargables no deben recargarse. ¡Podrían explotar!
- > Las baterías recargables solo deben recargarse bajo la supervisión de un adulto.
- > Las pilas o baterías agotadas deben retirarse del juguete.
- > Los terminales de conexión no deben cortocircuitarse.
- > Deseche las pilas o baterías usadas de acuerdo con las normas de protección medioambiental.
- > Evite la deformación de las pilas o baterías.

## Instrucciones para la eliminación de componentes eléctricos y electrónicos

Los componentes electrónicos de este producto son reciclables y no deben desecharse junto con la

basura doméstica al final de su vida útil para proteger el medio ambiente. Deben entregarse en un

punto de recogida de residuos electrónicos.

Este símbolo indica:



Consulte a la administración municipal para saber a qué punto de recogida debe acudir.

# Reglas básicas para experimentos seguros

Todos los experimentos descritos en este manual se pueden realizar de forma segura si sigue las siguientes indicaciones de seguridad.

- > Leer las instrucciones, seguir las y conservarlas como referencia. Preste atención a las cantidades y el orden de los pasos de trabajo individuales. Únicamente realice los experimentos indicados en este manual de instrucciones. Siga los avisos incluidos en los experimentos.
- > Mantener alejados a los niños de poca edad y a los animales de la zona donde se realiza el experimento.
- > Almacene este conjunto experimental y materiales adicionales/sustancias domésticas fuera del alcance de los niños menores de 8 años de edad.
- > Lleve ropa vieja (o una bata vieja). No lleve nada con mangas sueltas y evite chalets o bufandas mientras realiza el experimento. Si tiene el pelo largo, recójalo.
- > Limpiar la totalidad del material después de su utilización. Limpie su estación de laboratorio y su mesa de trabajo y seque todo con un poco de papel de cocina.
- > Lavarse las manos, una vez terminados los experimentos.
- > No utilizar otros materiales que los suministrados en el juego o recomendados en las instrucciones de uso.
- > No coma o beba en el área experimental.
- > Tenga cuidado a la hora de manejar el polvo revelador de huellas dactilares, ya que puede dejar manchas en alfombras, prendas y similares.
- > Evitar todo contacto de los ojos y la boca con polvo revelador de huellas dactilares, polvo o sustancias domésticas.
- > Trabaje siempre lentamente y con cuidado para evitar salpicaduras de las sustancias químicas y levantar polvo. Si se vierte alguna sustancia, límpiela inmediatamente con un poco de papel de cocina.
- > Todos los materiales que no están incluidos en el set están marcados en cursiva en la sección «Necesitas» al inicio de cada experimento. El material se le debe solicitar a un adulto (p. ej., bicarbonato de sodio, vinagre doméstico, zumo de limón, etc.) y mantenerse preparado antes de iniciar el experimento. No volver a guardar productos alimenticios en sus recipientes originales. Tirarlos inmediatamente.
- > Eliminación de residuos: Los restos de sustancias químicas y residuos pueden desecharse por el desagüe con mucha agua. Los restos sólidos deben desecharse en la basura doméstica.

# ¡Bienvenidos, jóvenes detectives!



Os damos la bienvenida a Spy Labs Inc. Hemos encargado a tres de nuestros mejores agentes secretos que os pongan al día y os enseñen algunos de los trucos más importantes del sector. Dejarme que os presente a vuestros nuevos mentores.

*James Wright es el fundador, detective jefe y mejor investigador de crímenes de Spy Labs Inc. Con su buen ojo, capta hasta el más mínimo detalle. Como un líder excelente que confía en su equipo, James tiene un don para identificar destrezas únicas y ayudar a desarrollarlas para que todo el mundo pueda hacer el mejor trabajo posible. Está entusiasmado de saber cuáles son tus talentos especiales y cómo pueden contribuir al equipo.*

*Carolyn Lee es detective adjunta y la técnica de laboratorio. Atlético y perspicaz, se le da de maravilla no solo recopilar pruebas, sino también rastrear pistas, ¡a veces literalmente! Es la principal persona responsable de analizar las pruebas en el laboratorio. Toda la experiencia de Carolyn le ha dado unas habilidades de razonamiento especialmente buenas, casi como un sexto sentido, lo que la convierte en el miembro más racional del equipo de Spy Labs.*

*Mike Franklin, el más organizado del grupo, es el detective al cargo de la investigación y los archivos de Spy Labs Inc. Con su memoria fotográfica y sus extensos registros, librerías de datos y otros materiales de investigación, Mike (apodado «el motor de búsqueda humano») puede encontrar la información que su equipo necesita en un abrir y cerrar de ojos. Después de completar cada caso, Mike recopila todas las pruebas y las reúne en un informe detallado.*

Como equipo, Spy Labs Inc. ya ha resuelto muchos casos asombrosos. Ayudarás a los tres miembros del equipo a resolver casos llevando a cabo investigaciones, recopilando pruebas y analizándolas. Con este kit forense, tienes todo lo que necesitas para instalar tu laboratorio, llevar a cabo tu investigación y rastrear a los sospechosos.



## ¿Qué es la ciencia forense?

La **ciencia forense** (o investigación forense) es el uso de los métodos científicos para investigar crímenes o examinar pruebas. En la investigación forense, los científicos examinan las pruebas en un laboratorio, a menudo con procesos químicos. La ciencia forense es un campo muy amplio con numerosas disciplinas, entre las que se incluye la toma de huellas dactilares y los análisis de ADN, la autenticación de documentos y fotos y los análisis de sedimentos y huellas de zapatos. La mayoría de las veces, la tarea de un científico forense es identificar sustancias desconocidas. Por ejemplo, un forense podría examinar una muestra del suelo para rastrear su origen, lo que podría restringir la lista de sospechosos a los que viven en una zona en concreto. Otra herramienta que usan los forenses es el análisis de ADN, que se puede usar para identificar personas que pueden haber estado en la escena de un crimen.

