

**TEMA: EL LABORATORIO COMO RECURSO DIDÁCTICO  
EN LA ENSEÑANZA DE CIENCIAS CON EL TEMA  
IDENTIFICACION DE LA ACIDEZ O BASICIDAD DE  
ALGUNAS SUSTANCIAS.**

**TIPOLOGIA: MATERIAL DIDACTICO**

**AUTOR:POFR. ALFONSO BARRÓN MALDONADO.**

**AGOSTO 2020.**

# LA IMPORTANCIA DE CONTAR CON UN ESPACIO PARA LABORATORIO ESCOLAR.

Algunos aspectos son:

- En un Laboratorio Escolar se comprueban vivencialmente los aprendizajes que en el aula de clases se desarrollan.
- Le proporcionan a la enseñanza de las Ciencias su carácter netamente experimental que tienen dentro del ámbito del método científico.
- La información teórica se entiende mejor, ayudando a los alumnos a tener una mejor comprensión de los fenómenos científicos al aprender mediante la experiencia.
- Las prácticas de laboratorio despiertan el interés presente y futuro de los alumnos por el estudio de Ciencias.

# LA IMPORTANCIA DE LA COLABORACIÓN ENTRE EL PROFESOR DEL GRUPO Y EL DE LABORATORIO.

Nuestra escuela Sec. Ofic. No.102 “Lic. Juan Fernández Albarrán” turno vespertino cuenta con un servidor, profesor encargado de Laboratorio Escolar, con la tarea de administrar y resguardar ese espacio para que, cuando lo solicite el profesor del grupo, esté habilitado para la práctica del tema a desarrollar, sobre la base de:

- La disponibilidad de horario respecto al resto de los grupos que hacen uso de ese espacio.
- Los materiales, sustancias y equipo con que se cuenta en esos momentos.
- La sugerencia de una práctica, acorde a las necesidades de grupo e individuales, disponibilidad de recursos materiales, horarios, etc.

# LA IMPORTANCIA DEL LABORATORIO ENTRE LOS ALUMNOS.

La experiencia que tengo de hace ya un par de décadas es que a los alumnos les encanta de manera general entrar a laboratorio por distintos motivos; a socializar, a aprender nuevas cosas, a fascinarse con la espectacularidad de los experimentos hechos en las prácticas, a sugerir particularmente alguna experiencia de carácter científico para compartir con los demás...

Y corresponde al docente aprovechar ese gusto de ellos.



Es primordial hacer sentir a los alumnos importantes; sí: cacofónico, pero no hay que olvidarlo que ellos necesitan saber y sentir que lo que hacen sirve para algo. Y el docente debe tener la sensibilidad para identificar las características de cada uno y aprovecharlas para su crecimiento académico y para el trabajo colaborativo en el equipo y en el grupo. En eso radica otra de las características del laboratorio: el fomento del trabajo coordinado y formal en equipo.

Por eso es tan importante la coordinación entre el profesor de clase y el del Laboratorio para juntos planificar actividades y prácticas que resulten en un apoyo didáctico decisivo en el proceso enseñanza-aprendizaje de la asignatura.

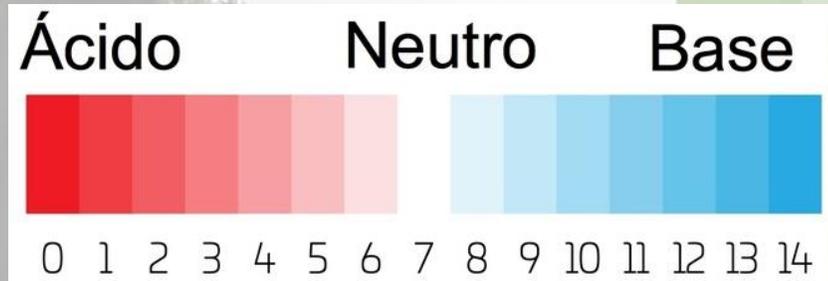


La sugerencia de las prácticas que se elaboran es a solicitud del docente ante grupo y éstas abordan el tema que se desarrolla en clase, en el caso de esta presentación, sustancias cotidianas con características ácido - base, identificándolas por el cambio de color al adicionarle un indicador colorimétrico.



La práctica está estructurada adecuándola a los planes y programas de estudios vigentes. Sin embargo, es adaptable sobre cualquier necesidad especial programática, didáctica o pedagógica del plan y programa de estudios, del profesor, del grupo o de algún alumno en específico.

