

# MÉTODOS DE SEPARACIÓN EN EL LABORATORIO

**PROVINCIA:** Santiago del Estero

**ESCUELA:** Escuela N°61 “Juan Lavalle”

**LOCALIDAD:** Lavalle

**DIRECTORA:** María Cristina Suárez de Pereyra

**NIVEL:** primario, 6° grado

**DOCENTE:** Daniel Delgado

**CIENTÍFICA:** Mariana Argañaraz Vargas

**ÁREA DISCIPLINAR:** Ciencias Naturales

**TEMA:** métodos de separación en el laboratorio

## OBJETIVOS

Mediante esta práctica se pretende que los alumnos:

- Puedan sentirse parte autora de la experiencia que se va a llevar a cabo y no que simplemente sigan una serie de instrucciones fijas sobre lo que deben hacer,
- Aprendan los distintos métodos de separación que pueden utilizarse en el laboratorio y cuáles son las esenciales diferencias entre ellos.
- Puedan decidir qué método utilizar según el sistema que desea separar.

## MATERIALES

- Una tira de papel poroso. Se puede utilizar el papel de filtro de o incluso recortar el extremo (sin tinta) de una hoja de periódico.
- Fibras de distintos colores (necesariamente negra, además se puede realizar la experiencia con otros colores como el verde, azul, violeta, etc).
- Vasos de precipitado

- Alcohol
- Pipeta Pasteur o gotero
- Aceite de cocina
- Embudo
- Papel de filtro
- Agua
- Arena
- Cajas de Petri
- Limaduras de hierro
- Imán
- Tubos de ensayo
- Sal
- Mechero
- Pinzas de madera
- Gradillas
- Varillas de vidrio
- Tijeras
- Reglas
- Cinta adhesiva

**SUGERENCIA:** TODOS LOS MATERIALES PODRÍAN UBICARSE EN UNA MESADA, SEPARADOS POR EXPERIENCIA PARA QUE LOS ALUMNOS RETIREN LO QUE NECESITAN. RECUERDE QUE ALGUNOS MATERIALES SE NECESITAN PARA MÁS DE UNA EXPERIENCIA, DEBERÁ CONSIDERAR LA CANTIDAD DE AQUELLOS QUE ESTÉN PRESENTES EN MÁS DE UNA (POR EJEMPLO AGUA, ARENA, VASOS DE PRECIPITADO, ETC)

## EXPERIENCIAS

### CROMATOGRAFÍA EN PAPEL

La cromatografía es una técnica de separación de sustancias que se basa en las diferentes velocidades con que se mueve cada una de ellas a través de un medio poroso arrastradas por un disolvente en movimiento.

El sistema está formado por una fase estacionaria que está constituida simplemente por la tira de papel de filtro (en el caso de no tener papel de filtro podría utilizarse el borde, sin tinta, de una hoja de diario); y una fase móvil formada por el disolvente (alcohol) que va a ascender por el papel debido a la propiedad de capilaridad.

Se denomina capilaridad al fenómeno que hace que la superficie de un fluido, al estar en contacto con un cuerpo sólido, suba o baje de acuerdo a si moja o no al elemento en cuestión. El concepto deriva de capilar, que en una de sus acepciones alude a un conducto muy fino. Puede afirmarse que esta propiedad es dependiente de la tensión superficial del líquido, que hace que el líquido se enfrente a una resistencia a la hora de incrementar su superficie. La capilaridad hace que el agua, en un tubo capilar, suba. Por eso las plantas pueden absorber el agua subterránea.

La muestra se coloca en el centro de un extremo de la tira de papel de filtro (a una altura aproximada de 2 cm del borde del papel). Cuando éste se pone en contacto con el disolvente, éste comienza a ascender. Cuando toma contacto con la muestra se puede observar cómo los distintos pigmentos que forman parte de la tinta comercial se van separando a medida que el disolvente avanza.