# El laboratorio forense

## Os damos la bienvenida a Spy Labs Inc.

«¿Qué es esto?», pregunta James mientras entra con un paquete misterioso que alguien dejó en la puerta de Spy Labs Inc. Mientras lo examina de forma típica, comienza a hacer observaciones. «Un paquete... envuelto con un papel gris y cinta transparente... con mucho esmero... la dirección está escrita con un rotulador negro... no tiene remitente ni dirección...».

Carolyn, siempre dispuesta a llegar al fondo del asunto, apunta de forma sarcástica: «Lo interesante de los paquetes suele venir dentro. Propongo que lo abramos, a menos que quieras seguir observando el material del paquete un poco más».

«No sería la primera vez que recibimos un paquete misterioso», contesta Mike. «¡Así es, mis informes muestran que recibimos uno el 24 de diciembre!».

James continúa girando el paquete en sus manos, analizando cada centímetro. Cuando se da cuenta de que no hay mucho más que hacer en el exterior, retira con cuidado el embalaje exterior, lo que revela una caja brillante. Cuando abre la tapa, James comienza a decir en alto el contenido en orden t lo describe con sumo detalle mientras Mike transcribe sus observaciones en su cuaderno.

Tubos de ensayo, un recipiente transparente con una tapa, una linterna, una bandeja negra, pinzas de distintos tamaños; Carolyn no tardó mucho en darse cuenta de que todas las piezas encajaban. «¡Se trata de algún tipo de kit!», exclamó, al tiempo que los apresuraba a montar los componentes misteriosos.

Dando un paso atrás, Carolyn proclama con aspecto satisfecho: «¡Lo sabía! ¡Es un laboratorio forense en miniatura! ¡Será una excelente incorporación a nuestro equipo de investigación!».

## Montaje del laboratorio forense

**Necesitas:** Base del laboratorio, columnas verticales, pinzas de fijación, soporte para herramientas

### Así se hace:

1. Utiliza el soporte para herramientas para conectar una columna vertical grande con una columna vertical pequeña.
2. Inserta las dos columnas que están conectadas por el soporte para herramientas en los orificios en la parte de atrás de la base. La columna grande debe estar en el centro y la pequeña a la derecha. Inserta la columna pequeña que sobra en el orificio vacío de la izquierda.
3. Sujeta la pinza de sujeción para el tubo de ensayo grande al lado izquierdo de la columna central, de forma que la parte inferior del tubo de ensayo pueda descansar en la hendidura redonda de la base.

Añade las pinzas de sujeción restantes a los lados exteriores de las columnas izquierda y derecha.

4. Por último, usa las pegatinas para decorar tu laboratorio.



## Ante sus propios ojos

«¿Quién nos habrá enviado este laboratorio?», se pregunta James en voz alta. Al volver a examinar el embalaje, en el interior del papel de envoltorio encuentra un trozo de papel doblado. «¡Una nota!», exclama. «Dice...»

«Hola, Spy Labs Inc.

Espero que disfrutéis del contenido de este paquete. Pero antes, aseguraos de poneros cómodos. ¿Puedo sugeriros una taza de té negro intenso?

X»

«¿Té?», pregunta Mike.

«¿No habrá añadido por casualidad ese misterioso X algunas galletas?», bromea Carolyn.

En ese momento, abre los ojos de par en par y se lanza a la cocina. «No creo que X quiera que nos paremos a montar una fiesta del té», grita desde la otra habitación. Poco después, se oye un silbido agudo proveniente de la cocina y Carolyn vuelve con una humeante taza de té negro. «Apuesto que en la nota hay más contenido del que se puede ver a simple vista», dice mientras saca una pipeta del bolsillo.

«¡Oh! ¿Crees que es un código?», pregunta Mike. «Déjame ir a por mi cuaderno para anotar esto».

«¡Exacto! ¡Y el té negro es una sustancia que puede revelar mensajes!», explica Carolyn mientras introduce algo de té en la pipeta. Cuando empieza a echar gotas de té en la nota de papel, comienza a aparecer un nombre.

«Jameela» lee James, «y el dibujo de un cono de helado. Eso tiene sentido. ¿Quién si no nos enviaría un regalo? ¿Creéis que nos está queriendo decir que necesita algo?».

## Haz tu propia tinta secreta

### Necesitas:

Tubo de ensayo alto y ancho  
Una placa de petri  
Cepillo  
*2 bolsas de té negro, zumo de limón,  
un trozo de papel, agua caliente*

### Así se hace:

1. Llena el tubo de ensayo hasta la mitad con agua tibia (no caliente) y añade las dos bolsas de té. Déjalo reposar durante al menos 15 minutos, hasta que el agua tenga un color marrón oscuro.

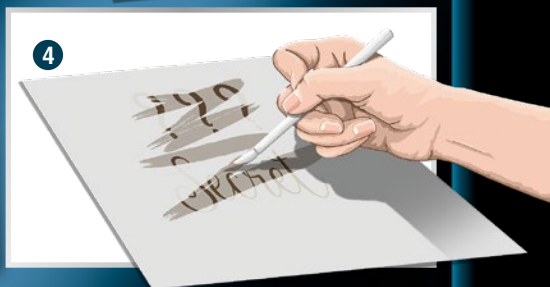




2. Coloca la placa de petri en la hendidura de la estación de laboratorio y añade un poco de zumo de limón.

3. Sumerge el pincel en el zumo de limón y úsalo para escribir un mensaje en un trozo de papel. Una vez que hayas terminado el mensaje, limpia el cepillo. Una vez que el texto se haya secado, será prácticamente invisible.

