

**Prueba teórica**

**Resolución de Problemas**

**Instancia Intercolegial**

**5 de julio de 2018**

<b>ESCUELA:</b>	
<b>NOMBRE Y APELLIDO</b>	
<b>FECHA DE NACIMIENTO</b>	
<b>DNI N°</b>	
<b>FIRMA :</b>	

## Examen Teórico– Resolución de problemas

**Duración: 1 hora 30 minutos**

**Total Puntos: 30**

---

### NORMAS DE EXAMEN

1. Debe sentarse en el sitio designado para usted.
2. Antes de comenzar la prueba, tiene que verificar sus útiles, provistos por el organizador.
3. Comience cuando suene la señal. El tiempo destinado a la evaluación es de 1 hora 30 minutos.
4. Escriba su nombre y apellido y firme en la portada. Caso contrario será anulada la prueba.
5. Cada competidor debe verificar que posee una copia completa de la prueba formada por 11 páginas. Levante la mano si no es así.
6. Lea cuidadosamente cada enunciado y escriba su respuesta en el espacio destinado para esa resolución.
7. Si necesita hacer cálculos auxiliares utilice las hojas blancas provistas.
8. No olvide transcribir resolución y resultados en tinta en los espacios previstos para respuestas.
9. Durante la prueba no está autorizado a salir del aula.
10. Si necesita salir con destino hacia *el sanitario*, debe levantar la mano para ser autorizado por un monitor.
11. No puede molestar a otros participantes. Si necesita asistencia levante la mano y será ayudado por un monitor.
12. No se responderán preguntas sobre la prueba. Debe permanecer en su asiento hasta que finalice el tiempo de la misma.
13. Al finalizar el tiempo sonará una señal. A partir de ese momento está prohibido escribir cualquier cosa en las hojas provistas. Deje el examen sobre su escritorio.

## ¿Cuán cierto es que el Mar Muerto está desapareciendo?



*El Mar Muerto, el lago salado ubicado en el punto más bajo de la Tierra, se está encogiendo bajo el inclemente sol de Medio Oriente. Para aquellos que viven en sus costas, es una crisis en cámara lenta, y encontrar agua adicional para alimentar el mar representa un gran reto.*

*El problema radica en que este lago es **un ecosistema único** y un barómetro sensible del ambiente en un lugar del mundo donde un clima árido y la necesidad de irrigar las granjas hacen que siempre haya escasez de agua. Es posible que hayas leído que el Mar Muerto se está muriendo, pero la verdad es que **no es del todo cierto**.*

*En la medida que baja el nivel del agua, aumenta la densidad y salobridad, haciendo que llegue a un punto en que la tasa de evaporación alcance a una especie de equilibrio.<sup>2</sup>*

*Una de las razones por las que el Mar Muerto es tan salado se debe a que no hay salidas. Los minerales que desembocan en él se quedan allí para siempre. El Mar Muerto contiene algunas de las aguas más saladas en el mundo. A medida que la profundidad del agua aumenta, el agua se vuelve aún más salada, creando montones de sal en el fondo del mar. Hay varios ríos y arroyos que desembocan en el Mar Muerto, pero ninguno que drene hacia fuera. La evaporación es la única forma en que el agua se libera desde el mar. Mientras esto ocurre, deja los minerales disueltos en el mar, aumentando su salinidad.<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> Tomado de: <http://www.expedia.mx/fotos/jordania/mar-muerto.d6057480/>

<sup>2</sup> Tomado de: <http://www.bbc.com/mundo/noticias-internacional-36559875>

<sup>3</sup> Tomado de: <https://minasdesuria.wordpress.com/2013/09/20/el-mar-mas-salado-mar-muerto/>

Un grupo de investigadores interesados por las particularidades que presenta este ecosistema decide conformar una expedición interdisciplinaria para conocer mucho más acerca del mismo. Para ello estudiaron sus características físicas y químicas, la geografía y las posibilidades de encontrar vida en sus aguas y en su entorno. Se plantearon muchos interrogantes y planificaron diversas experiencias.

En primer lugar, obtuvieron el detalle del contenido de sus sales en su composición.