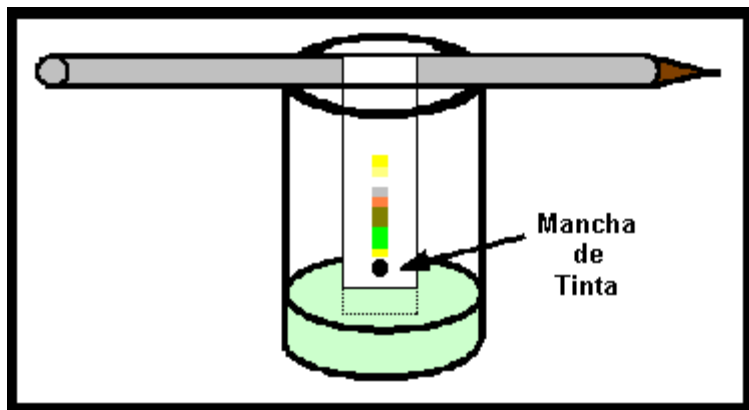
Una vez que el disolvente se detenga (que puede ocurrir porque haya inundado por completo la tira de papel de filtro) se detiene la experiencia. Se retira el papel de filtro del sistema y se deja secar.

Es importante no manipular mucho el papel mojado ya que posee menos resistencia y podría romperse. Una vez seco se podrán observar los resultados.

### DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA

El sistema se armará de la siguiente manera:

1. Recortar una tira del papel por cada color de fibra con el que se vaya a realizar la experiencia, que tenga unos 4 cm de ancho y que sea un poco más larga que la altura del vaso de precipitado.
2. Enrollar un extremo en una lapicera (se puede pegar con un poco de cinta adhesiva) de tal manera que el otro extremo llegue al fondo del vaso (ver dibujo).
3. Dibujar una mancha con un rotulador negro en el extremo libre de la tira, a unos 2 cm del borde. Procurar que sea intensa y que no ocupe mucho espacio (ver dibujo).
4. Echar en el fondo del vaso alcohol, hasta una altura de 1 cm aproximadamente.
5. Situar la tira dentro del vaso de tal manera que el extremo quede sumergido en el alcohol pero la mancha que has hecho sobre ella quede fuera de él.
6. Puedes tapar el vaso para evitar que el alcohol se evapore.
7. Observa lo que ocurre:
8. Repite la experiencia utilizando diferentes tintas (otros colores)



Sistema que deberá configurarse para la cromatografía en papel.

### ¿QUÉ SUCEDE EN EL LABORATORIO?

A continuación se desarrollan los resultados que se observan al realizar esta experiencia:

A medida que el alcohol va ascendiendo a lo largo de la tira, arrastra consigo los diversos pigmentos que contiene la mancha de tinta. Como no todos son arrastrados con la misma velocidad, al cabo de un rato se ven franjas de colores.

La efectividad de la experiencia depende de la afinidad que tenga el disolvente con los componentes a separar. El alcohol es un tipo de disolvente, existen muchísimos otros con propiedades diferentes que nos permiten separar otro tipo de compuestos. En este caso, el alcohol tiene cierta afinidad con los pigmentos que forman parte de las tintas comerciales usadas y por ello es que la experiencia puede realizarse con éxito.

Se podrían obtener resultados como los siguientes:



Posibles resultados de la experiencia

### **SEPARACIÓN POR DIFERENCIA DE DENSIDAD: AGUA Y ACEITE**

En esta experiencia se busca ver cómo varían los sistemas de acuerdo a la densidad de sus componentes.

La separación de los componentes se da por decantación y separación mecánica una vez formadas las dos fases.

#### **DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA:**

1. Succionar gotas de alcohol con el gotero.

2. Soltar lentamente el alcohol debajo de la superficie del agua en el vaso y observar qué sucede.
3. Rellenar la pipeta con algunas gotas de aceite de cocina.
4. Dejar que el aceite se escurra del gotero justo debajo de la superficie del agua en el vaso. Observar que ocurre.