4. Retira las bolsas de té del tubo de ensayo, sumerge el cepillo en el té negro y deja que gotee el exceso de té. Ahora pasa el cepillo por el trozo de papel. El mensaje aparece de nuevo. Ahora sabes cómo escribir mensajes secretos e invisibles para tus amigos.



### ¿Qué ocurre?

Muchos tintes cambian de color si se le añade un ácido. Estos tintes, incluido el colorante del té negro, se llaman **indicadores**. En cuanto el té negro entra en contacto con el ácido del zumo de limón, cambia de color. Así, el escrito invisible, se vuelve visible.

*No te olvides de limpiar los instrumentos del laboratorio después de cada experimento.*

# La linterna ultravioleta

Para usar la linterna ultravioleta debes pedir a un adulto que inserte la pila.

Usa un destornillador de estrella para aflojar los cuatro tornillos del fondo de la linterna. Los tornillos permanecen en la cubierta. Levanta la cubierta del departamento de las pilas.

Retira la pila antigua (si la hay) e inserta una nueva pila AAA (1,5 voltios, tipo LR03) teniendo en cuenta la polaridad (+ y -). Vuelve a colocar la cubierta y usa el destornillador para sustituir los tornillos.

Para encender la linterna, desliza el interruptor hacia delante (hacia la bombilla) y el led se encenderá.

*Nunca apuntes con la luz hacia tus ojos o los ojos de otras personas o animales.*

## Revelar pistas con luz ultravioleta

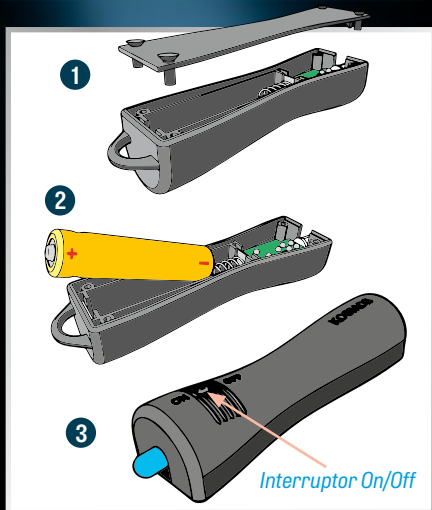
### Necesitas:

La linterna ultravioleta

### Así se hace:

1. Oscurece una habitación de casa (asegúrate de que aún reconoces lo que hay a tu alrededor para no tropezarte con nada) y busca pistas con tu linterna ultravioleta. Investiga cómo se comportan los diferentes objetos en la luz ultravioleta. Busca cosas como periódicos o revistas, ropa blanca o fluorescente y marcadores.

2. Examina tus uñas, manos y ropa debajo de la luz ultravioleta. ¿Ves algo que no habrías visto con la luz normal?



## ¿Qué ocurre?

Además de una luz visible de color azul oscuro, la linterna ultravioleta emite principalmente **luz ultravioleta (UV)**. Por norma general, los humanos pueden ver la luz con longitudes de onda de entre 380 y 700 nanómetros (nm). Todos los colores del arcoiris se encuentran en este rango, por eso podemos verlos. En cambio, la luz UV presenta longitudes de onda inferiores a 380 nm, por eso, es invisible para el ojo humano. Cuando la luz ultravioleta se refleja en objetos que contienen **fósforos** (sustancias que emiten luz visible como respuesta a la radiación), los fósforos se activan y emiten una luz **fluorescente** natural, es decir, brillan. Muchos objetos cotidianos brillan en la oscuridad si se exponen a luz ultravioleta. Algunos ejemplos son ropa blanca, marcadores textuales, el papel, pero también suciedad y manchas. En el campo de la investigación criminal, la luz ultravioleta se usa para hacer visibles los objetos o puntos que pasarían inadvertidos o son invisibles (por ejemplo, manchas de sangre). Una luz ultravioleta potente también sirve para analizar la autenticidad de piedras preciosas, dinero de contrabando u obras de arte.

## Se le iluminó la bombilla

Los tres detectives cogen sus sombreros y caminan el trayecto de unas pocas manzanas hasta Cabeza Fría, la heladería local. Sentada en la mesa justo delante de la puerta está Jameela, tomando un granizado de frutos rojos. «¡Justo a tiempo! ¿Os apetece algo fresquito?» pregunta con su alegre acento británico y levanta la vista sonriendo.

A Jameela se le da muy bien resolver acertijos, al igual que James, Carolyn y Mike, pero debido a la escuela y las actividades extraescolares, en particular el violín, le quitan demasiado tiempo para convertirse en un miembro del equipo a tiempo completo. Se le considera un miembro honorífico de Spy Labs Inc., siempre está ahí cuando la necesitan y siempre les presenta casos y desafíos interesantes.

«¿Tienes algo para nosotros que no nos deje fríos, Jameela? ¿Lo pillas? Porque estamos en una heladería», se ríe Carolyn y se sienta al lado de ella, mientras James y Mike se colocan enfrente de las chicas.

Apoyándose en la mesa para poder susurrar, Jameela dice: «Necesito que uno de vosotros...» hace una pausa para encontrar la palabra adecuada, «birle una cartera».

«¿Birlar... en el sentido de mangar?», pregunta Mike. «Es increíble, todo suena más amable en el Reino Unido».

«Y ahora es cuando nos ofrece una explicación razonable a todo esto. ¿O tengo que empezar a enumerar todas las consecuencias de robar?» intercede James, mirando fijamente a Jameela.

«Tranquilo, no vais a tener que cambiar el nombre de la empresa a Carteristas S. A.», responde sonriente.

«Desde hace un tiempo, desaparece dinero de la caja de Cabeza Fría. Desde que me lo dijeron, pasé todas mis tardes aquí, vigilando la caja mientras hacía los deberes y tomaba algún que otro granizado de más. Tengo un sospechoso en mente, pero hoy seremos capaces de demostrarlo. Marqué todos los billetes de la caja registradora con un líquido que brilla bajo la luz ultravioleta».