# ¿Qué es un ácido y una base?



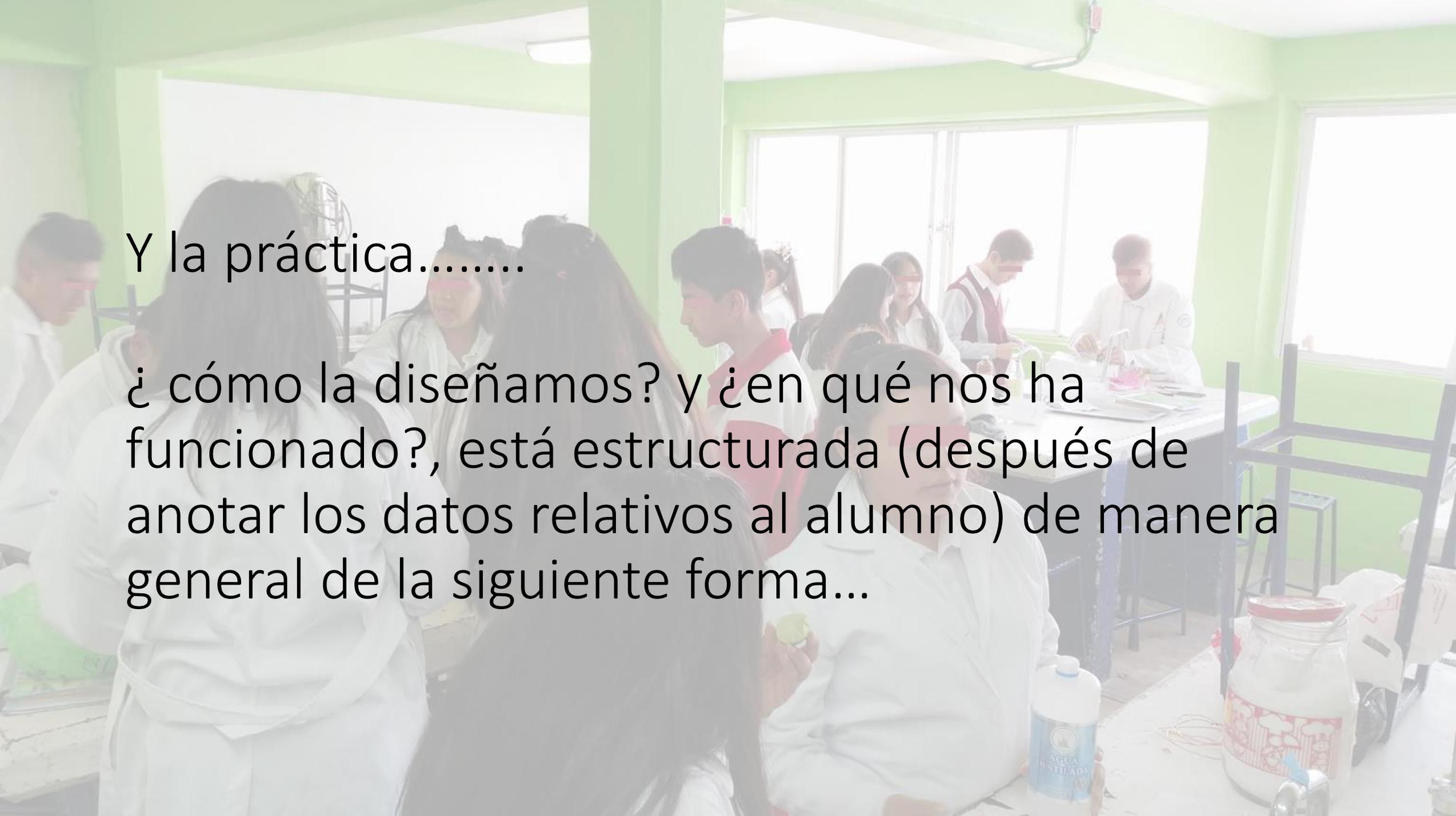
- Previamente, en sesiones teóricas de Ciencias III (Química en lo sucesivo), con los alumnos se trabajó en una clasificación teórica de ¿qué es un ácido? y ¿qué es una base?, ¿qué sustancias cotidianas lo son?, ¿cómo identificarlas inicialmente mediante sus características organolépticas básicas (color, olor, tacto, etc.)?, enfatizando en el cuidado de no probar directamente las cosas, ni previo, ni en la posterior práctica de laboratorio sin autorización.

**¿Qué es un indicador colorimétrico ácido-base?**

**En sesiones teóricas de Química se indicó que son sustancias naturales o sintéticas que tienen como propiedad cambiar de color con una variación de la acidez o basicidad de una sustancia.**

**Entre ellas se mencionó el tornasol, la fenolftaleína, el extracto de flor de jamaica y el extracto de col morada.**





Y la práctica.....

¿ cómo la diseñamos? y ¿ en qué nos ha funcionado?, está estructurada (después de anotar los datos relativos al alumno) de manera general de la siguiente forma...

