



**OLIMPIADA ARGENTINA DE
CIENCIAS JUNIOR**

12 DE SEPTIEMBRE DE 2023

**INSTANCIA
NACIONAL**

EXPERIMENTAL NIVEL 2

ESCUELA:

.....

PROVINCIA:

.....

ESTUDIANTE 1:

.....

ESTUDIANTE 2:

.....

FIRMAS:

.....

FIRMA 1

.....

FIRMA 2



Centro de Desarrollo del Pensamiento
Científico en Niños y Adolescentes
Secretaría Académica - UNCUYO



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

ACADÉMICA
SECRETARÍA
ACADÉMICA



**Ministerio de Educación
Argentina**



Examen Experimental

Duración: 3 horas

Total: 40 puntos

NORMAS DE EXAMEN

Las experiencias requieren ser resueltas en orden según la numeración propuesta.

1. El tiempo disponible es de 3 horas.
2. Usen solamente la papelería y el material proporcionado.
3. Escriban sus nombres y apellidos, el nombre de su(s) escuela(s) y sus firmas en el lugar correspondiente. No deben escribir sus nombres ni firmar en ninguna otra hoja. Caso contrario será anulada la prueba.
4. No deben marcar ninguna parte de la prueba por fuera de los espacios establecidos para resolver las consignas. Cualquier tipo de marca que pueda identificar su prueba será motivo de anulación de la misma.
5. Los competidores no deben ingresar ningún elemento que no esté permitido por el organizador, salvo sus medicinas o cualquier equipo médico personal.
6. Cada competidor debe sentarse en el sitio designado para él.
7. Antes de comenzar el examen, cada equipo tiene que verificar sus útiles y herramientas (lápiz, lapicera, goma) provistas por el organizador.
8. Cada equipo debe verificar que posee una copia completa de la prueba formada por **21 páginas**. Levanten la mano si no es así. Comiencen cuando suene la señal.
9. Durante el examen los competidores no están autorizados a salir del aula.
10. Si un competidor necesita salir con destino hacia los sanitarios, debe levantar la mano para ser autorizado por un Monitor.
11. Los competidores no pueden comunicarse con otros equipos de competidores ni generar disturbios. Solamente pueden comunicarse con suavidad (voz baja) con los integrantes de su equipo de trabajo. Si necesitan asistencia levanten la mano y serán ayudados por un supervisor.
12. No se responderán preguntas sobre el examen. Todos los competidores deben permanecer en sus asientos hasta que finalice el tiempo del examen. No se permite salir de la sala antes de tiempo.
13. Al finalizar el tiempo sonará una señal. A partir de ese momento está prohibido escribir cualquier cosa en la hoja de respuestas. Dejen la hoja de respuestas sobre su escritorio.

ADELANTE, MUCHA SUERTE, DISFRUTEN DE ESTE MOMENTO.

Dirigiéndose hacia el sur desde el Parque Nacional los Cardones, el suelo rojizo, los picos nevados y la gran diversidad de cardones de la región pasan lentamente a dar lugar a un paisaje más verde, con pueblos que desde hace algunos años han dado lugar a un fuerte crecimiento de plantaciones en estas tierras, particularmente a extensos viñedos. Las bodegas que aparecen en los Valles Calchaquíes son cada vez más reconocidas a nivel nacional e internacional, y el mundo que rodea a la vid, la uva y el vino está fuertemente instalado tanto en los lugareños como en los miles de turistas que visitan esas tierras cada año.

EXPERIENCIA 1

¿ANTES DEL VINO?

La Vid es una planta con flores completas, es decir, una angiosperma, y su nombre científico es Vitis vinifera. Es relativamente fácil encontrar una Vid de más de 100 años de antigüedad. Su periodo juvenil está comprendido entre unos 3 y 5 años, por lo que también es bastante largo para ser una planta leñosa y no un árbol. Conforme las uvas van madurando, los ácidos que tenían van disminuyendo su concentración y va aumentando la concentración de azúcares procedentes de la actividad ejercida por las hojas por el proceso de la fotosíntesis. Otro órgano de la Vid que le otorga el dulzor a la uva es el tronco. Por ello, una vid que sea bastante vieja, es capaz de generar uvas más dulces y de una forma más constante.

