PR-SSI

ACTIVIDAD 12: LA NOTA MISTERIOSA
GUÍA DEL MAESTRO(A)

Tiempo sugerido: 100 minutos

Objetivo específico: Utilizar la técnica de cromatografía de papel para descubrir lo pigmentos que componen la tinta soluble.

Conceptos: separación de mezcla, método de separación (cromatografía), mezcla homogénea

Procesos de la ciencia: observación, medición, predicción

Métodos / Técnicas de enseñanza: aprendizaje cooperativo, laboratorio, discusión, demostración

Materiales:

Para cada subgrupo de trabajo

- 3 franjas de papel de cromatografía (100cm x 2cm)
- 1 franja de papel de cromatografía preparada con la tinta misteriosa
- 3 vasos transparentes marcados
- 3 marcadores de tinta negra numerados
- 3 agitadores de café
- agua
- cinta adhesiva

Trasfondo:

Algunas veces es necesario separar los componentes de una mezcla e identificarlos individualmente. A las partes separadas se les llama **fracciones**, porque son las partes de un todo. La separación total de las partes de un todo a través de un proceso particular se llama **fraccionamiento**. Una técnica útil para la separación de algunas mezclas se basa en la afinidad de las sustancias al separarse y se llama **cromatografía**. La cromatografía significa escritura en color, ya que surge del hecho de que, a veces, las fracciones son de colores diferentes. La cromatografía no necesariamente conlleva separaciones por color. Sin embargo, como en sus comienzos se utilizó con compuestos, se sigue utilizando el nombre de cromatografía.

En las laboratorios se llevan a cabo varios tipos de cromatografía, entre ellos, de columna, de capa final, de papel y de gas. En todos los tipos una fase móvil pasa a través de una fase estacionaria que tiene afinidad diferente hacia cada uno de los componentes de una mezcla.

En el caso de cromatofrafía de papel podemos identificar dos fases: la fase estacionaria, que consiste de la celulosa del papel que se encuentra humedecida por el agua que hay normalmente en el aire y la fase móvil, que es el disolvente. La separación

ocurre porque los componentes de la mezcla tienen diferentes afinidades por las dos fases. Por esta razón se mueven a través del sistema a rapidez diferente. Para llevar a cabo esta técnica, se utiliza una franja de papel poroso como fase estacionaria. Se coloca la mezcla que se va a separar en la parte inferior del papel. El papel, entonces, se coloca en contacto con el disolvente (fase móvil) y éste asciende por el mismo por medio de la acción capilar. Cuando el disolvente hace contacto con la marca de la mezcla hecha en el papel, comienza una competencia de cada componente por estar más en la fase móvil o en la estacionaria por los componentes de ésta. La separación se observa como una serie de manchas en diferentes colores en la franja del papel que se llama cromatograma. En algunas cromatografías de papel los componentes de las mezclas que se separaron no son visibles. En estos casos se requieren otras técnicas para hacer visibles los componentes separados en el papel.

La acción capilar es aquélla en la que hay un ascenso espontáneo de un líquido a través de un tubo estrecho. La atracción de las partículas del líquido que asciende, por las paredes del tubo es lo suficientemente fuerte como para vencer la fuerza de gravedad. La cromatografía de papel se basa en que ocurra este ascenso de la fase móvil por la estacionaria, hasta encontrarse con el material que se desea separar.

Refiérase al Bloque **Intercambio, Transporte y Equilibrio** que le habla del movimiento del agua a través de los tubos vasculares, para así hacer una buena integración de esta actividad con Biología sobre la acción capilar que se lleva a cabo.

Procedimiento:

1. Lea cuidadosamente la actividad del estudiante Parte A. Los estudiantes resolverán un misterio tipo Sherlick Holmes, utilizando la técnica de cromatografía. Harán una cromatografía de papel con cada uno de los marcadores. Los marcadores deben estar enumerados del 1 al 3. Entre los marcadores deben tener uno permanente y dos solubles en agua. Le sugerimos utilizar los marcadores Sharpier Permanent, Flair y Faber Castle, que son solubles en agua.

2. El día antes y sin que los estudiantes lo/a vean, seleccione de entre los marcadores solubles en agua aquél con la mejor separación de colores para preparar el cromatograma con el que hará la nota misteriosa. De los marcadores sugeridos, el mejor es el Flair. Prepare un cromatograma por cada grupo de la siguiente manera:

    a. Corte una franja de papel (aproximadamente 19cm x 2cm).

    a. Trace una línea horizontal con el marcador aproximadamente a 2cm de abajo hacia arriba del papel.

    b. Coloque un pedazo de cinta adhesiva en el extremo superior del papel y péguelo alrededor del agitador de café.

    c. Eche agua en el vaso transparente hasta una marca de 2cm.

d. Deje descansar el agitador sobre el vaso, de modo tal, que el agua toque el extremo inferior del papel, pero que no toque la marca que hizo el papel. Vea el procedimiento en la Guía de estudiante y observe los diagramas. Es importante que el agua no toque las marcas, ya que se pueden disolver en esta y el cromatograma no se desarrollará.

e. Una vez esté montando el equipo, no toque el cromatograma hasta que se vaya desarrollando casi hasta el tope del papel.

f. Una vez se haya completando la separación, saque el papel del envase y déjelo secar.