# Propósito de la práctica de laboratorio.

- **Aplicar los conocimientos previos de los alumnos para obtener extracto de flor de Jamaica y de col morada y ocuparlos para distinguir sustancias de uso cotidiano con distinta acidez o alcalinidad.**

# **Materiales, Sustancias y Equipos a emplear.**

**Es necesario contar con los implementos para desarrollar la práctica pero sobre todo, ser creativos e innovar en caso necesario. Por ejemplo, nuestro laboratorio cuenta con vasos de precipitados: no es necesario pedirles a los alumnos recipientes. Pero, si hubiera la necesidad de solicitarles algo, contemplamos aspectos tales como:**

- **Seguridad (no solicitarles materiales peligrosos como vidrios, corrosivos, etc.).**
- **Disponibilidad (no solicitar materiales extraños u onerosos).**
- **Cultura del reciclado y sustentabilidad (pedir lo menos posible materiales de un solo uso, priorizando el reciclado).**

**Entre otros que vayan surgiendo.**

## Materiales y sustancias:

- 1 charola metálica
- 1 marcador indeleble.
- 2 goteros
- 15 vasos transparentes

## SUSTANCIAS A ANALIZAR:

- C. S. Jugo de naranja
- C. S. Jugo de limón
- C. S. Leche
- C. S. Refresco (preferentemente incoloro)
- C. S. Solución de jabón
- C. S. Agua

- C. S. Vinagre
- C. S. blanqueador de ropa (hipoclorito de sodio acuoso)
- C. S. alcohol etílico 93°
- C. S. Solución diluida de ácido acético
- C. S. Solución diluida de hidróxido de amonio
- C. S. Solución de bicarbonato de sodio

## COMO INDICADORES:

- C. S. Extracto de col morada
- C. S. Extracto de ~~jamaica~~

# Desarrollo experimental.

Previamente se discute en grupo acerca de las medidas de seguridad (uso de bata, precauciones al usar ciertos materiales y sustancias, etc.) y se propone un procedimiento experimental estructurado a las necesidades que el profesor de grupo solicite.



## **NOTAS:**

1. Toma las precauciones necesarias que se hablaron previamente en el aula de clase. Usa en todo momento tu bata de laboratorio.

## **Procedimiento Experimental:**

1. Pega en tu cuaderno la presente práctica o dispón de ella como te indique el profesor de la asignatura.
2. Coloca en cada uno de los vasos transparentes aproximadamente 20 mL de cada una de las sustancias que se te pidieron para analizarlas si son ácidas o básicas. De ser posible, marca cada uno de los vasos con el nombre de la sustancia que contienen. Son doce en total.
3. Coloca en dos vasos distintos los indicadores que se te pidieron: extractos de col morada y de jamaica.
4. Comienza poniendo cinco a diez gotas de extracto de col morada (usa un gotero limpio) en cada uno de los anteriores vasos y observa si hubo cambio de coloración.
5. Anota tus resultados en los espacios correspondientes en los esquemas de la **Tabla 1**; ilumina el vaso del color que se pusieron cada una de las sustancias al colocarle indicador de col morada. Usa la escala colorimétrica para determinar si una sustancia es ácida o básica.

# Tratamiento de datos experimentales.

A solicitud del profesor del grupo, la práctica incluye una sección de Registro de datos experimentales, para anotar de manera sistemática lo que vaya sucediendo en el proceso experimental, enfocado a la comprensión, en este caso, de ¿cómo mediante un cambio de color el indicador ácido – base actúa en una sustancia para identificarla?.



**Tabla 1: Registro de resultados con el Indicador ácido-base Col Morada:**



Ilumina el vaso con el color original del extracto de col morada y anótalo: \_\_\_\_\_.



**Cambió de color el JUGO DE NARANJA, de**

\_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_.



**Cambió de color el JUGO DE LIMÓN, de**

\_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_.



**Cambió de color de la LECHE, de**

\_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_.



**Cambió de color del REFRESCO, de**

\_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_.

# Observaciones y conclusiones.

**Es importante para el docente ante grupo el registro de las observaciones que hayan hecho paralelas al propósito principal de la práctica para aprender a registrar sistemáticamente hechos relacionados con la misma; de igual manera, la parte de las conclusiones es para verificar qué aprendieron, si se lograron los objetivos didácticos de la práctica para la mejor comprensión del fenómeno en estudio.**

**Tanto las observaciones y conclusiones se procura que sean en equipo, así como el resto de las actividades, para fomentar el trabajo de ese tipo.**

8. Elabora en equipo tus **OBSERVACIONES** y **CONCLUSIONES** sobre la base del Propósito de esta práctica.

**OBSERVACIONES:**

---

---

---

---

---

---

---

---

**CONCLUSIONES:**

---

---

---

---

---

---

---

---

# Actividades.

Como medida de reforzamiento se proponen actividades que resulten lúdicas, tales como sopas de letras, etc.) que refuercen conceptos del tema tratado y la participación y colaboración entre los alumnos de un mismo equipo de trabajo.