Objetivos:

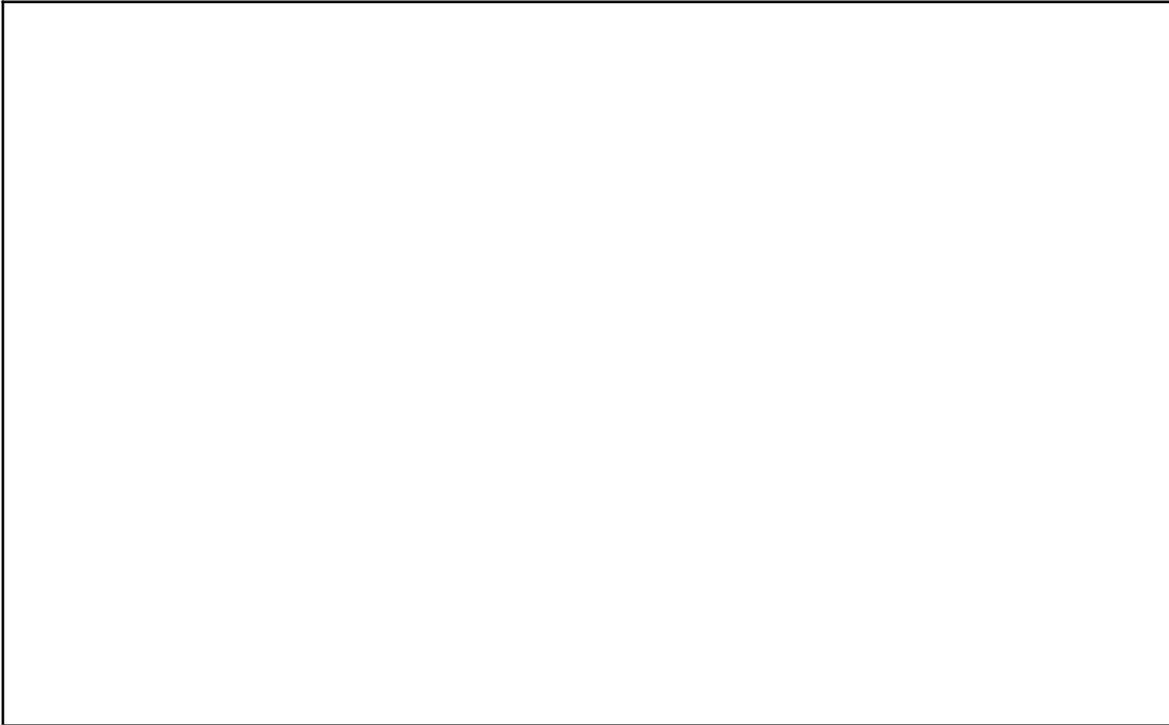
- Conocer y clasificar a la hoja de la Vid (*Vitis vinifera*).
- Reconocer y diferenciar estructuras de la planta de Vid.

Materiales:

- Hoja de Vid (*Vitis vinifera*), 1.
- Rama de Vid (*Vitis vinifera*), 1.
- Lupa, 1.
- Servilletas, 5.

Procedimiento:

1. Tomen el plato con la hoja de Vid.
2. Con ayuda de la lupa observen detenidamente sus detalles.
3. Realicen un dibujo de la misma con el mayor detalle posible.