James, sonriéndole a Carolyn, responde, «Vaya, parece que se intercambiaron los papeles. Muy bien. Intentaré robar la cartera y pasársela a Mike para analizar lo que hay dentro. Jameela, tú puedes comprobar cómo reaccionan los billetes a la luz ultravioleta. Carolyn, tú mantente cerca por si la cosa se complica».

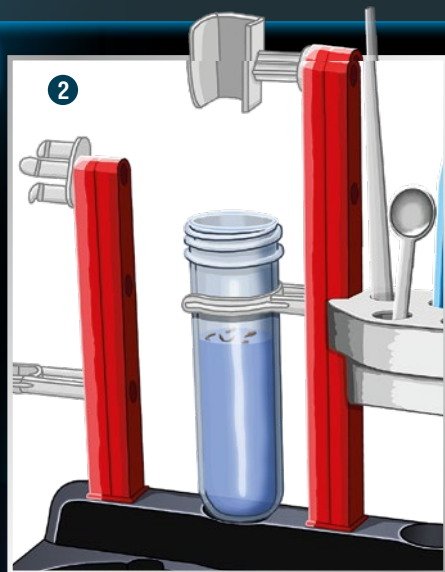
## Hacer dinero de papel

### Necesitas:

Un tubo de ensayo ancho, agua, un tapón de tubo de ensayo con un agujero, una bolsa de corteza de castaño de Indias, una espátula, un cepillo, un soporte para linterna ultravioleta, una linterna ultravioleta y un billete (dinero de papel)

### Así se hace:

1. Llena el tubo de ensayo con agua hasta tres cuartas partes de su capacidad y colócalo en la pinza de soporte de tu laboratorio.
2. Usa la espátula para poner un poco de corteza de castaño de Indias en el tubo de ensayo y cierra el tubo con el tapón con un agujero.



3. Con el soporte para linterna ultravioleta, acopla la linterna ultravioleta a tu estación de laboratorio, de manera que el led ilumine justo el agujero del tapón del tubo de ensayo. Quédate con cómo luce la solución del tubo con luz normal.

4. Enciende la linterna ultravioleta y apaga o atenúa las luces de la habitación (o baja las persianas). ¿Qué ves? Con la luz ultravioleta, según va flotando la corteza en el agua, deja una nube de brillante color azul que no se veía a la luz normal.



¿Qué ocurre?

La corteza de castaño de Indias contiene un compuesto soluble en agua denominado **esculina** que brilla bajo la luz ultravioleta, una propiedad que se llama **fluorescencia**.

5. Vuelve a encender la luz (o a subir las persianas) y retira la linterna ultravioleta y el tapón del tubo de ensayo. Remueve la solución con la espátula y retira la corteza restante del tubo de ensayo.

6. Sumerge el cepillo en la solución ultravioleta y deja una pequeña marca en el billete. Dirige la luz de la linterna ultravioleta hacia la marca para asegurarte de que luce fluorescente (brilla).



¡Juego de detectives!

Pon una marca en un billete y dáselo a un amigo para que lo guarde. Más tarde, cuando le pidas que te lo devuelva, comprueba si es el mismo billete con la luz ultravioleta. Si la marca que dejaste en el billete no brilla, se trata de un billete diferente.

## Fraude con el Sr. Shush

«No es una queja, pero, ¿por qué creéis que Carolyn nos citó en la biblioteca pública?» pregunta Mike en medio de un bostezo. Volver a ordenar el archivo por orden alfabético le llevó mucho tiempo la noche anterior.

James se encoge de hombros y ambos miran hacia arriba y ven a Carolyn saludándolos desde la cima de las escaleras. Después de intercambiar saludos, les explica la situación. «Vine a devolver un libro que había cogido prestado y escuché cómo un hombre sospechoso le ofrecía a la biblioteca comprar un libro de primera edición, que databa nada menos que de 1851. Pedía muy poco dinero, teniendo en cuenta la antigüedad, así que el Sr. Shush, el director de la biblioteca, se mostró escéptico».

«Las bibliotecas públicas no reciben mucha financiación», explica James, «así que deben tener mucho cuidado con compras como esta. Pero las comprobaciones de autenticidad son muy caras».

Justo en ese momento, se le iluminan los ojos y Mike corre hacia uno de los ordenadores de la biblioteca. «Me acabo de acordar de algo. Hace poco leí un artículo sobre cómo comprobar la antigüedad de un libro con luz ultravioleta, ya que en los libros modernos se usan agentes blanqueadores». Después de teclear a su enorme velocidad habitual, dice «¡Aquí está!».

James lee en alto, «En 1866, se desarrolló un proceso en el que se usa un ácido sulfúrico caliente y líquido para disolver la lignina, la sustancia responsable de la oxidación y el característico color amarillo de las páginas de los libros».

Se queda pensando un segundo y sigue, «Así que, si este libro brilla bajo la luz ultravioleta, significa que contiene agentes blanqueadores y tuvo que imprimirse después de 1866. ¡Así sabremos si es auténtico o no!».

## Prueba de autenticidad de un libro antiguo

### Necesitas:

Linterna ultravioleta  
Bloc de informes de laboratorio  
*Diferentes tipos de papel doméstico*

### Así se hace:

1. Recoge diferentes tipos de papel (p. ej. papel de la impresora, papel de una libreta, papel de baño, pañuelos de papel, cartulina) y examínalos todos bajo la luz ultravioleta en un espacio oscuro.
2. Anota cómo reacciona cada tipo de papel a la luz ultravioleta en tu bloc de informes de laboratorio.