**ACTIVIDADES:**

1. Con la siguiente lista de 16 palabras relacionadas al tema, completa correctamente la INTRODUCCIÓN.

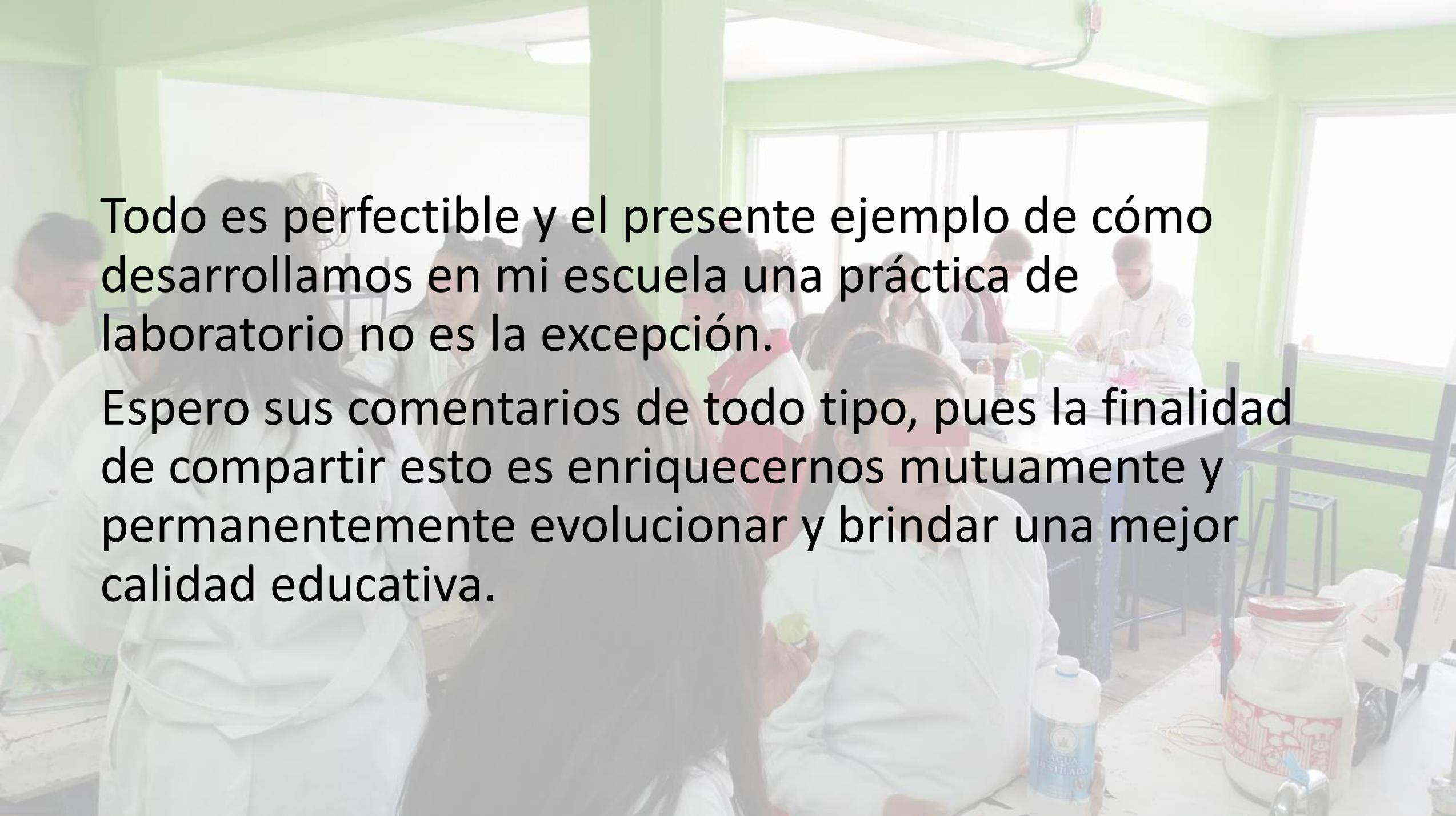
- |            |               |                  |             |
|------------|---------------|------------------|-------------|
| a) Sabor   | e) Hidroxilo  | i) Corriente     | m) Amargo   |
| b) Menor   | f) Donar      | j) Concentración | n) Alcalina |
| c) Jabones | g) Destruyen  | k) Bases         | o) Ácida    |
| d) Igual   | h) Corrosivos | l) Base          | p) Aceptar  |

2. Posteriormente, busca esas palabras en la siguiente sopa de letras.

4

**SOPA DE LETRAS DE ÁCIDOS Y BASES; INDICADORES COLORIMÉTRICOS.**





Todo es perfectible y el presente ejemplo de cómo desarrollamos en mi escuela una práctica de laboratorio no es la excepción.

Espero sus comentarios de todo tipo, pues la finalidad de compartir esto es enriquecernos mutuamente y permanentemente evolucionar y brindar una mejor calidad educativa.

# ANEXO: FORMATO DE PRÁCTICA .

## ÁCIDOS Y BASES; INDICADORES COLORIMÉTRICOS.

ALUMNO(A): \_\_\_\_\_ EQUIPO: \_\_ 3° \_\_ FECHA: \_\_/\_\_/20\_\_

### PROPÓSITO:

Determinará experimentalmente qué sustancias son ácidas o básicas mediante el cambio de color de sustancias indicadoras que varían con el pH.