2 puntos

4. Marquen en el dibujo las siguientes partes: **nervadura principal**, una **nervadura secundaria**, **limbo**.

3 x 0,5 puntos = 1,5 puntos

5. Indiquen encerrando con un círculo la opción correcta: las nervaduras se observan mejor en:
 - a. el envés o cara abaxial o cara inferior de la hoja
 - b. la cara superior o cara adaxial

0,5 puntos

6. Utilizando la Figura 1, indiquen el tipo de hoja de la hoja.



Figura 1. Tipos de hojas.¹

1 punto

7. Utilizando la Figura 2, indica el tipo de borde de la hoja.

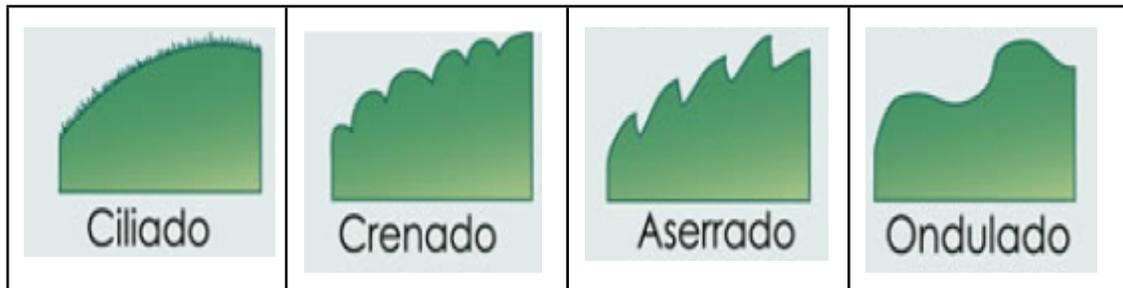


Figura 2. Tipos de borde.

1 punto

8. Utilizando la Figura 3, indica el tipo de nervadura principal de la hoja.

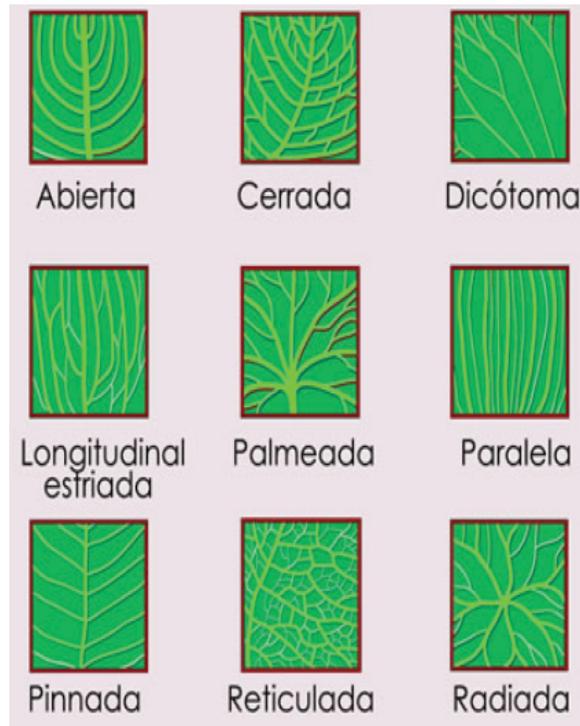


Figura 3. Tipos de nervaduras de hojas.¹

1 punto

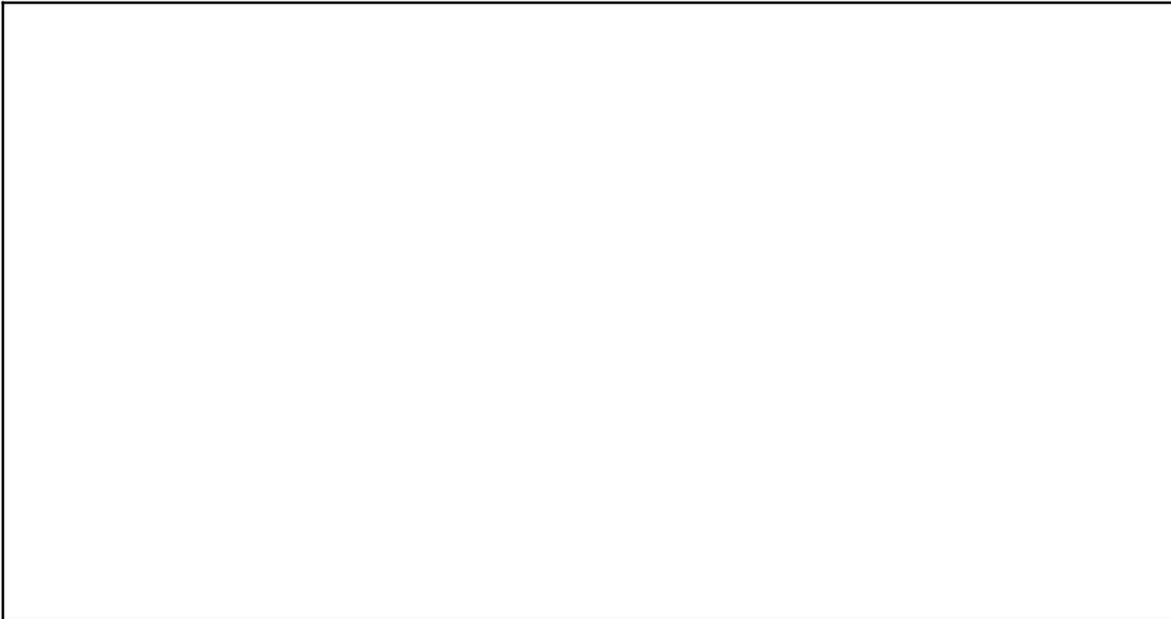
9. Marquen con una X el tipo de nervadura secundaria de la hoja observada.

