

**ALUMNO:**

**INVESTIGACION:**

### Criterios de evaluación

<b>COMPROMISO PERSONAL (2 puntos. 8%)</b>	2	1	0	
Las pruebas que demuestran el compromiso personal con la exploración son claras, con un grado significativo de pensamiento independiente, iniciativa o creatividad.				
Justifica la elección de la pregunta de investigación y/o el tema que se investiga, demuestra interés, curiosidad o importancia de índole personal.				
Hay pruebas que demuestran una iniciativa y un aporte de índole personal en el diseño, la implementación o la presentación de la investigación.				
<b>EXPLORACIÓN (6 puntos. 25%)</b>	5-6	3-4	1-2	0
<b>Contexto científico del trabajo</b> (la información de referencia que se proporciona para la investigación es totalmente adecuada y pertinente, y mejora la comprensión del contexto de la investigación)				
<b>Pregunta de investigación clara y centradas</b>				
<b>Conceptos y técnicas adecuadas</b> (la metodología de la investigación es muy adecuada para abordar la pregunta de investigación porque considera todos, o casi todos, los factores importantes que pueden influir en la pertinencia, la fiabilidad y la suficiencia de los datos obtenidos)				
<b>Describe la evaluación de riesgos y las consideraciones medioambientales y éticas</b> , si procede.				
<b>ANÁLISIS (6 puntos. 25%)</b>	5-6	3-4	1-2	0
<b>Registra datos brutos</b> (incluye suficiente datos brutos cuantitativos y cualitativos pertinentes que podrán respaldar una conclusión detallada y válida en relación con la pregunta de investigación)				
<b>Procesamiento de datos brutos</b> (se realiza un procedimiento adecuado y suficiente de datos con la precisión necesaria como para permitir extraer una conclusión con respecto a la pregunta de investigación que sea completamente coherente con los datos experimentales) (El informe muestra pruebas de que el efecto de la incertidumbre de las mediciones en el análisis se toma en consideración de manera completa y adecuada)				
<b>Presentación de los datos procesados</b> (los datos procesados se interpretan correctamente, de tal forma que se puede deducir una conclusión completamente válida y detallada de la pregunta de investigación)				
<b>EVALUACIÓN (6 puntos. 25%)</b>	6-5	4-3	2-1	0
<b>Formulación de conclusiones</b> (Describe y justifica una conclusión detallada que es totalmente pertinente para la pregunta de investigación y que cuenta con el respaldo absoluto de los datos que se presenten) (se describe y justifica correctamente una conclusión mediante una comparación pertinente con el contexto científico aceptado)				
<b>Evaluación de los procedimientos</b> (los puntos fuertes y débiles de la investigación, como las limitaciones de los datos y las fuentes de error, se discuten y demuestran una clara comprensión de las cuestiones metodológicas implicadas en el establecimiento de la conclusión)				
<b>Mejora de la investigación</b> (se discute sugerencias realistas y pertinentes para la mejora y la ampliación de la investigación)				
<b>COMUNICACIÓN (4 puntos. 17%)</b>	4-3	2-1	0	
La presentación de la investigación es clara. Los errores que pueda haber no obstaculizan la comprensión del objetivo, el proceso y los resultados.				
El informe está bien estructurado (la información necesaria acerca del objetivo, el proceso y los resultados se presenta de manera coherente).				
El informe es lógico, coherente y conciso.				
El informe hace un uso sistemático de la terminología, es adecuada y correcta.				

## PROPIEDADES DEL AGUA

<http://biologiaunesa.blogspot.com/p/segundo-bachillerato-internacional.html>

### Problema:

¿Cómo demostrar las propiedades del agua con experimentos sencillos y poco costosos?

### Materiales.

- Frascos desechables
- Vasos de precipitados
- Tubos de ensayo
- Termómetros 0-100°C
- Tapones de goma
- Portaobjetos
- Cinta adhesiva
- Monedas pequeñas
- Palillos de dientes
- Jabón líquido
- Azul de metileno
- Aceite comestible
- Alcohol etílico
- Goteros desechables
- Tijeras
- Regla graduada

### Experimento A. El agua como disolvente.

- Sobre su mesa de trabajo se encuentra un frasco con agua destilada, otro con aceite, otro con alcohol etílico y otro con sal de mesa (NaCl). Describa sus características físicas observables.
- Prepare en una gradilla 4 tubos de ensayo. Rotule cada tubo en el siguiente orden: a-Agua; b-Aceite; c-Alcohol, d-sal.
- Al primer tubo adicione **10 ml de agua**.
- Al segundo tubo adicione 5 ml de agua más 5 ml de aceite.
- Al tercer tubo adicione 5 ml de agua más 5 ml de alcohol etílico.
- Para el cuarto tubo primero pese 0,10 g de NaCl y páselos con cuidado al tubo de ensayos. Posteriormente añadir 10 ml de agua destilada.
- Agite por inversión cada tubo. Observe y anote los resultados.