### LOS RESULTADOS

Al agregar el alcohol al sistema formado por agua, éste desaparece pero el aceite forma burbujas que flotan a la superficie y se quedan flotando ahí. Esto ocurre porque las moléculas de agua y alcohol se atraen entre sí. Al dejar el gotero las moléculas de alcohol inmediatamente se aseguran a la molécula de agua más cercana. Las moléculas de alcohol y agua forman una solución, la cual no se puede separar por este método.

En cambio, las moléculas de aceite y agua son opuestas y no se atraen unas a las otras. En realidad tratan de empujarse mutuamente. Las moléculas de aceite empujan contra la presión de las moléculas de agua que las rodean y forman unas burbujas de aceite. Como el agua es más pesada que el aceite (la densidad del agua es mayor que la densidad del aceite), las burbujas de aceite son presionadas a salir a la superficie del agua.

La diferencia de densidad que hay entre los compuestos que forman cada una de las fases del sistema es la razón por la cual se separan, formando un sistema heterogéneo. Una vez transcurrido el tiempo necesario para la formación de las mismas (estado de equilibrio o estacionario) la separación puede llevarse a cabo mecánicamente, haciendo caer uno de los componentes a otro recipiente (con cuidado, lentamente).



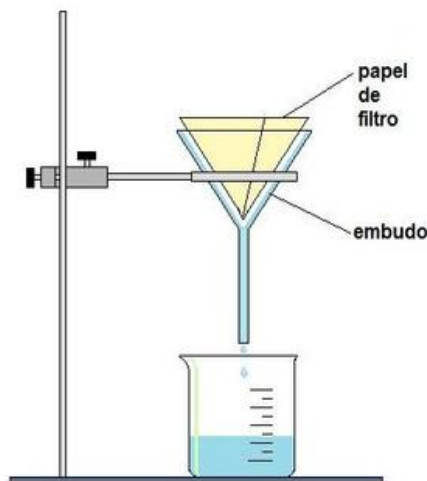
## **SEPARACIÓN POR FILTRACIÓN**

En la siguiente experiencia se podrá separar un sistema formado por un sistema casi homogéneo de agua con algún tipo de suciedad (tierra o arena).

Se puede construir el sistema con un poco de agua y tierra. Mezclándola con una varilla de vidrio hasta que se haya disuelto lo más que se pueda la suciedad agregada (es necesario que no se agreguen piedras de tamaño considerable, ramas o elementos de tamaño considerable dado que podrían dañar el papel de filtro provocando que la experiencia falle).

### **PROCEDIMIENTO**

1. Preparar la mezcla de agua con la suciedad
2. Medir el tamaño del embudo y cortar un papel de filtro de ese tamaño y colocarlo de la siguiente manera:
  - 2.1. Se corta un círculo de papel de filtro y se lo dobla dos veces por la mitad, hasta que quede como un cono.
3. Colocar otro vaso debajo del embudo como se muestra en la figura
4. Verter el contenido del a mezcla previamente preparada para realizar la separación.



## RESULTADOS

Los resultados que se obtendrían si la experiencia se realiza con éxito es obtener un agua mucho más limpia y toda la suciedad que contenía debería permanecer en el papel de filtro.

Esto ocurre porque los poros del papel de filtro son lo suficientemente pequeños como para retener las partículas de mayor tamaño y dejar pasar el agua.

En el caso de que los resultados no sean los esperados puede haber ocurrido que el papel de filtro haya resultado dañado por alguna maniobra al armar el sistema, lo que provocaría que parte de la suciedad pase a través del papel, cayendo así al vaso de precipitado donde se recolectaría el agua limpia filtrada.

## SEPARACIÓN POR IMANTACIÓN

La imantación es un método de separación en donde se aprovecha una característica de los materiales mezclados que es la de ser atraídos por un imán (posee características magnéticas).

Para la preparación de la muestra deberá colocar en una caja de Petri una cantidad considerable de tierra o arena y mezclarla con limadura de hierro (podría ser también



polvo de hierro) y mezclarlo con una varilla de vidrio hasta distribuir totalmente el metal.

### PROCEDIMIENTO

1. Colocar en una caja de Petri la arena y las limaduras de hierro. Mezclar bien
2. Pasar un imán cerca del sistema formado para realizar la separación.