	Pinnada
	Reticulada
	Palmada
	Paralela

0,5 puntos

¹ Imagen tomada y adaptada de: https://es.wikipedia.org/wiki/Morfolog%C3%ADa_foliar

10. Tomen la rama de Vid.
11. Con ayuda de la lupa observen detenidamente.
12. Realicen un dibujo de la rama completa con el mayor detalle posible.



1 punto

13. Marquen en su dibujo anterior:

- a. dos yemas.
- b. un entrenudo.
- c. la axila.

3 x 0,5 puntos = 1,5 puntos

14. Observen con la lupa detenidamente la rama.

15. Dibujen el corte transversal y señalen: **Xilema**, **Floema** y **Corteza**.

3 x 0,5 puntos = 1,5 puntos

16. Marquen en la **Tabla 1** con un círculo, sobre la palabra **SI** o **NO**, según corresponda a las características de la planta de Vid.

Característica	<i>Vitis vinífera</i>	
Crecimiento secundario	SI	NO
Hojas simples	SI	NO
Especie monocotiledónea	SI	NO

Tabla 1.

3 x 0,5 puntos = 1,5 puntos

17. Al finalizar esta experiencia **NO DEBEN DESCARTAR EL PLATO DE PLÁSTICO**.

EXPERIENCIA 2

UNA VEZ TERMINADA LA ELABORACIÓN DEL VINO

Desde el momento en que las uvas son cosechadas hasta que el vino se encuentra dentro de la copa el azúcar juega un papel esencial que influye en la calidad y el carácter del producto final. La presencia y el control cuidadoso de los niveles de azúcar en los vinos tienen un impacto significativo en su sabor, aroma, estructura y potencial de envejecimiento.

Azúcares reductores como la glucosa y la fructosa están presentes en el mosto de uvas y en el vino. Son uno de los componentes más importantes en la composición del mosto de uvas recién cosechadas y son la materia prima para la fermentación alcohólica, es decir, el proceso de obtención de alcohol etílico que aportará el grado de alcohol al vino.

Si no se completa toda la fermentación alcohólica de los azúcares reductores, el vino resultante tendrá azúcar residual. Esto puede dar lugar a vinos con cierto grado de dulzor que se clasifican como vinos "dulces" o "semidulces", dependiendo de la cantidad de azúcar remanente.

Los vinos de Cafayate pueden variar desde los secos hasta los dulces. En los vinos secos como algunos vinos blancos secos la fermentación alcohólica generalmente es casi completa, lo que resulta en un bajo contenido de azúcar residual. En vinos intermedios como los rosados la fermentación tiene menor grado de completitud, por lo que tienen más azúcar residual que los anteriores. Por otro lado, en algunos vinos de cosecha tardía como los blancos dulces, se permite que las uvas maduren más tiempo en la vid, lo que da lugar a uvas con altos niveles de azúcares reductores.