3. Antes de comenzar la actividad, debe enumerar y marcar los vasos aproximadamente a una medida de 2cm del fondo hacia arriba, de modo tal que los estudiantes sepan hasta dónde echarán el agua.

4. Entregue a los estudiantes los materiales para que lleven a cabo la actividad. Una vez montado el equipo, los estudiantes no deben tocar el papel de cromatografía hasta que el agua llegue casi al tope del papel (paso #6 del procedimiento). La celulosa del papel es el medio o la fase estacionaria, el agua es el disolvente o fase móvil y la tinta negra es la mezcla. Recuerde entregarles también uno de los cromatogramas que usted preparó para que los comparen con los suyos.

5. Discuta las preguntas de la actividad. Le recordamos que cuando discuta la técnica con los estudiantes, es necesario que les hable de la afinidad que debe haber entre las partes que componen el sistema.

6. Al finalizar esta parte, indique a los estudiantes que separen los agitadores de café para volver a usarlos y recójalos. Puede desechar el papel de cromatografía, con los cromatogramas desarrollados, en el zafacón o conservarlos para pegarlos en sus libretas como evidencia de la actividad.

ACTIVIDAD 12: LA NOTA MISTERIOSA
GUÍA DEL ESTUDIANTE

Introducción:

Érase una vez que Sherlick, el hijo de Sherlock Holmes, tenía como pasatiempo descubrir misterios emulando así al magnífico detective que era su padre. A su grupo de amigos les agradaba ver como Sherlick solucionaba cada uno de los misterios que ellos le presentaban.

Un día, durante una competencia de natación, el equipo de la escuela ganó el primer lugar y cuando el director buscó el trofeo para entregárselo al equipo, no lo encontró. Sin embargo, había una nota en la que se retaba a Sherlick a descubrir quién había escondido el trofeo. La nota decía que no había sido un miembro del jurado. El director le entregó la nota a Sherlick para que la estudiara. Luego de pensar un buen rato, Sherlick decidió aplicar sus conocimientos sobre la cromatografía de papel en busca de una solución al misterio. La técnica no lo defraudó y pudo identificar el bolígrafo con que se había escrito la nota, lo que consideró evidencia suficiente para señalar a uno de los miembros del jurado. La cromatografía se utiliza en los laboratorios para identificar las sustancias químicas que componen los materiales tales como la sangre y la tinta. ¿Quieres saber en qué consiste esta técnica? ¿Quieres tener la oportunidad de emular a Sherlick a resolver un misterio? ¡Adelante!

Materiales:

Para cada subgrupo de trabajo

- 3 franjas de papel de cromatografía (100cm x 2cm)
- 1 franja de papel de cromatografía preparada con la tinta misteriosa
- 3 vasos transparentes marcados
- 3 marcadores de tinta negra numerados
- 3 agitadores de café
- agua
- cinta adhesiva

Procedimiento:

1. Había tres personas en el jurado. La nota había sido escrita con un marcador de tinta negra. Sherlick les pidió el marcador de tinta a cada uno y le escribió un número. Además, realizó una cromatografía de papel de un pedazo de la nota con la ayuda de su profesor de ciencia. Con el resultado de la cromatografía pudo identificar el marcador de tina que se había utilizado para escribir la nota.

2. Consigue todos los materiales para que descubras el misterio igual que hizo Sherlick.

Procedimiento:

1. Echa agua en los tres vasos hasta la marca.

2. Haz una línea horizontal usando el bolígrafo #1, aproximadamente a 2cm de abajo hacia arriba del papel de cromatografía, como muestra el diagrama. Escribe con un lápiz en la parte de arriba el número del bolígrafo.

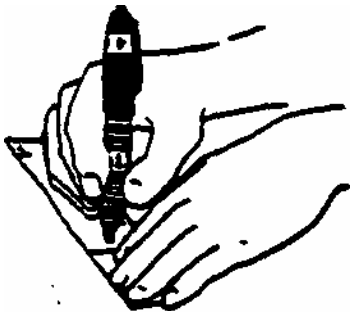

Figura 1

3. Realiza el mismo procedimiento con los bolígrafos #2 y #3.

4. Coloca un pedazo de cinta adhesiva en el extremo superior del papel y pégalo alrededor del agitador de café como muestra el diagrama.

