

## SEPARACIÓN DE LOS DIFERENTES PIGMENTOS FOTOSINTÉTICOS. CROMATOGRAFÍA PAPEL

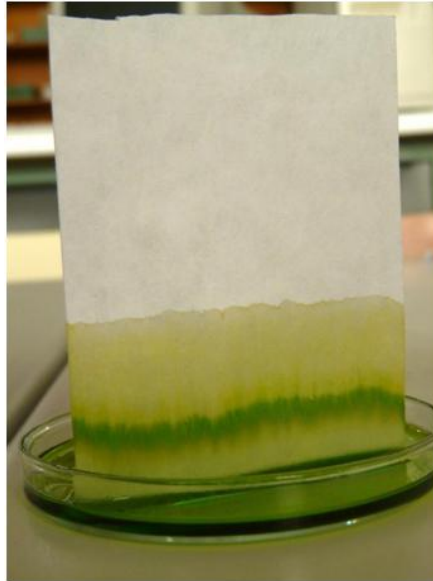
### INTRODUCCIÓN

Debe responder a las siguientes preguntas:

1. ¿Qué se va a presentar en este informe? ¿Cuál es la pregunta problema?
2. ¿Qué se conoce de estas variables de la pregunta problema y su relación?
3. ¿Cuál es la importancia de este tema?
4. Cita cada fuente consultada y empleada para la redacción de la introducción.

Extensión de 3 a 6 párrafos (hasta 500 palabras).

- Los cloroplastos deben su color verde a un pigmento denominado clorofila. Sin embargo, lo que en realidad existe en los cloroplastos es una mezcla de pigmentos representados principalmente por dos tipos de **clorofila (clorofila a y clorofila b)**, por  **$\beta$  caroteno, xantofila, antocianina...** en numerosas ocasiones uno de estos pigmentos es tan abundante que enmascara a los demás y no se pueden observar.
- Todas estas sustancias presentan un grado diferente de solubilidad, lo cual permite su separación por **cromatografía**. Esta técnica trata del ascenso de un disolvente por una tira de papel poroso (papel de filtro) mediante capilaridad.
- El disolvente arrastrará a los pigmentos siendo los más solubles los que se desplazarán a mayor velocidad, pues acompañarán fácilmente al disolvente a medida que éste va ascendiendo. De esta forma, al cabo de cierto tiempo, a lo largo del papel de filtro se irán situando los distintos pigmentos en forma de bandas coloreadas, tanto más desplazadas cuanto más solubles sean los pigmentos a que pertenecen y tanto más anchas cuanto mayor sea la abundancia de estos en la mezcla.



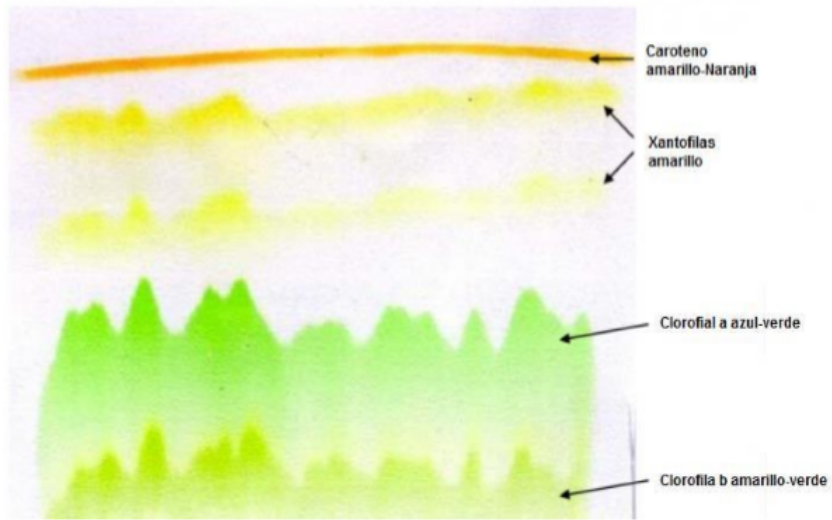
Fuente:

<http://cuadernodeciencias.blogspot.com/search/label/Pr%C3%A1cticas%20de%20laboratorio>