El método de Munson Walker es una técnica utilizada para detectar la presencia de azúcares reductores, tales como la glucosa o la fructosa. Se basa en la capacidad que tienen estos azúcares de reducir el catión cúprico (Cu^{+2}), presente en el reactivo de Fehling A, a óxido cuproso (Cu_2O). Este último es un precipitado de color rojizo cuyas partículas, muy finas, quedan en suspensión y tornan la solución del mismo color.

El método consiste en mezclar una solución de Fehling A y Fehling B con la muestra a analizar y calentar la mezcla. Si hay azúcares reductores presentes en la muestra, estos reducirán el sulfato cúprico a óxido cuproso, formando el precipitado rojo mencionado en el párrafo anterior.

Objetivo:

- Detectar azúcares reductores en distintas muestras de vino.

Materiales:

- Vaso de precipitado de 250 ml, 1.
- Pipetas Pasteur, 5.
- Tubos de ensayo, 3.
- Gradilla, 1.
- Marcador indeleble, 1.
- Cronómetro, 1.
- Trípode, 1.
- Pinza de madera, 1.
- Tela de amianto, 1.
- Mechero de alcohol, 1.
- Caja de fósforos, 1.
- Muestra A, 10 ml.
- Muestra B, 10 ml.
- Muestra C, 10 ml.
- Solución de Fehling A, 20 ml.
- Solución de Fehling B, 20 ml.
- Recipiente con agua, 1.
- Guantes, 4.
- Gafas, 2.

Procedimiento:

1. Rotulen 3 tubos de ensayo limpios y secos con las etiquetas: "A", "B" y "C".
2. Rotulen las 5 pipetas Pasteur con las etiquetas "A", "B", "C", "F A" y "F B"
3. Colóquense los guantes.
4. Con ayuda de la pipeta Pasteur "A", tomen 3 ml de la muestra A colóquenlos en el tubo "A".
5. Con ayuda de la pipeta Pasteur "B", tomen 3 ml de la muestra B colóquenlos en el tubo "B".
6. Con ayuda de la pipeta Pasteur "C", tomen 3 ml de la muestra C colóquenlos en el tubo "C".

7. Con ayuda de la pipeta Pasteur "F A", coloquen 1,5 ml de reactivo Fehling A en cada uno de los 3 tubos.
8. Con ayuda de la pipeta Pasteur "F B", coloquen 1,5 ml de reactivo Fehling B en cada uno de los 3 tubos.
9. Agiten levemente los 3 tubos de ensayo hasta homogeneizar.
10. Coloquen 150 ml de agua aproximadamente en el vaso de precipitados y sumerjan los 3 tubos en su interior para generar un Baño María.
11. Coloquen la tela con amianto arriba del trípode y el vaso de precipitados arriba de la tela con amianto.
12. Quítense los guantes y colóquense las gafas. Es muy importante que hagan esto antes de seguir con el paso 13.
13. Prendan el mechero y colóquenlo debajo del trípode con la tela con amianto. Inicien inmediatamente el cronómetro.
14. Calienten durante 10 minutos. Apenas observen cambios notorios de coloración en cada uno de los tubos, anoten el tiempo correspondiente en la **Tabla 2**.
15. Llamen a un docente para apagar el fuego y, con ayuda de la pinza de madera, trasladen los tubos de ensayo a la gradilla.
16. Completen la **Tabla 2**.

Tubo	Tiempo de reacción	¿Se observa precipitado rojizo? (Si/No)	¿Contiene azúcares reductores la muestra? (Si/No)
A			
B			
C			

Tabla 2.

Total 2,5 puntos

Actividades:

1. Ordenen los tubos de acuerdo a la cantidad de azúcares reductores libres que poseen.

_____ > _____ > _____

1,5 puntos

2. Unan con flechas las muestras con el tipo de vino que contienen:

Muestra A	Blanco
Muestra B	Blanco dulce
Muestra C	Rosado

3 x 1 punto = 3 puntos

En el Gráfico 1 se muestra la variación de la concentración de azúcares reductores libres en función del tiempo cuando se practica la reacción de Fehling-Soxhlet en los 3 vinos analizados.