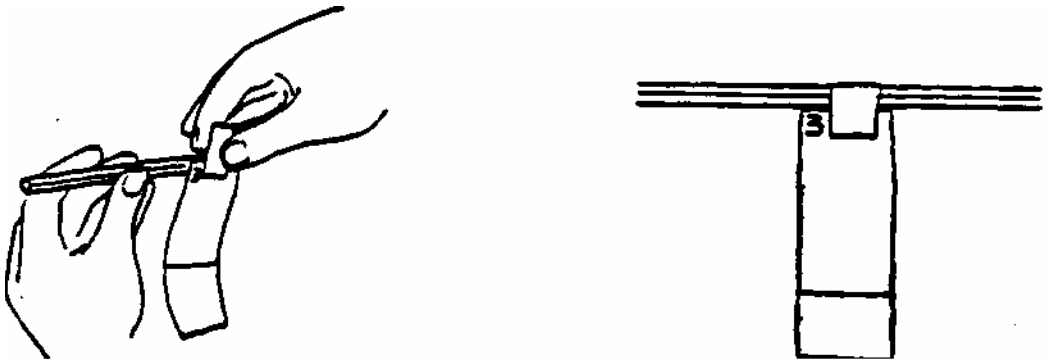

Figura 2

Haz esto en cada uno de los tres papeles.

5. Deja descansar el agitador sobre el vaso de modo tal que el agua toque el extremo inferior del papel pero que no toque la marca que le hiciste al papel. Es importante que hagas esto con cuidado para que puedas desarrollar la cromatografía correctamente.

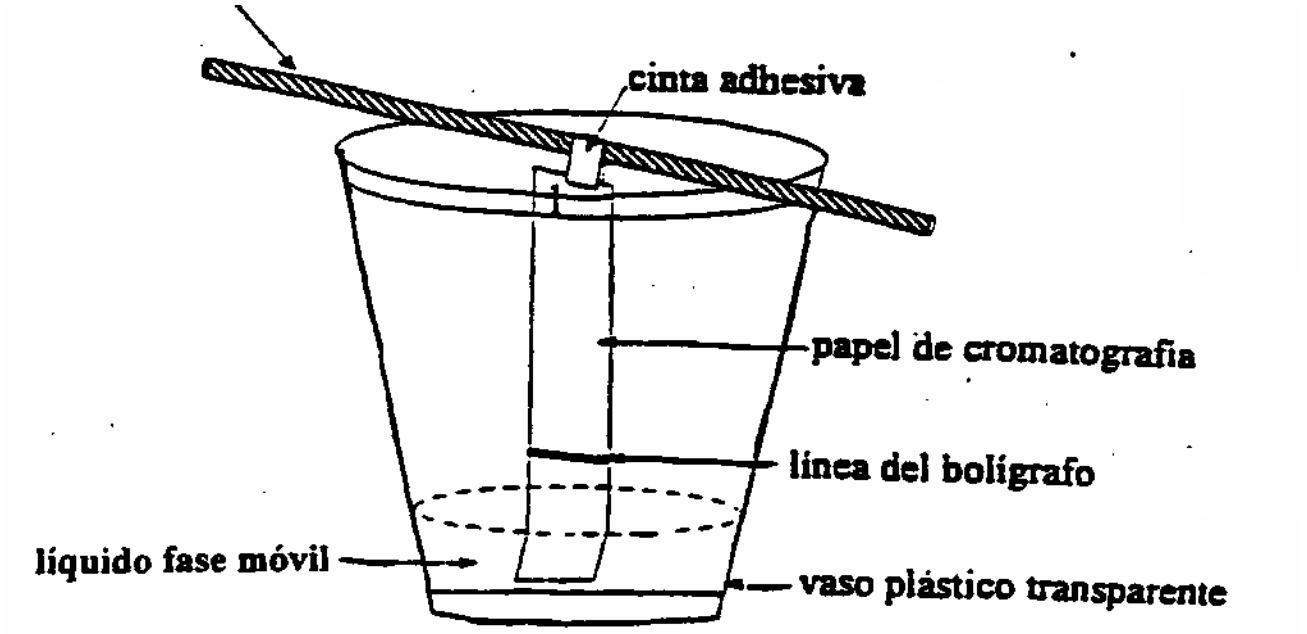

Figura 3

6. No toques el papel, mientras se desarrolla la cromatografía, hasta que el maestro(a) te indique. Observa qué sucede.

7. Cuando el maestro(a) te indique que puedes retirar los papeles de cromatografía de los vasos, colócalos sobre una superficie limpia y deja que se sequen.

8. Mientras los papeles (cromatogramas) se secan, pide al maestro(a) un papel con el cromatograma de la tinta misteriosa. Compara tus cromatograma con el que te entregue el maestro(a).

9. Guarda todos tus cromatogramas para la discusión de las preguntas. Luego puedes disponer de ellos según te indique el maestro (a). devuelve los vasos transparentes y los marcadores a su lugar de origen.

Preguntas:

1. Luego de desarrollar los cromatogramas, ¿podrás identificar el marcador con que se escribió la nota? Explica.
2. ¿En qué se parecen las tintas de los marcadores? ¿en qué se diferencia?

3. ¿Qué ocurrió con el agua al tener contacto con el papel? ¿Qué ocurrió con la tinta de cada marcador?

4. ¿Cuál fue el rol del agua en la cromatografía?

5. ¿Qué entiendes por cromatografía?

6. Describe como fue el movimiento del agua a través del papel. ¿Tienes alguna explicación de por qué ocurre ese movimiento?

7. ¿Has tenido alguna experiencia en tu clase de ciencia que tenga relación con el movimiento del agua a través del papel? ¿Cuál? Explica.