### RESULTADOS

Cuando se acerca un imán al sistema, las virutas de hierro (fase del sistema que es atraída por el imán) se deberían mover. Éstas comienzan a migrar hacia el imán; produciéndose así la separación.

En el caso de que los resultados no sean lo deseados puede ocurrir que el imán sea viejo y no esté produciendo el campo de atracción necesario para recoger las limaduras de hierro. En este caso se deberá cambiar de imán.

### SEPARACIÓN POR EVAPORACIÓN

La propiedad aprovechada en las separaciones por evaporación son las diferencias en el punto de ebullición de los componentes a separar. Es decir, es un método utilizado para aquellos sistemas en donde sus componentes tienen puntos de ebullición diferentes y en lo posibles distanciados.

Existen diferentes métodos de separación por evaporación y cada uno de ellos posee su tecnología de separación. Ésta es más avanzada o no según la técnica lo que permite la separación de componentes en donde sus puntos de ebullición no difieren tanto.

En el caso de la separación que realizaremos a nivel de laboratorio necesitamos que la diferencia en el punto de ebullición de los componentes sea considerable.

### PROCEDIMIENTO

1. Hacer la mezcla de un poco de agua con sal y mezcla bien en un tubo de ensayo (es necesario que el alumno vea como la sal se disuelve completamente en el agua)

NOTA: preparar una cantidad pequeña de la mezcla, sino tardará mucho tiempo en evaporarse el agua y no se logrará ver el objetivo de la experiencia. Se podrá preparar la mezcla dentro del tubo de ensayo mezclando con ayuda de una varilla de vidrio.

2. Con ayuda de las pizas de madera, para no quemarse, calentar el tubo de ensayo para que el agua pase de su estado líquido al estado de vapor y así se produzca la separación.

**NOTA:** es muy importante prestar atención en las actividades que los alumnos realicen durante esta experiencia debido a que **trabajarán con fuego** (mechero). Los procedimientos se realizarán con sumo cuidado, siempre con ayuda del docente, para evitar accidentes.

Es **muy importante** tener todo el **material en condiciones**, sobre todo aquellos que se utilizarán para la protección de los alumnos (**pinzas de madera**).

## RESULTADOS

Una vez evaporada el agua (pasa a su estado de vapor) se verá rastros de sal dentro del tubo de ensayo.

## CONCLUSIÓN

Mediante la realización secuencial de estas experiencias, los alumnos podrán ir aprendiendo los distintos métodos de separación que podrían realizar en el laboratorio y analizar las diferencias entre ellos.

Es importante que los alumnos aprendan a diferenciar los principios de separación utilizados para que en un futuro puedan elegir uno de ellos en función de los componentes que quieran separar.

## GUÍA PARA EL ALUMNO: MÉTODOS DE SEPARACIÓN EN EL LABORATORIO

### CROMATOGRAFÍA EN PAPEL: ¿QUÉ TIENE UNA TINTA?

Los biólogos, médicos y químicos necesitan con frecuencia separar los componentes de una mezcla como paso previo a su identificación.

La cromatografía es una técnica de separación de sustancias que se basa en las diferentes velocidades con que se mueve cada una de ellas a través de un medio poroso arrastradas por un disolvente en movimiento. Es un proceso muy utilizado en los laboratorios para realizar unos análisis cualitativos. La fase estacionaria está constituida simplemente por una tira de papel filtro. La muestra se deposita en un extremo colocando pequeñas gotas de la solución y evaporando el disolvente. Luego el disolvente empleado como fase móvil se hace ascender por capilaridad. Luego se coloca la tira de papel verticalmente y con la muestra de abajo dentro de un recipiente que contiene fase móvil en el fondo.

Después de unos minutos cuando el disolvente deja de ascender o ha llegado al extremo se retira el papel y se deja secar. Si el disolvente elegido fue adecuado y las sustancias tienen color propio se verán las manchas de distinto color separadas.