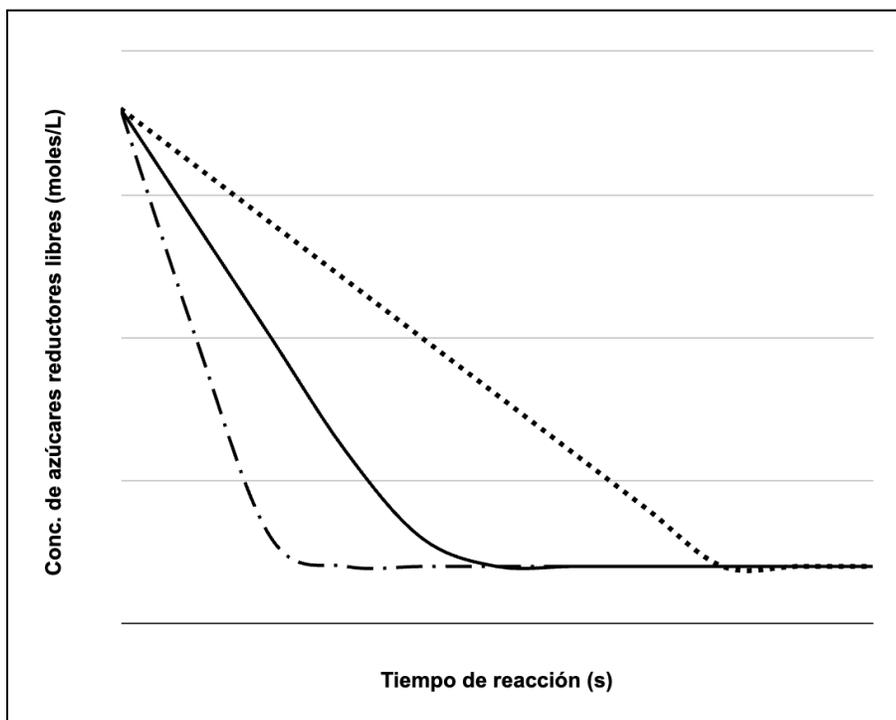


Gráfico 1. Curvas de velocidad de reacción para los distintos tipos de vinos analizados, considerando una situación hipotética donde todas las muestras partieran con la misma concentración de azúcares reductores libres.

3. Teniendo en cuenta las distintas velocidades de reacción observadas en la experiencia, indiquen cuál línea corresponde a cada vino. Coloquen “blanco seco”, “blanco dulce” o “rosado” según corresponda.

Línea continua (_____):

Línea punteada (.....):

Línea con puntos y líneas (_._._._):

3 x 1 punto = 3 puntos

4. Seleccionen la opción correcta (realicen un círculo sobre ella) de cada par proporcionado para que el siguiente texto sea verdadero:

La reacción de Fehling practicada en la experiencia es de carácter **cuantitativo/cualitativo**, ya que no sólo detecta la presencia de azúcares reductores sino que también da una idea de la cantidad de éstos azúcares que la muestra contiene. Es decir, mientras más azúcares reductores libres posee la muestra de vino, **más/menos** cantidad de precipitado rojizo se formará.

Las mediciones permiten afirmar que, en general, los vinos blancos **secos/dulces** poseen más azúcares reductores libres que los vinos blancos **secos/dulces**. Esto puede significar que la fermentación alcohólica es **más/menos** completa en vinos blancos secos que en vinos blancos dulces. En consecuencia el grado alcohólico de un vino blanco seco, en general, es **mayor/menor** que el de un vino blanco dulce.

6 x 0,5 puntos = 3 puntos

EXPERIENCIA 3

EXPERIMENTO DE PLATEAU

Decimos que dos líquidos son miscibles cuando pueden mezclarse en cualquier proporción formando una disolución. Un ejemplo de ello son el agua y el etanol. Sin embargo, existen sustancias que no son miscibles y por lo tanto al mezclarlas se obtienen dos fases, con una interfase marcada entre ambas. El aceite, por ejemplo, es inmisible tanto con el agua como con el etanol.