Sales contenidas	Concentración
Cloruro de sodio ( $\text{NaCl}$ )	86 g/L
Cloruro de magnesio ( $\text{MgCl}_2$ )	132 g/L
Cloruro de calcio ( $\text{CaCl}_2$ )	35 g/L
Cloruro de potasio ( $\text{KCl}$ )	11 g/L
Bromuro de magnesio ( $\text{MgBr}_2$ )	9 g/L
Sulfato de calcio ( $\text{CaSO}_4$ )	7 g/L
Nitrato de potasio ( $\text{KNO}_3$ )	6 g/L
Bromuro de calcio ( $\text{CaBr}_2$ )	4 g/L
Sulfato de potasio ( $\text{K}_2\text{SO}_4$ )	4 g/L
Sulfato de magnesio ( $\text{MgSO}_4$ )	3 g/L
Bicarbonato de sodio ( $\text{NaHCO}_3$ )	3 g/L
Bicarbonato de potasio ( $\text{KHCO}_3$ )	3 g/L
Bromuro de sodio ( $\text{NaBr}$ )	2 g/L
Bicarbonato de calcio ( $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ )	1 g/L

**Tabla 1:** Concentración de sales disueltas en el Mar Muerto.

Resuelva las siguientes actividades propuestas por esta comisión de investigación.

1- Utilizando la información dada en la **Tabla 1**:

1a- Calcule la concentración total de sales expresadas en g/L

0,65 p

1b- Exprese la concentración del anión  $\text{Cl}^{1-}$  en moles/L presente en el  $\text{CaCl}_2$  de este mar.

1,25 p

**1c-** Calcule la cantidad de átomos de Ca presentes en el  $Ca(HCO_3)_2$  contenidos en 1 L de agua de mar.

2,5 p

**1d-** Calcule la concentración de  $MgBr_2$  contenido en un recipiente cuando se agregan  $500\text{ cm}^3$  de agua destilada a un volumen de  $250\text{ cm}^3$  de agua de este mar. Exprese la misma en g%ml.

3 p

2- Complete la **Tabla 2** colocando V o F.

Una disolución es una mezcla homogénea de dos o más sustancias que no reaccionan entre sí.	
Las propiedades químicas de los componentes de una disolución se alteran en el tiempo.	
Las proporciones relativas de solutos y solvente se mantienen constantes en cualquier cantidad que tomemos de la disolución.	
Una disolución no se puede separar en sus componentes por centrifugación o filtración.	
Los componentes de una disolución se separan por cambios de fases, como la fusión, evaporación, condensación.	
Una disolución saturada contiene la mínima cantidad de soluto que es capaz de disolver a una determinada temperatura.	
Una disolución sobresaturada contiene menor cantidad de soluto de la que es capaz de disolver a una determinada temperatura.	
Una disolución diluida es aquella en donde la cantidad de soluto que interviene está en mínima proporción en un volumen determinado.	
Solubilidad es la máxima cantidad de soluto que puede disolver el disolvente a una determinada temperatura.	
El aumento en el punto de ebullición de una solución es inversamente proporcional al número de partículas de soluto disueltas en una masa fija de solvente.	

**Tabla 2**

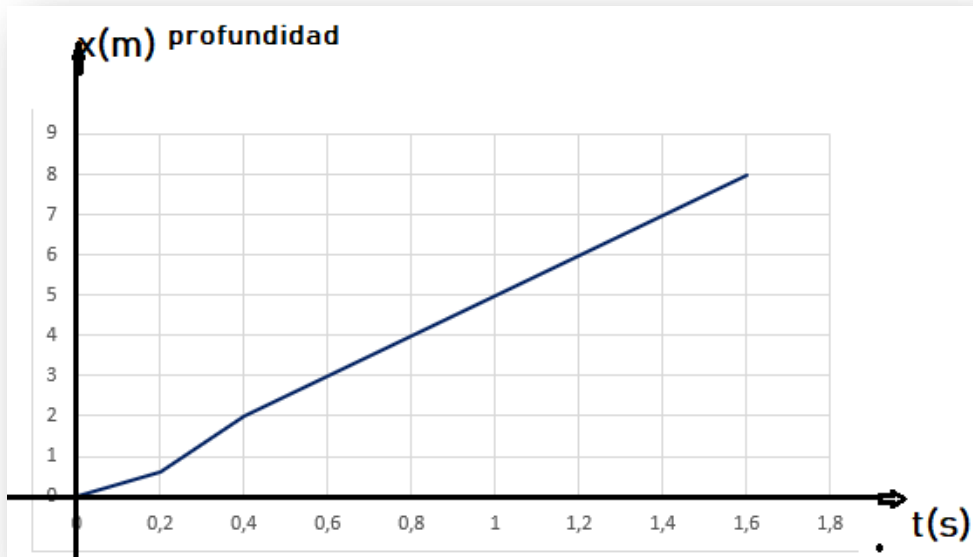
**1,5 p**

3- Utilizando la tabla periódica, ordene los distintos tipos de átomos que constituyen las diferentes sales disueltas en el Mar Muerto (**Tabla 1**) según sus valores de energía de ionización creciente:

**1,1 p**

*Uno de los experimentos realizados fue el estudio de la caída de un cuerpo en esas aguas muy salobres.*

4- Se dejaba caer una esfera de aluminio de 0,2 m de radio y se tomaban los tiempos en que pasaba por distintos niveles de profundidad. Luego de varias repeticiones se realizó el siguiente gráfico con los valores promedio.