### INTRODUCCIÓN:

Cuando en una solución la \_\_\_\_\_ de iones hidrógeno ( $H^+$ ) es mayor que la de iones \_\_\_\_\_ ( $OH^-$ ), se dice que es \_\_\_\_\_. En cambio, se llama básica o \_\_\_\_\_ la solución cuya concentración de iones hidrógeno es \_\_\_\_\_ que la de iones hidroxilo.

Una solución es neutra cuando su concentración de iones hidrógeno es \_\_\_\_\_ a la de iones hidroxilo. El agua pura es neutra porque en ella  $[H^+] = [OH^-]$ .

La primera definición de ácido y base fue acuñada en la década de 1880 por Svante Arrhenius quien los define como sustancias que pueden \_\_\_\_\_ protones ( $H^+$ ) o iones hidróxido ( $OH^-$ ), respectivamente. Esta definición es por supuesto incompleta, pues existen moléculas como el amoníaco ( $NH_3$ ) que carecen del grupo  $OH^-$  y poseen características básicas.

Una definición más general fue propuesta en 1923 por Johannes Brønsted y Thomas Lowry quienes enunciaron que una sustancia ácida es aquella que puede donar  $H^+$ , exactamente igual a la definición de Arrhenius; pero a diferencia de éste, definieron a una base como una sustancia que puede \_\_\_\_\_ protones.

Una definición más general sobre ácidos y bases fue propuesta por Gilbert Lewis quien describió que un ácido es una sustancia que puede aceptar un par de electrones y una \_\_\_\_\_ es aquella que puede donar ese par.

Los ácidos y las bases se caracterizan por:

Ácidos	Bases
Tienen _____ agrio (limón, vinagre, etc).	Tiene sabor cáustico o _____ (a lejía)
En disolución acuosa enrojecen la tintura o papel de tornasol	En disolución acuosa azulean el papel o tintura de tornasol
Decoloran la fenolftaleína enrojecida por las bases	Enrojecen la disolución alcohólica de la fenolftaleína
Producen efervescencia con el carbonato de calcio (mármol)	Producen una sensación untuosa al tacto
Reaccionan con algunos metales (como el cinc, hierro,...), desprendiendo hidrógeno	Precipitan sustancias disueltas por ácidos
Neutralizan la acción de las _____	Neutralizan la acción de los ácidos
En disolución acuosa dejan pasar la corriente eléctrica, experimentando ellos, al mismo tiempo una descomposición química	En disolución acuosa dejan pasar la _____ eléctrica, experimentando ellas, al mismo tiempo, una descomposición química
Concentrados _____ los tejidos biológicos vivos (son corrosivos para la piel)	Suaves al tacto pero _____ con la piel (destruyen los tejidos vivos)
Enrojecen ciertos colorantes vegetales	Dan color azul a ciertos colorantes vegetales
Disuelven sustancias	Disuelven grasas y el azufre
Pierden sus propiedades al reaccionar con bases	Pierden sus propiedades al reaccionar con ácidos
	Se usan en la fabricación de _____ a partir de grasas y aceites

### Materiales y sustancias:

1 charola metálica  
1 marcador indeleble.  
2 goteros  
15 vasos transparentes

### SUSTANCIAS A ANALIZAR:

C. S. Jugo de naranja  
C. S. Jugo de limón  
C. S. Leche  
C. S. Refresco (preferentemente incoloro)  
C. S. Solución de jabón  
C. S. Agua

C. S. Vinagre  
C. S. blanqueador de ropa (hipoclorito de sodio acuoso)  
C. S. alcohol etílico 93°  
C. S. Solución diluida de ácido acético  
C. S. Solución diluida de hidróxido de amonio  
C. S. Solución de bicarbonato de sodio

### COMO INDICADORES:

C. S. Extracto de col morada  
C. S. Extracto de **jamaica**

### NOTAS:

1. Toma las precauciones necesarias que se hablaron previamente en el aula de clase. Usa en todo momento tu bata de laboratorio.

### Procedimiento Experimental:

1. Pega en tu cuaderno la presente práctica o dispón de ella como te indique el profesor de la asignatura.
2. Coloca en cada uno de los vasos transparentes aproximadamente 20 ml de cada una de las sustancias que se te pidieron para analizarlas si son ácidas o básicas. De ser posible, marca cada uno de los vasos con el nombre de la sustancia que contienen. Son doce en total.
3. Coloca en dos vasos distintos los indicadores que se te pidieron: extractos de col morada y de **jamaica**.
4. Comienza poniendo cinco a diez gotas de extracto de col morada (usa un gotero limpio) en cada uno de los anteriores vasos y observa si hubo cambio de coloración.
5. Anota tus resultados en los espacios correspondientes en los esquemas de la **Tabla 1**; ilumina el vaso del color que se pusieron cada una de las sustancias al colocarle indicador de col morada. Usa la escala colorimétrica para determinar si una sustancia es ácida o básica.