Por otro lado, la densidad del aceite es menor que la del agua, pero mayor que la del etanol. Por lo tanto, si añadimos una gota de aceite a un recipiente que contiene etanol, el aceite se irá al fondo, pero si el aceite es agregado en un recipiente con agua, quedará en la superficie.

Si se combinan estas dos situaciones y se agrega el aceite a una disolución de agua y etanol tal que su densidad sea similar a la del aceite, éste quedará suspendido en el seno de la disolución.

Objetivos:

- Calcular de forma indirecta la densidad de una muestra de aceite semillas de uva.
- Observar la forma que adquiere un líquido debido a su tensión superficial, cuando se anulan los efectos debidos a la gravedad.

Materiales:

- Recipiente con etanol, 1.
- Recipiente con aceite de semillas de uva, 1.
- Jeringa de 10 ml, 1.
- Jeringa de 20 ml, 1.
- Pipeta Pasteur, 1.
- Vaso de precipitado, 1.
- Recipiente con agua, 1.
- Vaso plástico vacío, 1.
- Varilla de vidrio, 1.

Procedimiento:

1. Descarten el contenido del vaso de precipitado utilizado en la experiencia anterior en los recipientes para residuos líquidos que se encuentran distribuidos en el aula, y sequen el interior del vaso utilizando las servilletas.
2. Viertan todo el contenido de etanol en el vaso plástico vacío.
3. Tomen 3 ml de aceite de semillas de uva con una pipeta Pasteur limpia (que no haya sido utilizada en las experiencias anteriores) y viértanlo en el fondo del vaso de precipitado.
4. Con ayuda de la jeringa de 20 ml, tomen 20 ml de etanol del vaso plástico y añádanlo al vaso de precipitado, procurando que baje por la pared del vaso para no generar turbulencia con el aceite. Repitan este paso hasta agregar en total 100 ml de etanol en el vaso de precipitado.
5. Utilizando la jeringa de 10 ml, tomen 10 ml de agua y añadan lentamente el agua en el vaso de precipitado. Es conveniente que añadan el agua directamente sobre la pared interna del vaso de manera que el agua vaya mezclándose con el etanol y no se desarme la burbuja de aceite.
6. Repitan el paso 5 hasta que la burbuja de aceite quede aproximadamente en el medio de la disolución de agua con etanol. Pueden utilizar los siguientes cuadros para tomar nota de la cantidad de agua que se va añadiendo a la disolución.

Cantidad de agua (ml)						

7. Si la burbuja de aceite se separa en burbujas más pequeñas en algún momento de la experiencia, pueden ayudarse con la varilla de vidrio para volver a unir las cuidadosamente.
8. Si la cantidad de agua agregada hizo que la burbuja de aceite flote sobre la superficie de la disolución, agreguen etanol nuevamente con ayuda de la jeringa de 20 ml hasta que la burbuja de aceite quede aproximadamente en el medio de la disolución de agua con etanol. Pueden utilizar los siguientes cuadros para tomar nota de la cantidad de etanol final de la disolución.

Cantidad de etanol agregado (ml)						

9. Una vez obtenida la proporción deseada, completen la Tabla 3.

Cantidad de agua en la disolución (ml)	
Cantidad de etanol en la disolución (ml)	

Tabla 3.

Actividades:

El alcohol utilizado es etanol al 96 %, esto quiere decir que puede suponerse que su volumen está compuesto por un 96 % de etanol y un 4 % de agua.

1. Suponiendo que el alcohol utilizado está compuesto por un 96 % de etanol y un 4 % de agua, calculen los volúmenes finales de agua y de etanol en la disolución:

Volumen corregido de agua en la disolución (ml)	
Volumen corregido de etanol en la disolución (ml)	

2 x 1,5 puntos = 3 puntos

En términos generales, al mezclar agua y etanol para formar una disolución, el volumen final es diferente a la suma de los volúmenes iniciales de las sustancias, debido a que los volúmenes no son aditivos. Conociendo los volúmenes iniciales utilizados es posible calcular las masas iniciales de

agua y etanol, las cuales sí son aditivas y pueden utilizarse para calcular la densidad de la disolución.