Se observa en el gráfico que a partir de un tiempo determinado la velocidad de caída de la esfera es prácticamente constante debido a la acción de la fuerza de rozamiento.

De acuerdo a la lectura del gráfico y de los siguientes datos calcule:

**DATOS:**

Densidad del agua en el Mar Muerto=  $1\,240\text{ kg/m}^3$   
Densidad del aluminio=  $2\,700\text{ kg/m}^3$   
Volumen esfera =  $\frac{4}{3}\pi r^3$

4a- Valor de la velocidad constante.

2p

**4b-** Tiempo total que tarda en llegar al fondo del mar en la zona del experimento, si allí la profundidad es de aproximadamente 10 m.

**2p**

**4c-** Peso de la esfera de aluminio.

**2.5p**

**4d-** Empuje recibido por la esfera en el agua de mar.

**2.5p**



4e- Fuerza de rozamiento que actúa cuando la velocidad es constante.

1p

*Los investigadores constataron que en el Mar Muerto existen seres vivos halófilos; se los clasifica así porque viven en un ambiente con grandes concentraciones de sales. Esta es una forma de clasificar a los organismos según el ambiente donde pueden vivir. Como sabemos, en el planeta Tierra, hay una gran variedad de ambientes.*

5- A continuación, se mencionan algunas de las nomenclaturas que se utilizan para ello. En la **Tabla 3** se presentan diferentes características ambientales. Indique en la columna denominada **Organismo**, la letra correspondiente al organismo que es capaz de vivir en ese ambiente.

- a. Termófilos
- b. Osmófilos
- c. Xerófilos
- d. Acidófilos
- e. Microaerófilos
- f. Psicrofilos

Organismo	Ambiente
	Con altas temperaturas
	Con altas presiones hidrostáticas
	Con bajos niveles de humedad
	Con altas concentraciones de ácido.
	Con bajas concentraciones de Oxígeno.
	Con bajas temperaturas

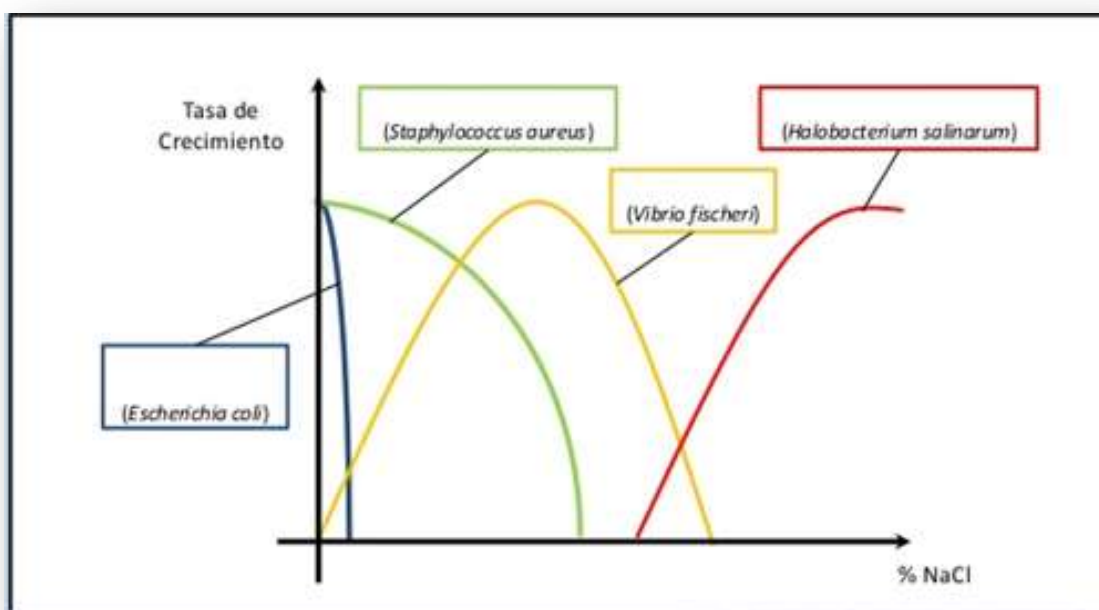
**Tabla 3: Organismos y su tipo de ambiente**

3,6 p

Para poder clasificar a cuatro especies, según su capacidad para vivir en un medio con diferentes concentraciones de NaCl, los científicos pusieron organismos de cada especie en medios con diferentes concentraciones. Con los datos obtenidos en sus experimentos, elaboraron el gráfico representado en la **Figura 1**. Cada una de las curvas presentes en esta figura indica distintas especies. Las mismas están marcadas con el nombre de la especie a la que corresponde.