Tabla 1: Registro de resultados con el Indicador ácido-base Col Morada:

Ilumina el vaso con el color original del extracto de col morada y anótalo: _____			
Cambió de color el JUGO DE NARANJA, de _____	Cambió de color el JUGO DE LIMÓN, de _____	Cambió de color de la LECHE, de _____	Cambió de color del REFRESCO, de _____
a _____	a _____	a _____	a _____

 Cambió de color de la SOL'N DE JABÓN, de _____a_____	 Cambió de color del AGUA, de _____a_____	 Cambió de color del VINAGRE, de _____a_____	 Cambió de color de la CLORO, de _____a_____
 Cambió de color del ALCOHOL ETÍLICO, de _____a_____	 Cambió de color del ÁCIDO ACÉTICO, de _____a_____	 Cambió de color del HIDROXIDO DE AMONIO, de _____a_____	 Cambió de color del BICARBONATO DE SODIO, de _____a_____

6. Enjuaga los anteriores vasos y coloca nuevamente las doce sustancias a analizar. Repite una vez más el procedimiento, pero ahora coloca cinco a diez gotas de extracto de **jamaica** (usa un gotero limpio) en cada uno de los anteriores vasos y observa si hubo cambio de coloración.
7. Anota tus resultados en los espacios correspondientes en la **Tabla 2**; ilumina el vaso del color que se pusieron las sustancias al ponerle este indicador de **jamaica**:

**Tabla 2: Registro de resultados con el Indicador ácido-base Extracto de jamaica:**

			
Ilumina el vaso con el color original del extracto de <b>jamaica</b> y anótalo: _____			
 Cambió de color el JUGO DE NARANJA, de _____a_____	 Cambió de color el JUGO DE LIMÓN, de _____a_____	 Cambió de color de la LECHE, de _____a_____	 Cambió de color del REFRESCO, de _____a_____
 Cambió de color de la SOL'N DE JABÓN, de _____a_____	 Cambió de color del AGUA, de _____a_____	 Cambió de color del VINAGRE, de _____a_____	 Cambió de color de la CLORO, de _____a_____

 Cambió de color del ALCOHOL ETÍLICO, de _____a_____	 Cambió de color del ÁCIDO ACÉTICO, de _____a_____	 Cambió de color del HIDROXIDO DE AMONIO, de _____a_____	 Cambió de color del BICARBONATO DE SODIO, de _____a_____
---	---	---	--

8. Elabora en equipo tus **OBSERVACIONES** y **CONCLUSIONES** sobre la base del Propósito de esta práctica.

**OBSERVACIONES:**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**CONCLUSIONES:**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**ACTIVIDADES:**

1. Con la siguiente lista de 16 palabras relacionadas al tema, completa correctamente la **INTRODUCCIÓN**.

- |            |               |                  |             |
|------------|---------------|------------------|-------------|
| a) Sabor   | e) Hidroxilo  | i) Corriente     | m) Amargo   |
| b) Menor   | f) Donar      | j) Concentración | n) Alcalina |
| c) Jabones | g) Destruyen  | k) Bases         | o) Ácida    |
| d) Igual   | h) Corrosivos | l) Base          | p) Aceptar  |

2. Posteriormente, busca esas palabras en la siguiente sopa de letras.

SOPA DE LETRAS DE ÁCIDOS Y BASES; INDICADORES COLORIMÉTRICOS.

