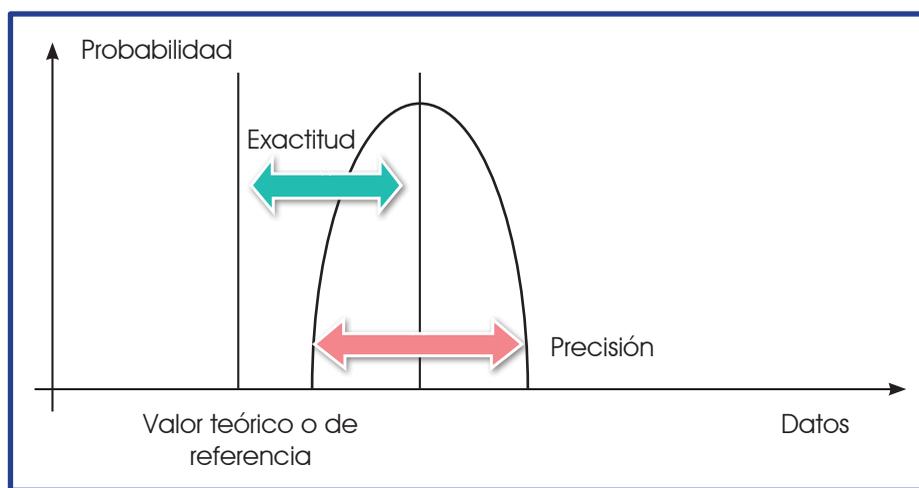




## La precisión y la exactitud en experimentos científicos

La exactitud indica si los datos de un experimento están cercanos o lejanos al valor teórico. La precisión indica qué tan parecidas son las medidas que se hicieron en el experimento.

En una gráfica, exactitud y precisión se representarían de la siguiente manera:



En la ciencia, la exactitud y precisión no son lo mismo.

- La precisión se refiere al lugar donde se encuentran en una gráfica los datos obtenidos; entre más cercanos se encuentran los datos, mayor es la precisión.
- La exactitud hace referencia a la cercanía del promedio de los datos respecto del valor teórico que tenemos.

La exactitud de un resultado se expresa mediante un error absoluto.

$$\text{Error absoluto} = \frac{\text{Valor teórico} - \text{Valor experimental}}{\text{Valor teórico}} * 100$$

El error absoluto se define como el valor teórico, menos el valor experimental, dividido entre el valor teórico y el resultado por 100. Así se obtiene el porcentaje de error del resultado.

**Palabras clave:** exactitud, precisión e indicadores.



## Taller



### Cromatografía para separar las sustancias que componen la espinaca

Las plantas verdes realizan la fotosíntesis en los cloroplastos, organelos ubicados en el interior de las células. Estas contienen clorofila, pero también pueden tener otras sustancias.

Se sabe que las plantas con color anaranjado contienen vitamina A. Sin embargo, la espinaca, que tiene hojas verdes, también contiene vitamina A.

Para determinar la presencia de sustancias se utilizan métodos experimentales.

Uno de ellos es la **cromatografía**, en él, las sustancias son separadas gracias a su polaridad. Una sustancia polar es aquella en la que las moléculas tienen las cargas distribuidas de tal forma que en un lado son positivas, y en el otro negativas. Esta propiedad influye en las características físicas como la solubilidad y la separación de las mezclas.

La caricatura de la derecha nos ilustra cómo funciona la separación en la cromatografía. Abajo está la mezcla de los componentes.

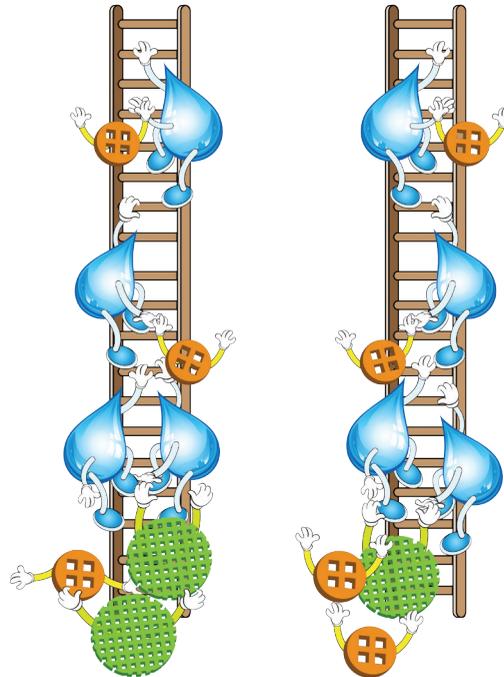
Al colocar un solvente, los componentes se irán separando según su polaridad.

Se define una cantidad llamada relación de frentes ( $R_f$ ).

Cuando se coloca un papel filtro o una servilleta para que absorba la mezcla, el solvente subirá por el papel a una cierta distancia y la sustancia subirá a una distancia diferente. Se miden las dos distancias y el cociente es el  $R_f$ . Este valor sirve para identificar de qué sustancia se trata.

$$R_f = \frac{\text{Distancia de sustancia}}{\text{Distancia del solvente}}$$

También se puede calcular la precisión y exactitud del experimento.