### ¿Qué ocurre?

Desde hace años, la mayoría de tipos de papel llevan **agentes blanqueadores** para que luzcan más blancos y limpios. Estos blanqueadores son sustancias que convierten la radiación ultravioleta en luz azulada, que transforma el color amarillo natural del papel en el blanco brillante que conocemos hoy en día. Estos agentes blanqueadores hacen que el papel, que ha pasado por este proceso, brille de color azul bajo la luz ultravioleta. Por lo tanto, debido a que estos blanqueadores no se descubrieron hasta 1866, la luz ultravioleta puede servir para distinguir documentos o libros más antiguos que ese año de los más nuevos.

# Analizar sustancias

Para los detectives es crucial saber exactamente con qué tipo de sustancia están tratando. Si aparece un líquido o polvo misterioso en una escena de un crimen, es muy importante averiguar de qué componentes incluye y cuáles son sus propiedades. ¿Se trata de un ácido, una base o una sustancia neutra? ¿El polvo se disuelve en el agua o es insoluble? Los siguientes experimentos te enseñarán a analizar sustancias misteriosas.

## Prueba de ácido

### Necesitas:

2 tubos de ensayo pequeños  
Espátula  
Cuchara de medición  
Bloc de informes de laboratorio  
*Levadura en polvo, diferentes líquidos domésticos (p. ej., agua, leche, zumo de limón, cola, té de hierbas, aceite de cocina, limonada, zumo de manzana)*

### Así se hace:

1. Fija los dos tubos de ensayo a tu estación de laboratorio con las pinzas de sujeción y añade un líquido diferente a cada uno.
2. Si en alguno de los líquidos se forman pequeñas burbujas, remueve con la espátula hasta que no queden burbujas (si no, no serás capaz de observar bien la reacción con la levadura en polvo).
3. Añade una cucharada de levadura en polvo a ambos tubos de ensayo y observa lo que pasa.
4. Una vez registradas tus observaciones en tu bloc de informes de laboratorio, lava los tubos de ensayo y repite el experimento con otros dos líquidos diferentes.



### ¿Qué ocurre?

Los **ácidos** son sustancias que neutralizan los **alcalinos** (bases) y tienen un efecto cáustico, es decir, son capaces de disolver otras sustancias. Normalmente, los ácidos presentan un sabor amargo. Entramos en contacto con estos ácidos todos los días, ya que se usan como conservantes de alimentos y se añaden a varias bebidas. El ácido carbónico, por ejemplo, se añade a los refrescos para conseguir sus características burbujas. Cuando se abre la botella, la presión desciende y el ácido carbónico se convierte en dióxido de carbono y agua. Si la levadura en polvo entra en contacto con un ácido, una reacción química genera la formación de **dióxido de carbono** que, a su vez, hace que las burbujas suban en el líquido. En el caso de los líquidos no ácidos, no se produce esta reacción.

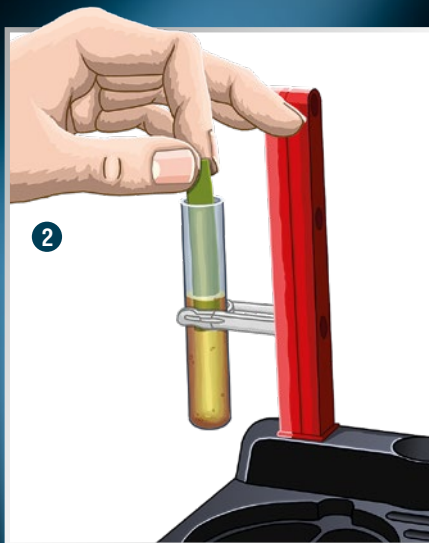
## Prueba de pH

### Necesitas:

2 tubos de ensayo pequeños  
Tiras reactivas de pH  
Bloc de informes de laboratorio  
*Diferentes líquidos domésticos (p. ej.,  
leche, zumo de limón, cola, té de  
hierbas, zumo de manzana)*

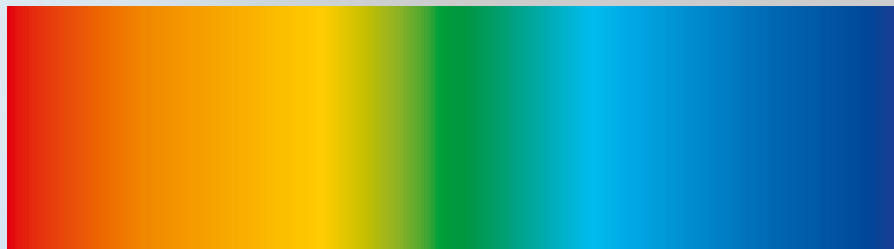
### Así se hace:

1. Fija los dos tubos de ensayo a tu estación de laboratorio con las pinzas de sujeción y añade un líquido diferente a cada uno, tal y como hiciste con el experimento de la levadura.
2. Sumerge una de las tiras reactivas de pH en cada tubo de ensayo y observa cómo cambian las tiras reactivas. ¡Cambiarán de color!
3. Compara los resultados con la escala de colores inferior y tus notas del experimento anterior.



### ¿Qué ocurre?

Al igual que el té negro en el experimento de la tinta secreta (páginas 8 y 9) el tinte de las tiras reactivas es un **indicador**. Cambia de color en función del **pH** (un valor que indica el carácter ácido de un líquido) de la sustancia con la que entra en contacto. Las tiras reactivas no solo te indicarán si un líquido es ácido, sino que te revelarán el grado de acidez (o si es una base, lo contrario a un ácido). Si un líquido no es ácido ni alcalino (contiene las propiedades de una base), se le llama sustancia **neutra**.



Muy  
ácida

Ligeramente  
ácida

Neutra

Ligeramente  
alcalina

Muy  
alcalina

## El percance de la Sra. Wright

Los detectives de Spy Labs Inc. están haciendo horas extra debido a la gran entrada de solicitudes que han tenido recientemente. La tripa de James hace suficiente ruido como para que la escuchen Carolyn y Mike y todos empiezan a reírse. «Creo que eso significa que es hora de hacer un descanso, equipo», bromea mientras señala hacia la cocina para que el resto del equipo lo siga.