l	c	m	w	r	o	e	j	b	f	a	q	s	x	y	h	k	v	d	p	i	t	z	n	u	g	z	m	v	t	e
w	i	q	f	k	a	j	u	s	r	x	n	b	y	c	d	l	g	p	h	o	e	q	v	g	t	m	x	l	y	h
a	p	d	z	u	s	o	b	f	c	a	i	k	r	j	w	z	y	u	p	e	s	h	c	j	k	i	d	q	l	g
f	b	a	t	n	r	w	x	o	m	v	l	o	d	p	t	g	n	r	j	m	v	r	k	q	h	i	c	z	s	w
e	a	l	x	y	u	n	a	l	z	f	i	c	r	e	g	s	x	w	o	j	u	k	o	q	v	t	b	y	c	m
h	x	n	o	u	g	a	b	y	m	i	d	r	a	w	f	j	v	p	q	n	e	l	c	k	z	s	k	n	j	f
c	x	w	z	g	h	d	i	r	a	b	u	m	v	l	e	o	p	l	q	s	e	t	a	u	f	h	k	r	q	o
v	c	p	x	g	m	y	b	n	z	s	w	i	e	d	i	j	n	t	w	z	m	m	g	x	h	p	v	o	d	r
b	f	k	u	s	e	a	l	q	j	c	i	n	r	d	f	n	l	v	c	b	u	w	m	g	e	o	i	a	y	h
q	z	p	k	x	j	s	g	b	o	i	e	k	l	m	r	p	a	w	z	j	q	y	c	u	x	v	h	t	n	f
i	g	u	a	l	y	n	d	o	w	b	x	i	k	a	t	g	l	p	h	e	a	s	u	c	z	r	v	r	j	h
t	x	b	e	d	y	o	i	k	q	g	l	w	p	a	c	u	n	z	m	s	c	v	u	h	q	x	b	v	i	e
s	j	a	c	f	d	p	k	w	o	m	r	c	o	r	r	i	e	n	t	e	i	g	i	w	h	h	b	j	z	m
p	n	y	a	c	e	p	t	a	r	l	q	d	m	t	z	x	g	r	i	y	d	s	f	i	a	u	w	p	k	q
l	j	b	c	v	h	d	e	t	c	o	r	r	o	s	i	v	o	s	e	m	a	w	d	e	a	x	o	n	g	j
r	f	h	y	k	v	r	x	s	p	b	t	n	d	m	o	c	g	l	i	j	q	r	s	w	f	h	a	z	p	b
r	o	t	n	d	c	q	v	a	e	l	f	u	g	s	j	z	y	w	m	i	o	a	k	r	d	x	l	w	h	c
b	a	y	m	u	p	g	n	i	t	q	e	o	f	z	s	j	k	v	w	x	b	p	g	x	s	y	k	z	d	t
m	b	u	q	n	o	l	j	f	e	h	c	a	i	k	o	w	c	f	i	q	m	i	d	z	j	u	e	p	v	r
t	l	n	s	a	y	h	g	x	u	l	o	m	h	i	n	q	s	l	j	t	e	f	b	c	p	z	k	r	d	a
g	x	w	y	w	z	t	s	b	d	k	a	v	l	c	m	g	o	e	i	p	q	j	x	n	u	h	r	f	o	e
w	m	o	x	b	z	k	r	j	a	i	o	c	q	l	p	d	g	y	s	n	v	f	r	h	w	f	r	s	n	g
p	n	m	g	h	u	j	o	e	a	b	c	i	v	t	l	k	z	n	o	i	c	a	r	t	n	e	c	n	o	c
r	g	e	s	r	d	k	b	i	t	p	v	y	j	o	l	v	z	x	g	a	h	w	e	q	s	j	f	u	d	r
i	p	n	y	m	a	y	a	k	b	h	d	l	j	b	o	x	n	a	i	y	q	e	p	g	m	f	k	t	w	u
s	z	r	v	u	t	m	s	q	e	n	u	s	r	l	v	y	z	p	j	b	w	s	e	n	o	b	a	j	m	x
g	i	a	y	z	r	h	a	x	f	w	t	d	o	c	n	b	r	q	p	l	k	u	m	v	s	f	p	j	d	c
k	i	m	s	b	y	t	h	t	w	a	z	n	g	o	q	e	v	x	l	u	c	j	d	g	p	h	x	q	k	u
w	i	o	v	e	y	z	s	b	l	s	m	f	n	r	a	g	z	r	i	t	p	e	n	j	m	a	b	s	y	w
l	h	k	v	u	c	f	q	e	x	d	i	n	t	b	k	c	e	w	r	p	z	a	x	g	j	s	o	m	f	d
y	l	u	h	v	s	r	w	l	d	e	b	g	o	s	a	j	k	m	v	d	q	f	h	c	t	y	e	z	i	x
u	r	m	n	y	b	k	u	g	s	c	x	t	o	v	l	j	z	p	d	o	h	a	q	w	e	f	v	s	l	f
d	r	t	i	p	o	x	k	e	q	u	b	y	h	j	g	z	c	w	a	n	n	g	t	m	k	p	y	w	a	u
z	e	h	d	v	x	s	a	f	n	i	l	j	r	c	q	o	u	k	q	a	a	f	c	l	z	r	n	h	x	b
p	g	t	m	d	v	s	j	e	b	y	o	n	b	c	i	h	s	a	d	r	t	q	f	v	x	k	l	o	r	j
z	u	m	e	g	y	p	r	u	a	i	o	d	s	k	e	g	p	f	j	w	q	v	m	y	x	z	c	b	h	n

RESPUESTAS DE ÁCIDOS Y BASES; INDICADORES COLORIMÉTRICOS.

El orden de las palabras en la INTRODUCCIÓN es el siguiente:

- |                  |            |            |                |
|------------------|------------|------------|----------------|
| 1. Concentración | 5. Menor   | 9. Base    | 13. Corriente  |
| 2. Hidroxilo     | 6. Igual   | 10. Sabor  | 14. Corrosivos |
| 3. Ácida         | 7. Donar   | 11. Amargo | 15. Destruyen  |
| 4. Alcalina      | 8. Aceptar | 12. Bases  | 16. Jabones    |