### Experimento B. Capacidad calórica y punto de ebullición: Propiedades térmicas.

- Separar en dos tubos 10 ml de agua destilada y 10 ml de alcohol etílico. Medir la temperatura de ambos. Dejar el termómetro fijo con cinta adhesiva al tubo.
- Ubicar los dos tubos al mismo tiempo en un baño de agua hirviendo.
- Medir el incremento de temperatura en cada caso respecto al tiempo. Intercambiar resultados con los demás subgrupos.

### Experimento C. Tensión superficial: cohesión.

- Colocar una moneda sobre una superficie plana.
- Mezclar un poco de agua con azul de metileno.
- Añadir con un gotero una a una las gotas de agua sobre la moneda. Cuente las gotas añadidas. Intercambiar resultados con los demás estudiantes.

- Seque bien las monedas y pruebe el experimento con alcohol y cuente las gotas que resisten antes de derramarse el agua. Intercambiar resultados con los demás estudiantes.
- Embarre el palillo de dientes en el jabón líquido. Sumérjalo por unos segundos en la disolución coloreada de agua.
- Repita el experimento anterior contando el número de gotas nuevamente. Intercambiar resultados con los demás estudiantes

#### **Experimento D. Capilaridad: cohesión y adhesión.**

- Tome dos portaobjetos.
- Corte la cinta adhesiva en finas tiras.
- Pegue un pedacito de cinta en dos extremos superiores de uno de los portaobjetos como se muestra en la figura.

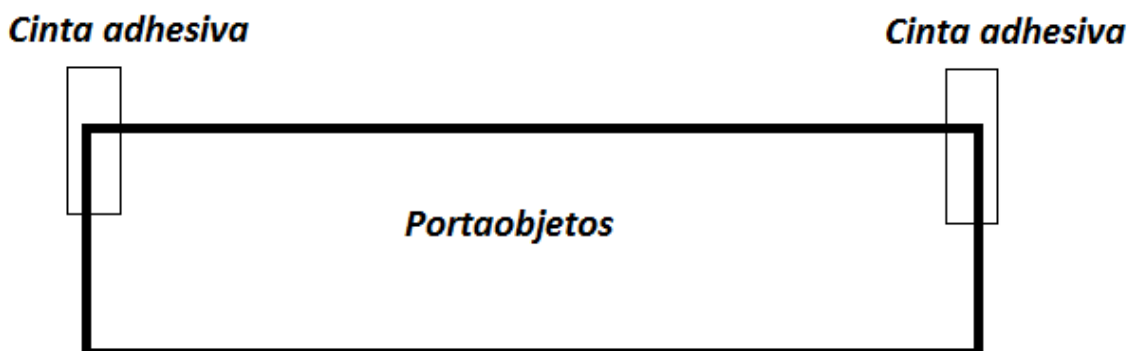


Figura 1. Unión de la cinta adhesiva a uno de los extremos del portaobjetos.

- Una los dos portaobjetos como si formase un sándwich con la cinta adhesiva.
- Mantenga unidos los dos portaobjetos con pedacitos de cinta adhesiva.
- Sumerja uno de los extremos abiertos en la disolución de agua con colorante.
- **Mida la altura máxima alcanzada. Mida el tiempo en que alcanza la altura máxima.**
- Repita el experimento con una gota de detergente en la disolución coloreada. Intercambie los resultados con los demás estudiantes.

### **MODELO DE INFORME DE LABORATORIO. Se realizará de forma grupal. (**

**TÍTULO: ...**

**AUTORES: ...**

#### **INTRODUCCIÓN. (MARCO TEÓRICO)**

Disertar sobre las propiedades del agua y sus funciones biológicas, citando cada fuente científica consultada.

**PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN. NO TIENE QUE SER LA MISMA QUE EL TÍTULO (SE HACE CON UNA VARIABLE DEPENDIENTE Y OTRA INDEPENDIENTE)**

#### **OBJETIVOS.**

Puede ser uno general y/o varios específicos. Estos deben comenzar con un verbo en infinitivo, seguido de la esencia del problema que se quiere resolver. CADA EXPERIMENTO A REALIZAR DEBE RESPONDER AL MENOS A UN OBJETIVO.

**HIPÓTESIS**

**PLANIFICACIÓN:**

- **VARIABLES**

**Tabla 1: variables**

<b>VARIABLE</b>	<b>VARIABLE DESIGNADA</b>	<b>UNIDAD (SI PROCEDE)</b>	<b>EQUIPO O PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN/CONTROL</b>
<b>DEPENDIENTES</b>			
<b>INDEPENDIENTE</b>			
<b>CONTROLADAS</b>			

Fuente: elaboración propia

- **MATERIALES.**

Enumerar en este apartado los materiales necesarios para la actividad.

Cuando se empleen instrumentos de medición indicar la precisión de los mismos.

**PROCEDIMIENTOS O DISEÑO DEL MÉTODO.**

Describir todos los procedimientos empleados. Describir la evaluación de riesgos y las consideraciones éticas si procede.