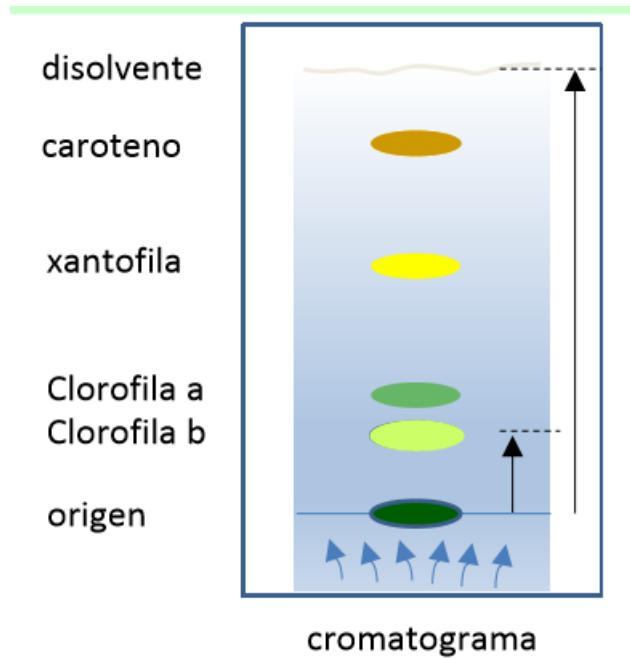
- Para poder cuantificar la solubilidad de los pigmentos, se va a utilizar el factor de el factor de retención ( $R_f$ ) que es característico de cada pigmento. Siendo  $R_f = \text{Distancia recorrida por el pigmento} / \text{Distancia recorrida por el disolvente}$

Pigmento	Color	$R_f$
Caroteno	naranja	0,98
Clorofila a	Verde	0,59
Clorofila b	Verde amarillento	0,42
Xantofila	Amarillo	0,28

**Cromatografía de los pigmentos en las hojas de espinaca**



[http://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/39567/mod\\_resource/content/1/Cromatograf%C3%ADa%201%20y%202.%20Clase%20te%C3%B3rica%202018%20versi%C3%B3n%20corta.pdf](http://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/39567/mod_resource/content/1/Cromatograf%C3%ADa%201%20y%202.%20Clase%20te%C3%B3rica%202018%20versi%C3%B3n%20corta.pdf)



## DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

**PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN:** se realiza con la variable dependiente e independiente

Aportar una respuesta anticipada y respaldada en la introducción de cómo se comportarán los problemas a solucionar.

### HIPÓTESIS:

Responde: debe darse una respuesta a la pregunta problema. Por ejemplo, ¿Qué efectos tiene la variable independiente sobre la variable dependiente según lo que sencontraste en la introducción? Se pueden incluir datos o valores dados en la introducción que apoyen tu hipótesis.

### VARIABLES.

Listar las variables dependiente e independiente y controladas en una tabla, inciendo unidades y error.

### MATERIALES

Reactivos	Instrumentos de medición	Otros materiales
Lista de reactivos químicos	Lista de instrumentos de medición con su precisión o margen de error.	Otros materiales como cristalería, porcelana, espátulas, entre otros que no caen en los apartados anteriores.

Fuente: elaboración propia

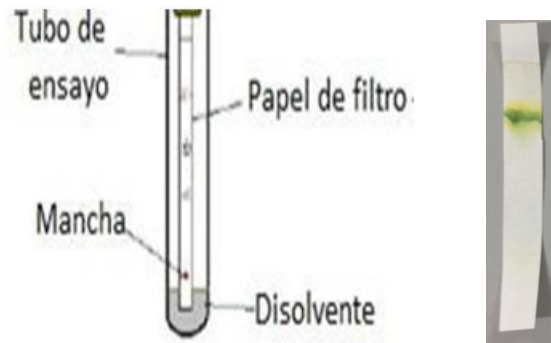
### PROCEDIMIENTO

Describe el procedimiento:

1. Cada paso en el que se realice la medición debe ponerse con qué instrumento y su margen de error. (ej: 24,5 g +/- 0,1 g)

2. Debe indicarse todos los cuidados realizados para no afectar las mediciones (ej: las hojas se han lavado lavada para eliminar restos de material o suciedades, o las hojas se cortaron en fragmentos iguales para evitar las diferencias de volumen). Siempre decir el factor que se mantuvo constante y el por qué).
3. Indicar las medidas de bioseguridad empleadas (además de la bata, si se usó guantes y por qué, dónde se pusieron los desechos, por qué no deben eliminarse los desechos por el caño, entre otros) y las consideraciones éticas si proceden.
  - a. Se rompen varias hojas de espinaca (*Spinacia oleracea*, L.) (5-6 hojas) o col lombarda (*Brassica oleracea*, L.) en pequeños trozos excluyendo las nerviaciones gruesas y se colocan en un mortero.
  - b. Se añade una pequeña cantidad de arena para moler y 1,5 ml de acetona.
  - c. Se trituran los tejidos de las hojas con el mango del mortero y se disuelven sus pigmentos.
  - d. Cuando la acetona se ha vuelto de color verde oscuro, se deja que la arena y demás sólidos se asienten; se vierte entonces la acetona sobre un vidrio de reloj.
  - e. Con una pipeta Pasteur se transfiere una pequeña cantidad de disolución de pigmento sobre la tira de cromatografía (papel de filtro 1 x 9,5 cm). El objetivo es depositar una pequeña gota de pigmento en el centro de la tira, a 1,5 cm del extremo (marcar con lápiz). Esto se consigue dejando que la gota se seque y añadiendo otra pequeña gota sobre la anterior. Se puede soplar o usar el secador para acelerar el proceso. Añadir entre 4-5 gotas.
  - f. Se añaden 0,4 ml de disolvente (acetona) en el tubo sin mojar las paredes.
  - g. Se coloca el tubo en un gradilla sobre la mesa, en completo reposo. Se inserta con cuidado la tira, hasta que la tira toque el disolvente, pero no la mancha.
  - h. El tubo se deja en reposo durante cinco minutos, para que el disolvente se desplace hacia arriba y se observe que los pigmentos se separan, pero sin que toque el tubo.
  - i. Cuando el disolvente haya alcanzado la parte superior de la tira, se saca la tira del tubo.
  - j. Se dibujan dos líneas sobre la tira, una donde se encontraba la mancha inicial y otra en la línea alcanzada por el disolvente. También se debe dibujar un círculo alrededor de cada mancha de pigmento obtenida y una cruz en el centro del