«¡Maldición! ¿En qué estaba pensando?» Se pregunta la madre de James mientras se limpia la boca con una servilleta. Mira hacia el mostrador y suspira frente a los cinco botes que hay sobre él.

«¿Qué sucede, Sra. Wright?» Pregunta Carolyn a su lado.

«Hola, chicos», responde. «Cometí un error estúpido. Antes compré algunos ingredientes de repostería, sal, azúcar, azúcar glass, maicena y levadura. Para que se mantuvieran frescos, los eché en botes de cristal, pero se me olvidó etiquetarlos para saber qué hay en cada bote. Así que ahora solo tengo cinco botes con polvo blanco. Fui capaz de identificar el azúcar y la sal, pero no pude identificar los polvos más finos. Cuando probé el primero... ¡Maldición! No volveré a pasar por eso. Tengo que averiguar qué ingrediente hay en cada uno de los tres botes restantes para no estropear mis recetas».

Mike intercede, «¡Ya sé! ¡Podemos usar agua y vinagre para identificar la maicena y la levadura! Y el ingrediente que no reaccione, es el azúcar glass».

## Identificar polvo misterioso

### Necesitas:

Cuchara de medición  
Pipeta  
2 tubos de ensayo pequeños  
Espátula  
Bloc de informes de laboratorio  
Azúcar glass

### Así se hace:

1. Pídele a alguien que llene las tres cavidades de tu estación de laboratorio con azúcar glass, levadura y maicena (prestando atención a no contaminar ninguno de los polvos con los demás). Que no te digan cuál es cuál.





2. Llena un tubo de ensayo con agua y el otro con vinagre doméstico.
3. Llena la pipeta con agua y añade algunas gotas a cada uno de los tres polvos. Observa cómo se comportan al añadir el agua y luego remueve con la espátula. Registra tus hallazgos en tu bloc de informes de laboratorio.



### ¿Qué ocurre?



El azúcar glass y la levadura se **disolverán** en el agua, de manera que ya no podrás distinguirlos, pero la maicena primero formará grumos y luego se convertirá en una mezcla turbia cuando la remuevas. Esto se debe a que las partículas de la maicena son mucho más grandes que las del azúcar glass o la levadura, por lo que es menos **soluble** en agua. Ahora ya sabes en qué cavidad está la maicena. Escribe tus hallazgos en el bloc de informes de laboratorio.

4. Ahora vacía la pipeta y llénala con vinagre doméstico. De nuevo, añade unas gotas a cada una de las cavidades.



### ¿Qué ocurre?



La levadura reacciona con el vinagre, formando burbujas y liberando dióxido de carbono (algo que ya aprendiste en el experimento de la prueba de ácido en la página 14). Así que ya sabes qué polvo es la levadura. Las otras dos cavidades no mostrarán ninguna reacción, pero ya has identificado la maicena. Así que el polvo que se disolvió en el agua y no reaccionó al vinagre es el azúcar glass. Has identificado correctamente las tres sustancias sin probarlas. Registra tus resultados en tu bloc de informes de laboratorio.

# Examinar pruebas

## Registrar huellas dactilares

Cada año se consigue identificar a miles de personas gracias a las huellas dactilares que se encuentran en la escena del crimen, por lo que son cruciales para detectives y criminalistas. La razón por la que se pueden hacer estas identificaciones es que cada persona presenta patrones diferentes en la yema de sus dedos que no cambian a lo largo de su vida. Puedes usar el polvo revelador de huellas dactilares para buscar pruebas. Piensa en superficies u objetos que pudo haber tocado el autor con sus manos y aplica el polvo a la zona para buscar huellas.

### Necesitas:

Polvo revelador de huellas dactilares  
Cepillo  
Cinta adhesiva transparente, una hoja de papel blanco, un bolígrafo

### Así se hace:

1. Golpea la tapa del polvo revelador de huellas dactilares varias veces para nivelar el polvo y asegúrate que no queda polvo atrapado en el interior de la tapa. Desenrosca la tapa con cuidado para evitar verter el polvo.
2. Sumerge el pincel en el polvo. Sujetando el extremo del pincel sobre la huella, golpea el mango con sutileza para que un poco de polvo caiga desde el pincel sobre la huella. Esparce el polvo con cuidado mediante el pincel y aparta el polvo sobrante o sopla para que salga despedido.
3. Con un poco de cinta adhesiva transparente, ahora puedes **registrar** la huella, es decir, guardar una copia. Para ello, presiona el trozo de cinta con la parte adhesiva hacia abajo sobre la huella dactilar visible y pasa tu dedo por encima para eliminar cualquier burbuja o irregularidad. Ahora retira la cinta de la superficie. La huella quedará en la cinta adhesiva.
4. A continuación, archiva tu prueba pegando la tira, con el lado adhesivo hacia abajo, en una hoja de papel. Anota dónde y cuándo encontraste la huella y a quién crees que pertenece.



## Lo que podemos aprender de muestras de tierra

¿Sabías que la suela de tu calzado recoge residuos que pueden revelar mucho sobre dónde has estado a los investigadores? Pequeños trozos de hierba indican que caminaste por un césped recién cortado. Trozos de hojas caídas muestran que pasaste por un bosque de hoja caduca, mientras que las agujas de pino hacen referencia a un bosque conífero. Arena, gravilla y tierra se pueden distinguir claramente debajo de una lupa. Pero si no tienes una lupa a mano, también los puedes identificar con tu laboratorio forense, solo necesitas una placa de petri y una gota de agua.