**Definición del problema:** Determinación de sustancias de la espinaca por medio de cromatografía.

**Buscamos información:** En el interior de la célula vegetal se encuentran los plastidios o plastos. Estos a su vez se subdividen según su función, algunos se mencionan a continuación: los cloroplastos responsables de la fotosíntesis y del color verde de las plantas. Los cromoplastos que presentan otros colores (amarillos por presencia de xantofilas), (rojos y anaranjados por presencia de carotenos) y los leucoplastos que carecen de color. Las xantofilas y los carotenoides son los precursores de la vitamina A, que funcionan como protector cardíaco. Los humanos no pueden absorber la clorofila. Los Rf de las sustancias para muestras en alcohol son: la clorofila de 0.1 y 0.6, las xantofilas de 0.7 y 0.8 y los carotenos de 0.8 y 0.95.

**Formulamos una hipótesis:** La espinaca contiene carotenos (pigmento color rojo y anaranjado), xantofilas (pigmento color amarillo) y clorofila (pigmento color verde).

**Materiales y reactivos:**

- 2 manojos de espinaca
- 1 recipiente para triturar la espinaca
- 3 cucharadas de arena
- 1 bote pequeño de alcohol de 125 ml
- 1 probeta o 1 vaso largo, recipiente largo de 20 centímetros de alto, vidrio o plástico
- servilleta de papel o papel de filtro grueso de cocina o de cafetera, cortar 1 tira de 20 centímetros de largo por 5 de ancho
- 1 regla
- 1 embudo

**Procedimiento:**

1. Trituramos la espinaca, usando un poco de arena.
2. Al estar triturada, vertemos medio frasco de alcohol y continuamos triturando. El alcohol puede evaporarse, si se pierde, es necesario colocar más alcohol en la mezcla, poco a poco.
3. Colocamos la mezcla en un vaso largo o una probeta, utilizando el embudo.
4. Colocamos dentro del vaso largo una tira de servilleta o de papel filtro y medimos la altura de la mezcla. La dejamos reposar durante 12 horas.
5. Medimos el frente del solvente, hasta el nivel del alcohol.
6. Identificamos por color las xantofilas, clorofila y carotenos, determino por medición los Rf de cada sustancia, utilizando la fórmula de la lectura.
7. Comparamos los Rf y los colores para verificar si son las sustancias que supusimos al inicio.

## Observaciones y datos:

Parte del procedimiento	¿Qué observamos?	Medición
Inciso 1		
Inciso 2		
Inciso 3		
Inciso 4		
Inciso 5		
Inciso 6		
Inciso 7		

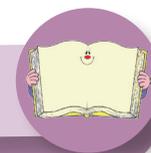
**Cálculos:** determinamos el  $R_f$ , dividiendo la distancia recorrida por el color entre la distancia recorrida por el solvente, el alcohol. Obtenemos el porcentaje de error respecto de los  $R_f$  que están en la teoría.

**Resultados:** escribimos en una tabla los resultados que obtuvimos con los cálculos.

**Discusión de resultados:** explicamos por qué se separan los colores y los posibles errores en que puede incurrir, si el porcentaje de error es mayor del 10 por ciento.

**Conclusiones:** para plantear conclusiones, respondemos las preguntas siguientes: ¿qué sucedió en el experimento? ¿Son los resultados parecidos a la base teórica? ¿Qué podemos concluir acerca de la hipótesis?

**Palabras clave:** cromatografía, precisión, exactitud, error absoluto,  $R_f$ , separación de mezclas, xantofilas, carotenos y clorofila.



## Actividad de cierre

- 1 Respondo las preguntas en mi cuaderno.
  - Si una persona presenta ojos enrojecidos, dificultad para hablar, falta de concentración, movimientos torpes y se ríe sin motivo, la persona podría estar: \_\_\_\_\_
  - Un ejemplo de un virus que no puede reproducirse por sí mismo y debe infectar las células del organismo vivo para reproducirse es: \_\_\_\_\_
  - El virus que daña las células del sistema inmunológico es: \_\_\_\_\_
  - La enfermedad causada por el VIH se llama: \_\_\_\_\_
  
- 2 Presento en un organizador gráfico, en mi cuaderno:
  - ¿Cómo se transmite el VIH?
  - ¿Cómo se previene el VIH?
  
- 3 Anoto en mi cuaderno si lo que dice la oración es falso o verdadero. Si es falso, corrijo la oración.
  - Las relaciones sexuales sin protección con una persona con VIH no pueden contagiar a la otra persona.
  - El contacto con sangre de una persona infectada con VIH puede contagiar a una persona.
  - Las personas drogadictas pueden compartir agujas sin ningún riesgo.
  - Una madre puede transmitir a su hijo el VIH solo durante el parto.
  - A las personas con sida o con VIH-sida no debe dárseles la mano.
  - El VIH se transmite por el ambiente.
  - La educación sexual es importante para ofrecerle a los jóvenes el conocimiento necesario para evitar la propagación del VIH.
  
- 4 Diseño un cartel con el tema: LAS PLANTAS. El cartel debe contener la siguiente información.
  - ¿Qué plantas tienen mis padres en casa y cómo las utilizan?
  - ¿Cuáles son las partes de las plantas?
  - ¿Los colores en las plantas están dados por mezclas o compuestos?
  
- 5 Explico en mi cuaderno:
  - ¿Qué es precisión y qué es exactitud?
  - ¿Qué es más importante, la precisión o la exactitud?