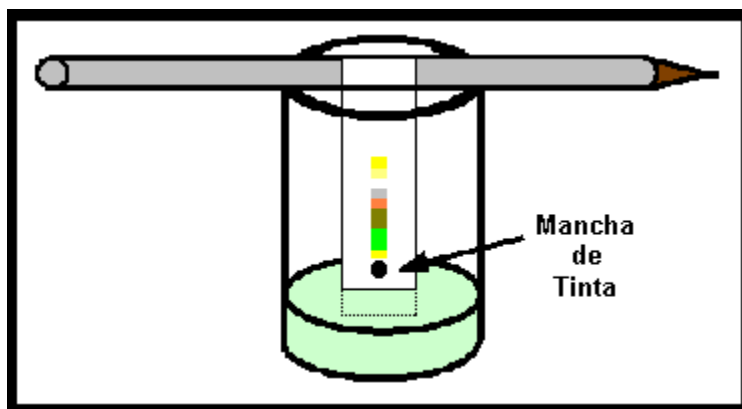
Hay varios factores de los cuales depende una cromatografía eficaz: la elección del disolvente y la del papel de filtro. Vamos a utilizar esta técnica para separar los pigmentos utilizados en una tinta comercial.

### **MATERIAL NECESARIO**

- Una tira de papel poroso. Se puede utilizar el papel de filtro de una cafetera o incluso recortar el extremo (sin tinta) de una hoja de periódico.
- Fibras de distintos colores.
- Un vaso de precipitado
- Un poco de alcohol

### **PROCEDIMIENTO**

1. Recorta una tira del papel que tenga unos 4 cm de ancho y que sea un poco más larga que la altura del vaso.
2. Enrolla un extremo en una lapicera (puedes ayudarte de cinta adhesiva) de tal manera que el otro extremo llegue al fondo del vaso (ver dibujo).



3. Dibuja una mancha con un rotulador negro o violeta en el extremo libre de la tira, a unos 2 cm del borde. Procura que sea intensa y que no ocupe mucho (ver dibujo).
4. Echa en el fondo del vaso alcohol, hasta una altura de 1 cm aproximadamente.
5. Sitúa la tira dentro del vaso de tal manera que el extremo quede sumergido en el alcohol pero la mancha que has hecho sobre ella quede fuera de él.

6. Puedes tapar el vaso para evitar que el alcohol se evapore.
7. Observa lo que ocurre: a medida que el alcohol va ascendiendo a lo largo de la tira, arrastra consigo los diversos pigmentos que contiene la mancha de tinta. Como no todos son arrastrados con la misma velocidad, al cabo de un rato se ven franjas de colores.
8. Repite la experiencia utilizando diferentes tintas.
9. Anotar los resultados obtenidos. ¿Qué le pareció la experiencia? ¿Cuántos colores pudo encontrar en la tinta negra? Y ¿en las demás tintas?

## SEPARACIÓN POR DIFERENCIA DE DENSIDAD: AGUA Y ACEITE

### MATERIALES

- Pipeta Pasteur o gotero
- Vasos de precipitado
- Aceite de cocina
- Alcohol



### PROCEDIMIENTO

1. Succiona unas cuantas gotas de alcohol con el gotero.
2. Suelta lentamente el alcohol debajo de la superficie del agua en el vaso y observa que pasa.
3. Rellena la pipeta con algunas gotas de aceite de cocina.
4. Deja que el aceite se escurra del gotero justo debajo de la superficie del agua en el vaso. Observa que ocurre.
5. Anotar qué ocurre con los dos sistemas. ¿Son homogéneos o heterogéneos? ¿En el caso de que sean heterogéneos ¿por qué cree que no se juntan? ¿Cuál es más pesado? ¿Pudo separar fácilmente los componentes de los sistemas?