### Necesitas:

Tapa de la placa de petri

Pipeta

Vaso medidor con agua

Pinzas

*Muestras de tierra*

### Así se hace:

1. Recoge tres muestras de tierra de varios lugares y echa un poco de cada muestra en las cavidades de tu estación de laboratorio. Si hay grumos, usa las pinzas para deshacerlos.
2. Coloca la tapa de la placa de petri sobre las tres cavidades (como si fuera su tapa). Llena un poco de agua en la pipeta y suelta una gota en la tapa sobre cada una de las diferentes muestras de tierra.
3. Ahora mira las muestras a través de la gota de agua. La gota aumenta la visión de lo que hay debajo, igual que una lupa. Ahora puedes analizar cada una de las muestras de tierra y escribir notas en tu bloc de informes de laboratorio. ¿Qué color tiene la muestra? ¿Presenta gránulos o piedras? ¿Puedes distinguir algún resto vegetal? Y si es así, ¿qué aspecto tiene?



# Cromatografía

## Una nota sin nombre

«¿Va todo bien, Jameela? ¿Qué estás mirando?», pregunta Carolyn corriendo hacia su amiga en el pasillo de la escuela. Por la mirada de su amiga, sabía que algo no le encajaba.

«Mira esta nota que alguien me dejó en el bolsillo de la chaqueta ayer», responde y le entrega a Carolyn un trozo de papel con letras negras. Según lee la nota, sus ojos se abren cada vez más. Le hace una señal a James y Mike para que se acerquen.

«Escuchad lo que le escribieron a Jameela en esta nota», ordena y empieza a leer en alto.

«Has sido víctima de una broma. He escondido tu violín. Averigua quién soy y, a lo mejor, te lo devuelvo a tiempo para el gran concierto a finales de semana».

«Es una tradición que los miembros más veteranos de la orquesta le gasten bromas pesadas como esta a los más jóvenes», explica Jameela.

«Tienes alguna idea de quién pudo haber escrito la nota?» pregunta James.

Jameela se queda pensando un instante y responde, «La encontré ayer de camino a casa, tiene sentido, porque ayer tuve ensayo de orquesta después de clase. La Sra. Clef, la profesora de la orquesta, nos comunicó durante el ensayo que había sido elegida como solista de violín para el próximo concierto... y esa tiene que ser la razón por la que me están gastando esta broma ahora. Tengo que averiguar quién escribió esta nota y recuperar mi violín. Necesito ensayar».

Mientras examinaba la nota, James dice, «Todavía no tenemos ningún sospechoso en firme, así que vamos a recoger algunas muestras para comparar la letra». Le entrega la nota a Mike.

«Aunque no podemos estar seguros, tengo la sensación de que la persona que escribió la nota intentó ocultar su letra usando solo mayúsculas», reflexiona Mike en alto. «Jameela, ¿crees que puedes conseguir que todo el mundo te firme un papel de filtro con su propio bolígrafo sin levantar sospechas?»

Jameela se queda pensando un instante y dice, «Puedo pegarlo en el interior de una tarjeta de felicitación para el cumpleaños de Carolyn. Su cumpleaños no es hasta el mes que viene, pero ellos no lo saben». Le da un golpecito a Carolyn con el codo y ambas se echan a reír.

Al día siguiente, el equipo se reúne en el laboratorio forense. «No. Ninguna muestra de letra coincide. Y todos usaron un bolígrafo negro», se lamenta Carolyn. «Creo que tu teoría era cierta, Mike».

«Afortunadamente, conseguimos la firma de todos en el papel de filtro», afirma Mike. «Como no podemos distinguir la letra y la tinta no se puede diferenciar solo con una lupa, usaremos un procedimiento llamado cromatografía para intentar encontrar una coincidencia en las tintas y averiguar quién es el autor».

El equipo realiza cuidadosamente el análisis cromatográfico del manuscrito original de la nota y las muestras de la tarjeta de felicitación de cumpleaños.

«Tenemos un ganador», anuncia James al comprobar los resultados. «Si damos por hecho que usó el mismo bolígrafo, nuestra bromista es... ¡Melody!»

«¡Ajá! ¡Te pillamos!» Grita Jameela y sale corriendo para encontrar a Melody y su violín.

«Muchas gracias, investigadores».

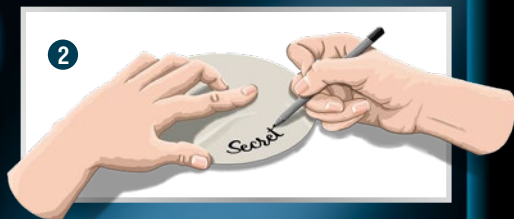
## Escalar colores

### Necesitas:

Una placa de petri  
Papel de filtro  
Algunos bolígrafos o marcadores  
negros diferentes, solubles en agua  
y con punta de fieltro, cinta adhesiva,  
tijeras, agua

### Así se hace:

1. Llena la cavidad delantera de la estación de laboratorio con agua.
2. Escribe la palabra «secreto» en uno de los papeles de filtro con un bolígrafo negro de punta de fieltro. La palabra debe empezar a una distancia de 1 cm (aprox. media pulgada) desde el borde del papel.
3. Haz un corte en el papel de filtro con las tijeras, desde el borde del papel hasta el centro. Luego, dobla el filtro para formar un cono. Fíjalo con un trozo de cinta adhesiva, pero asegúrate de que no cubra la parte escrita.
4. Pon el cono en el agua durante aprox. un minuto y deja que el agua suba lentamente por el cono.
5. Repite el experimento con otro trozo de papel de filtro y un bolígrafo negro diferente. Cuando tengas dos o más ejemplares, compáralos. ¿Qué ves?



### Diferente a los demás

Pídele a un amigo que escriba una palabra en uno de los papeles de filtro y que use un bolígrafo diferente en una de las letras. Usando la cromatografía, ¿eres capaz de señalar la letra que ha sido escrita con una tinta diferente a las demás?