La densidad δ de cada sustancia puede calcularse a partir de la masa m de la sustancia y del volumen V que ocupa, de la siguiente manera:

$$\delta = \frac{m}{V} \quad (\text{Ecuación 1})$$

2. Calculen las masas utilizadas de agua y etanol a partir de sus densidades y de los volúmenes medidos:

$$\delta_{\text{agua}} = 1,0 \text{ g/ml}$$

$$\delta_{\text{etanol}} = 0,79 \text{ g/ml}$$

Masa de agua en la disolución (g)	
Masa de etanol en la disolución (g)	

2 x 1,5 puntos = 3 puntos

Una vez conocidas las masas utilizadas en la disolución, puede calcularse el porcentaje masa en masa de etanol en la disolución, es decir su concentración ($C_{m\%m}$), y a partir de la Tabla del Anexo 1 (página 21) puede obtenerse la densidad de la disolución.

La concentración ($C_{m\%m}$) de etanol en la disolución se obtiene como:

$$C_{m\%m} = \frac{m_{etanol}}{m_{etanol} + m_{agua}} \cdot 100 \% \quad (\text{Ecuación 2})$$

3. Calculen la concentración ($C_{m\%m}$) de etanol en la disolución:

Concentración ($C_{m\%m}$) de etanol (%)	

2 puntos

4. Utilizando la Tabla del Anexo 1, determinen la densidad de la disolución:

Densidad de la disolución (g/ml)	
----------------------------------	--

1 punto

5. Respondan las siguientes preguntas:

a) ¿Qué relación hay entre el valor obtenido para la densidad de la disolución y la densidad del aceite?

--

1 punto

b) ¿Cuánto vale la fuerza resultante sobre la burbuja de aceite?

1 punto

c) ¿Por qué la burbuja de aceite suspendida en el seno de la disolución adopta una forma esférica?

1 punto

d) Sabiendo que el volumen de una esfera puede calcularse como:

$$V = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot R^3 \quad (\text{Ecuación 3})$$

siendo R el radio de la esfera, y suponiendo que todo el volumen de aceite formó una sola esfera, estimen su radio:

Nota: 1 ml equivale a 1 cm³



1 punto

e) En base a todo lo anterior, ¿cuánto vale aproximadamente la densidad del aceite?

1 punto

Anexo 1. Densidad de la disolución de etanol en agua en función de la concentración m%m.

Concentración etanol m%m	Densidad (g/ml)								
0	0.998	20	0.968	40	0.935	60	0.891	80	0.843
1	0.996	21	0.967	41	0.933	61	0.888	81	0.840
2	0.995	22	0.965	42	0.931	62	0.886	82	0.838
3	0.993	23	0.964	43	0.928	63	0.884	83	0.835
4	0.991	24	0.963	44	0.926	64	0.881	84	0.833
5	0.989	25	0.961	45	0.924	65	0.879	85	0.830
6	0.988	26	0.960	46	0.922	66	0.877	86	0.828
7	0.986	27	0.958	47	0.920	67	0.874	87	0.825
8	0.985	28	0.957	48	0.918	68	0.872	88	0.823
9	0.983	29	0.955	49	0.916	69	0.870	89	0.820
10	0.982	30	0.953	50	0.913	70	0.867	90	0.817
11	0.980	31	0.952	51	0.911	71	0.865	91	0.815
12	0.979	32	0.950	52	0.909	72	0.862	92	0.812
13	0.978	33	0.948	53	0.907	73	0.860	93	0.809
14	0.976	34	0.946	54	0.904	74	0.858	94	0.807
15	0.975	35	0.944	55	0.902	75	0.855	95	0.804
16	0.974	36	0.943	56	0.900	76	0.853	96	0.801
17	0.973	37	0.941	57	0.898	77	0.850	97	0.798
18	0.971	38	0.939	58	0.895	78	0.848	98	0.795
19	0.969	39	0.937	59	0.893	79	0.845	99	0.792