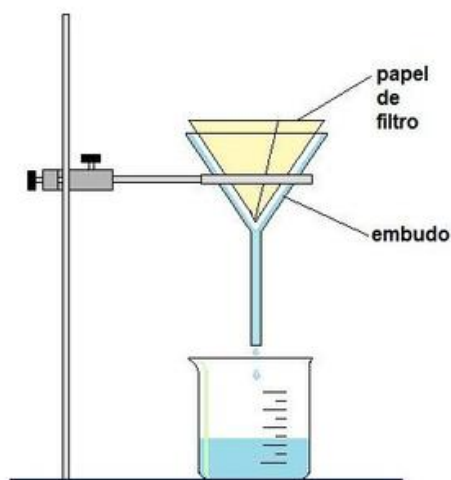
## FILTRACIÓN

### MATERIALES

- Vasos de precipitado
- Embudo
- Papel de filtro
- Agua
- Arena

### PROCEDIMIENTO

1. En un vaso de precipitado con agua has una mezcla de agua con arena
2. Mide el tamaño del embudo y corta un papel de ese tamaño y colócalo como la seño te explique durante el procedimiento
3. Coloca otro vaso debajo del embudo y vierte el contenido de la mezcla previamente preparada para realizar la separación.



4. Observa qué ocurre, cómo se realiza la filtración, qué queda en el papel de filtro y por qué. Realiza tus propias conclusiones y discútelas con la clase.

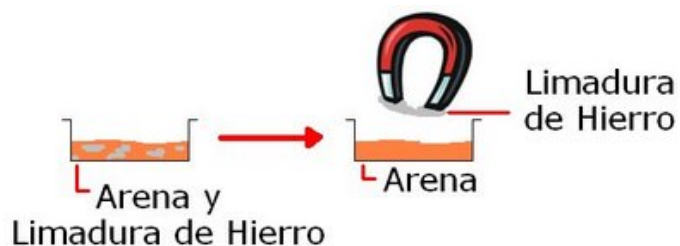
## SEPARACIÓN DE METALES: IMANTACIÓN

### MATERIALES

- Caja de Petri
- Limaduras de hierro
- Arena
- Imán

### PROCEDIMIENTO

1. Colocar en una caja de Petri la arena y las limaduras de hierro. Mezclar bien
2. Pasar un imán cerca del sistema formado para realizar la separación.



3. ¿Por qué se realiza la separación? ¿Qué ocurre con el imán? ¿Puedes separar otros materiales mediante este método? ¿Cuáles?

## EVAPORACIÓN

### MATERIALES

- Tubo de ensayo
- Sal
- Agua
- Mechero
- Pinzas de madera

NOTA: TENER MUCHO CUIDADO CON EL MECHERO, YA QUE SE ESTÁ TRABAJANDO CON FUEGO QUE PUEDE CAUSARTE DAÑO. DEBES PRESTAR MUCHA ATENCIÓN Y HACER CASO A LO QUE LA SEÑO TE DIGA.

### **PROCEDIMIENTO**

1. Hacer la mezcla de un poco de agua con sal y mezcla bien en un tubo de ensayo
2. Con ayuda de las pizas de madera, para no quemarse, se calienta el tubo de ensayo para que el agua pase de su estado líquido al estado de vapor y así se produzca la separación.
3. ¿Qué diferencia hay entre los componentes de la mezcla que le permite realizar la separación? ¿Qué ocurre con el agua? ¿Qué ocurre con la sal?

## **EVAPORACIÓN**

### **MATERIALES**

- Tubo de ensayo
- Sal
- Agua
- Mechero
- Pinzas de madera

NOTA: EL MECHERO LO UTILIZARÁ LA DOCENTE. DEBES TENER MUCHO CUIDADO CON EL MECHERO, YA QUE SE ESTÁ TRABAJANDO CON FUEGO QUE PUEDE CAUSARTE DAÑO.

### **PROCEDIMIENTO**

1. Hacer la mezcla de un poco de agua con sal y mezcla bien en un tubo de ensayo



2. Con ayuda de las pizas de madera, para no quemarse, se calienta el tubo de ensayo para que el agua pase de su estado líquido al estado de vapor y así se produzca la separación.
3. ¿Qué diferencia hay entre los componentes de la mezcla que le permite realizar la separación? ¿Qué ocurre con el agua? ¿Qué ocurre con la sal?