### ¿Qué ocurre?

Los pigmentos solubles en agua de la tinta son impulsados hacia arriba, junto con el agua, según sube por el papel de filtro. Como la tinta negra se compone de una **mezcla** de diferentes colores, según sube el agua, la tinta soluble se separa en esos pigmentos individuales. Cada uno de los pigmentos tiene diferentes propiedades y algunos se disuelven más fácilmente en el agua, por lo que son arrastrados hasta una posición más alta en el filtro por el agua. Este método de análisis químico se denomina **cromatografía**. Se usa, a menudo, en las investigaciones forenses para separar una mezcla en las partes que la componen.

## Análisis de letra manuscrita

Como la letra manuscrita de una persona es casi tan única como su huella dactilar, el análisis de documentos manuscritos juega un papel determinante en muchas investigaciones. Mediante el análisis de letra manuscrita, los investigadores pueden asignar un documento, desde una carta entera a una firma en un cheque, a su autor para determinar si esa persona es un potencial sospechoso. Además, los documentos en cuestión se pueden comparar con muestras conocidas de letra manuscrita para determinar si un ejemplar es original o una falsificación. Pídele a un amigo que escriba algo e intenta copiar su letra exactamente. Luego, analiza los documentos más en profundidad para ver cuántas diferencias puedes distinguir.

### Necesitas:

*Dos muestras de texto manuscrito de dos personas diferentes, una regla*

### Así se hace:

1. Pídele a dos amigos o familiares que te dejen dos muestras manuscritas cada uno. Una de las muestras te la deben entregar directamente a ti, de manera que sabrás de quién es (esta será la muestra manuscrita conocida). Las segundas muestras te las deben entregar juntas, de manera que no sabrás a quién pertenece cada una. Las muestras pueden ser de cualquier texto manuscrito (p. ej., una carta, un ejercicio de antiguos deberes, una lista de la compra, etc.)
2. Ahora, tu tarea es averiguar qué documento es de cada autor. Primero coloca una regla debajo del escrito.  
¿El texto manuscrito está escrito en línea recta?  
¿Se desvía hacia arriba o abajo?  
¿Parece escrito sobre una línea ondulada?



### Consejo: Cuenta con algunas diferencias

Es importante que recuerdes que la letra no siempre sale igual, así que debes buscar un patrón, más que una coincidencia exacta. Hay muchos factores que pueden afectar a la letra de una persona (p. ej., el estado de ánimo del autor, una lesión, la luminosidad de la habitación, si la persona está sentada o de pie, etc.), por lo tanto, las letras pueden presentar un aspecto diferente incluso dentro de la misma muestra. Céntrate en las letras que siempre tienen el mismo aspecto en la muestra conocida y compara estas letras con las mismas letras en el documento sin autoría confirmada.



3. Luego, fíjate en la forma y en las características de cada letra. ¿La persona que escribe conecta las letras con una línea? ¿Cómo son los bucles y lazos de las letras como la o, la e y la s? ¿Las letras minúsculas con «astas ascendentes» (letras con una extensión que sobresale por encima de la línea media, como la h, la l y la f) se distinguen muy por encima del resto de la escritura, o están casi al mismo nivel? ¿Cómo es el punto de la i minúscula (un punto, un círculo, una línea u otra cosa)?

4. Cuantas menos diferencias encuentres entre una muestra conocida y el documento en cuestión, más seguro puedes estar de que son de la misma persona.



4



#### Aviso legal

AN 010323-ES / Master\_1632311

Instrucciones para «Forensic Investigation Kit», n.º art. 7617264

© 2023 Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co. KG, Pfizerstraße 5-7, 70184 Stuttgart, DE,  
Tel. +49(0) 711 2191-343

El producto y todas sus piezas están protegidos por derechos de autor. Cualquier uso fuera de los límites marcados por las leyes de propiedad intelectual sin la autorización de la editorial queda prohibido y será sancionable. El apartado anterior se refiere sobre todo a reproducciones, traducciones, copias en microfilms o el almacenamiento y procesamiento en sistemas, redes o medios electrónicos. No garantizamos que la información proporcionada en este producto esté libre de derechos de propiedad intelectual.

Gestor de proyecto: Ricardis Roth

Desarrollo técnico del producto: Björn Stolpmann

Texto: Cindy Jäger

Diseño del producto: Manuel Aydt, Crosscreativ Designstudios, Pforzheim

Diseño del embalaje y del manual: Michael Schlegel, komuniki – print + web (Würzburg)

Ilustraciones: Tanja Donner, Riedlingen

Ilustración de la portada: Andreas Ruch, Düsseldorf

Fotografías: p. 3 (foto del contenido, Michael Flaig)

La editorial ha procurado identificar a los propietarios de los derechos de imagen de todas las fotografías utilizadas. Si hubiera casos en que no se haya tenido en cuenta al propietario de los derechos de imagen, se le pide a este que acredite la propiedad de dichos derechos ante la editorial a fin de poder abonarle la tarifa de imagen estándar de la industria.

Sujeto a modificaciones técnicas

Printed in Taiwan / Impreso en Taiwán



# **SPY LABS** INCORPORATED

## Attention Junior Detectives!



Protect your secrets



Marking and tracking locations



Analyze evidence and solve cases

¿Tiene alguna duda?

Nuestro servicio de atención al cliente le ayudará con mucho gusto.

Atención al cliente de KOSMOS  
Tel.: +49 (0)711-2191-343  
Fax: +49 (0)711-2191-145  
[service@kosmos.de](mailto:service@kosmos.de)

© 2023 KOSMOS Verlag  
Pfizerstraße 5-7  
70184 Stuttgart, Alemania  
[kosmos.de](http://kosmos.de)