- círculo. Mida las distancias desde la mancha inicial.
- k. Se calcula el Rf de cada pigmento y se escriben los resultados sobre una tabla comenzando por el pigmento con mayor recorrido.



## RESULTADOS.

NOTA: HABRÁN TANTAS TABLAS DE DATOS BRUTOS COMO PROCESADOS, ASÍ COMO GRÁFICOS E INTERPRETACIÓN DE LOS MISMOS, DEPENDIENDO DEL NÚMERO DE VARIABLES A EVALUAR.

Tabla 1. Datos brutos del efecto de...(variable independiente) sobre ... (variable dependiente)

1. Inserte su tabla: tener en cuenta las cifras significativas, el nombre de las variables, las repeticiones y las unidades de medida.

Indica las fórmulas y un ejemplo del cálculo de:

2. Media de la variable dependiente (debe dar las unidades de medida y las cifras significativas)
3. Rango u otra forma de representar la variabilidad (dar las unidades y las cifras significativas)

Tabla 2. Datos procesados de la media, rango, desviación estándar y coeficiente de variación del efecto de... (variable independiente) sobre ... (variable dependiente)

4. Inserte la tabla: tener en cuenta las cifras significativas, el nombre de las variables y las unidades de medida.

Gráfico 1. Efecto de ... (variable independiente) sobre ... (variable dependiente)

5. Inserta el gráfico: poner las variables dependiente e independiente en sus ejes con sus unidades de medida, seleccione el gráfico adecuado al tipo de datos que posee, insertar las barras de error y la leyenda.

Descripción e interpretación del gráfico:

6. Describe el efecto de la variable independiente sobre la dependiente considerando los datos del gráfico. Utiliza de ser necesario comparaciones entre los valores de la media, indique tendencias, y patrones de comportamiento (a medida que aumenta la variable independiente aumenta la dependiente o viceversa).
7. Responda la pregunta: ¿qué efectos tiene la variable independiente sobre la dependiente?

## CONCLUSIONES.

1. ¿Cuál fue la pregunta problema y cuál la hipótesis?
2. ¿Qué parte de los resultados apoyan la pregunta problema y cuáles no?
3. ¿Qué dice la teoría de lo que debió encontrarse? Compara lo que se ha obtenido con lo que realmente se debió obtener (¿son similares o muy diferentes?, ¿caen los valores o comportamientos de las variables en lo esperado según la teoría considerando el margen de error? Cite las fuentes de consulta.
4. Evalúa cómo la variabilidad de los resultados puede afectar el análisis de los datos procesados (por ejemplo si las barras de error se entrecruzan esto es indicativo de un margen de error muy grande para definir diferencias entre las medias obtenidas). Interpreta el margen de error para decidir si es tolerable o no el mismo para la investigación. Ej.: ¿cómo se comporta el coeficiente de variación? ¿Es confiable?
5. ¿Qué fuentes de error se pudieron presentar en el diseño de la práctica que afectan los resultados de la misma? Analiza si se tiene al menos cinco repeticiones, si las fuentes naturales de los materiales es la misma para todas las repeticiones, si hay otras variables que pueden influir en el resultado y no se mantuvieron constantes, entre otras. Debe darse al menos dos fuentes de error justificadas. Pueden emplearse fuentes de consulta bien citadas.
6. En base a las fuentes de error del punto 5, ¿qué recomiendas? Al menos dos recomendaciones.
7. ¿Cuál es la conclusión o respuesta final a la pregunta problema?

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

**Por el estilo APA**

**Si son fuentes de internet se debe poner el día y la hora de la consulta**

## ANEXOS.

**Fotos, fichas, comentarios, etc.**