Y LAS PALABRAS EN EL CRUCIGRAMA ESTÁN EN:

l	c	m	w	r	o	e	j	b	f	a	q	s	x	y	h	k	v	d	p	i	t	z	n	u	g	z	m	v	t	e
w	i	q	f	k	a	j	u	s	r	x	n	b	y	c	d	l	g	p	h	o	e	q	v	g	t	m	x	l	y	h
a	p	d	z	u	s	o	b	f	c	a	i	k	r	j	w	z	y	u	p	e	s	h	c	j	k	i	d	q	l	g
f	b	a	t	n	r	w	x	o	m	v	l	o	d	p	t	g	n	r	j	m	v	r	k	q	h	i	c	z	s	w
e	a	l	x	y	u	n	a	l	z	f	i	c	r	e	g	s	x	w	o	j	u	k	o	q	v	t	b	y	c	m
h	x	n	o	u	g	a	b	y	m	i	d	r	a	w	f	j	v	p	q	n	e	l	c	k	z	s	k	n	j	f
c	x	w	z	g	h	d	i	r	a	b	u	m	v	l	e	o	p	l	q	s	e	t	a	u	f	h	k	r	q	o
v	c	p	x	g	m	y	b	n	z	s	w	i	e	d	i	j	n	t	w	z	m	m	g	x	h	p	v	o	d	r
b	f	k	u	s	e	a	l	q	j	c	i	n	r	d	f	n	l	v	c	b	u	w	m	g	e	o	i	a	y	h
q	z	p	k	x	j	s	g	b	o	i	e	k	l	m	r	p	a	w	z	j	q	y	c	u	x	v	h	t	n	f
i	g	u	a	l	y	n	d	o	w	b	x	i	k	a	t	g	l	p	h	e	a	s	u	c	z	r	v	r	j	h
t	x	b	e	d	y	o	i	k	q	g	l	w	p	a	c	u	n	z	m	s	c	v	u	h	q	x	b	v	i	e
s	j	a	c	f	d	p	k	w	o	m	r	c	o	r	r	i	e	n	t	e	i	g	i	w	h	h	b	j	z	m
p	n	y	a	c	e	p	t	a	r	l	q	d	m	t	z	x	g	r	i	y	d	s	f	i	a	u	w	p	k	q
l	j	b	c	v	h	d	e	t	c	o	r	r	o	s	i	v	o	s	e	m	a	w	d	e	a	x	o	n	g	j
r	f	h	y	k	v	r	x	s	p	b	t	n	d	m	o	c	g	l	i	j	q	r	s	w	f	h	a	z	p	b
r	o	t	n	d	c	q	v	a	e	l	f	u	g	s	j	z	y	w	m	i	o	a	k	r	d	x	l	w	h	c
b	a	y	m	u	p	g	n	i	t	q	e	o	f	z	s	j	k	v	w	x	b	p	g	x	s	y	k	z	d	t
m	b	u	q	n	o	l	j	f	e	h	c	a	i	k	o	w	c	f	i	q	m	i	d	z	j	u	e	p	v	r
t	l	n	s	a	y	h	g	x	u	l	o	m	h	i	n	q	s	l	j	t	e	f	b	c	p	z	k	r	d	a
g	x	w	y	w	z	t	s	b	d	k	a	v	l	c	m	g	o	e	i	p	q	j	x	n	u	h	r	f	o	e
w	m	o	x	b	z	k	r	j	a	i	o	c	q	l	p	d	g	y	s	n	v	f	r	h	w	f	r	s	n	g
p	n	m	g	h	u	j	o	e	a	b	c	i	v	t	l	k	z	n	o	i	c	a	r	t	n	e	c	n	o	c
r	g	e	s	r	d	k	b	i	t	p	v	y	j	o	l	v	z	x	g	a	h	w	e	q	s	j	f	u	d	r
i	p	n	y	m	a	y	a	k	b	h	d	l	j	b	o	x	n	a	i	y	q	e	p	g	m	f	k	t	w	u
s	z	r	v	u	t	m	s	q	e	n	u	s	r	l	v	y	z	p	j	b	w	s	e	n	o	b	a	j	m	x
g	i	a	y	z	r	h	a	x	f	w	t	d	o	c	n	b	r	q	p	l	k	u	m	v	s	f	p	j	d	c
k	i	m	s	b	y	t	h	t	w	a	z	n	g	o	q	e	v	x	l	u	c	j	d	g	p	h	x	q	k	u
w	i	o	v	e	y	z	s	b	l	s	m	f	n	r	a	g	z	r	i	t	p	e	n	j	m	a	b	s	y	w
l	h	k	v	u	c	f	q	e	x	d	i	n	t	b	k	c	e	w	r	p	z	a	x	g	j	s	o	m	f	d
y	l	u	h	v	s	r	w	l	d	e	b	g	o	s	a	j	k	m	v	d	q	f	h	c	t	y	e	z	i	x
u	r	m	n	y	b	k	u	g	s	c	x	t	o	v	l	j	z	p	d	o	h	a	q	w	e	f	v	s	l	f
d	r	t	i	p	o	x	k	e	q	u	b	y	h	j	g	z	c	w	a	n	n	g	t	m	k	p	y	w	a	u
z	e	h	d	v	x	s	a	f	n	i	l	j	r	c	q	o	u	k	q	a	a	f	c	l	z	r	n	h	x	b
p	g	t	m	d	v	s	j																							