**ANÁLISIS.**

Dividir los resultados según objetivos o experimentos. Por ejemplo:

1. Propiedades del agua como disolvente.

- Registrar datos brutos
- Procesamiento de datos brutos. (estadística siempre (T, coeficiente de correlación,  $X^2$  (chi-cuadrado)
- Presentación de los datos procesados. (gráficos y tablas, con notación científica)
  - Gráficos: cumplen dos objetivos:

- Proporcionan información a partir de la cual se pueden obtener datos complementarios y necesarios para los cálculos, hacen parte de los datos.
- Representan la información derivada de los cálculos, hacen parata de los resultados)

Describir qué se obtuvo en el experimento comenzando por los datos brutos u observados. En caso de datos cuantitativos (que no es el caso) se debe hacer posteriormente el procesamiento estadístico, esto es: calcular al menos la media y la desviación estándar. Estos datos pueden resumirse posteriormente en una tabla o un gráfico.

Después de esto interpretar el resultado: ¿qué indica dicho resultado? ¿Qué sustancia se disuelve mejor?

A continuación dar una explicación a la misma. Para esto se puede apoyar en lo que conoce al respecto o buscar información en otras fuentes sobre los factores que modulan la solubilidad de las sustancias. Toda fuente consultada debe ser debidamente citada. Por ejemplo: *se disuelve mejor la sustancia A porque puede formar más puentes de hidrógeno con la misma y por tanto separarse sus partículas y mantenerse solvatadas en la disolución* (Pérez, Rosales & García, 2001). Por supuesto se deben conocer los conceptos de disolución, solvatación, etc.

## **EVALUACIÓN.**

- **CONCLUSIONES** (que es pertinente para la pregunta de investigación y que cuenta con el respaldo de los datos que se presentan).
  - Con los datos obtenidos se describe el gráfico y se interpreta los resultados.
  - Se responde si se cumple la hipótesis argumentando con los datos obtenidos.
  - Son similares los datos obtenidos con los en el trabajo con el marco teórico descrito.
  - **EVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA** (se evalúan los puntos fuertes y débiles de la investigación, como las limitaciones de los datos y las fuente de error, se discuten y demuestran una clara comprensión de las cuestiones metodológicas implicadas en el establecimiento de la conclusión). (se deben tener presentes los posibles errores en el procedimiento que pueden estar afectando a que el resultado sea más preciso y exacto) Puede extrapolarse los resultados a un marco mayor proponiendo a ser posible cómo mejorar la estimación de los datos.
- **MEJORAS** (cosas concretas relacionando con el punto de evaluación de la práctica, deben ser realistas y pertinentes para la mejora y la ampliación de la investigación).

Después de esto interpretar el resultado: ¿qué indica dicho resultado? ¿Qué sustancia se disuelve mejor?

A continuación dar una explicación a la misma. Para esto se puede apoyar en lo que conoce al respecto o buscar información en otras fuentes sobre los factores que modulan la solubilidad de las sustancias. Toda fuente consultada debe ser debidamente citada. Por ejemplo: *se disuelve mejor la sustancia A porque puede formar más puentes de hidrógeno con la misma y*

*por tanto separarse sus partículas y mantenerse solvatadas en la disolución* (Pérez, Rosales & García, 2001). Por supuesto se deben conocer los conceptos de disolución, solvatación, etc.

Detallar las respuestas a los objetivos propuestos y a la pregunta problema.

Por último, abordar las limitaciones de este experimento. OJO: NO ES DECIR “NOS EQUIVOCAMOS AL MEDIR” sino elementos limitantes del alcance del experimento a la demostración del problema a resolver. Así sería por ejemplo: el instrumento de medición no posee una buena exactitud o es poco preciso, no se tuvo en cuenta la temperatura o la presión ya que son otros factores que afecta la solubilidad de ..., y así hacer alusión a los factores que pueden afectar el experimento porque no fueron controlados. Al mismo tiempo ya se sugiere una posible mejora al experimento al corregirse estos problemas detectados.

Así debe tratar todos los demás experimentos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS. Por el estilo APA.

**Textos:**

Autor(es), título del texto, edición, editorial, ciudad y fecha y páginas consultadas.

Whitten Kennet W. y otros. Química General. Tercera edición, Mc. Graw Hill, México, D.F. Diciembre de 1991, pp 341-351.

**Artículos de revistas:**

Apellidos de los autores seguidos por las iniciales del nombre, título de la revista, año, volumen (en negrilla), número de entrega cuando existe, número de la página.

George, G. N. J. Am. Chem. Soc. 1989, 111, 3182.

**Netgrafía:**

Fortoul vdeG Teresa I. et. al. La célula. Su estructura y función.2001, pp 18 -24  
<http://www.facmed.unam.mx/publicaciones/libros/pdfs/histologica17-21.pdf>

ANEXOS. Fotos, fichas, comentarios, etc.