6- Teniendo en cuenta el crecimiento de los organismos, colocar en cada recuadro (arriba del nombre científico), la clasificación del microorganismo, utilizando las palabras presentes en el catálogo.

<b>Catálogo</b>	halófilo extremo – halotolerante – halófilo - osmosensible
-----------------	--



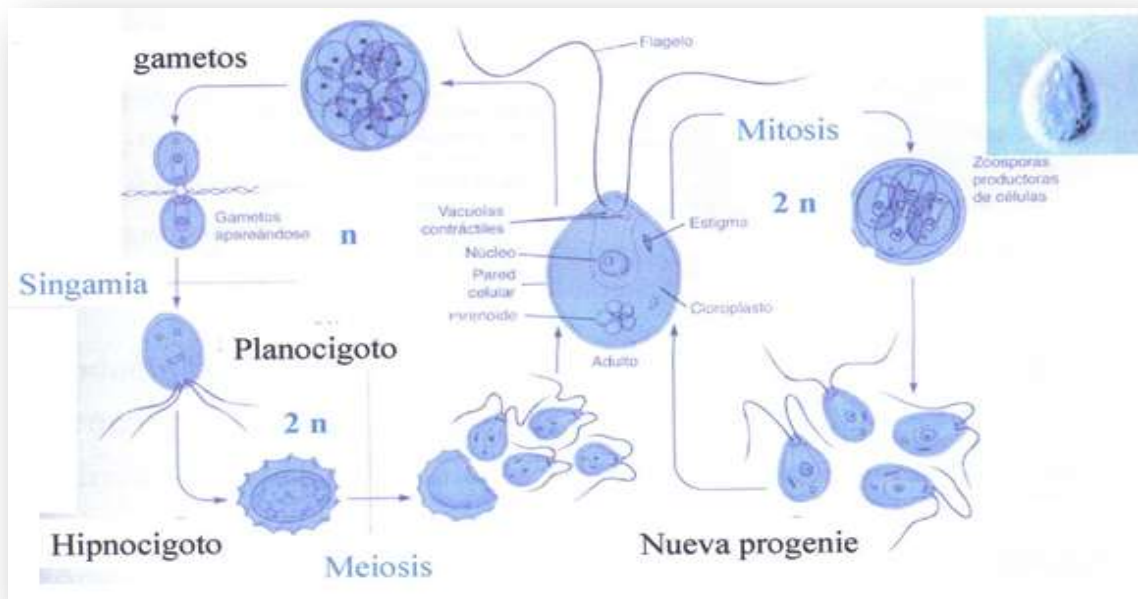
**Figura 1:** Crecimiento poblacional vs. Concentraciones de NaCl<sup>4</sup>

3,6 p

<sup>4</sup><https://es.slideshare.net/guested7523/crecimiento-microbiano>

En el Mar Muerto los individuos de *Artemia* (especie de crustáceo), se alimentan de algas, por ejemplo, las de la especie *Dulcinella marina*. Estas son microorganismos unicelulares halófilos.

7- El ciclo de vida de la especie *Dulcinella marina* se presenta en la **Figura 2**. Marque con un círculo, la parte del ciclo que corresponde al ciclo asexual (la reproducción asexual) y con un rectángulo, la parte del ciclo que corresponde al ciclo sexual (la reproducción sexual).



**Figura 2:** Ciclo de vida de la especie *Dulcinella marina*<sup>5</sup>

2,8 p

<sup>5</sup><http://blogteriaurjc.blogspot.com.ar/2012/03/algas.html>

### Tabla Periódica de los Elementos de la IUPAC

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18					
<b>H</b> Hidrógeno 1.008	<b>He</b> Helio 4.003	<b>Li</b> Litio 6.941	<b>Be</b> Berilio 9.012	<b>B</b> Boro 10.81	<b>C</b> Carbono 12.01	<b>N</b> Nitrógeno 14.01	<b>O</b> Oxígeno 16.00	<b>F</b> Flúor 19.00	<b>Ne</b> Neón 20.18	<b>Na</b> Sodio 22.99	<b>Mg</b> Magnesio 24.31	<b>Al</b> Aluminio 26.98	<b>Si</b> Silicio 28.09	<b>P</b> Fósforo 30.97	<b>S</b> Azufre 32.07	<b>Cl</b> Cloro 35.45	<b>Ar</b> Argón 39.95					
<b>K</b> Potasio 39.10	<b>Ca</b> Calcio 40.08	<b>Sc</b> Escandio 44.96	<b>Ti</b> Titanio 47.87	<b>V</b> Vanadio 50.94	<b>Cr</b> Cromo 52.00	<b>Mn</b> Manganeso 54.94	<b>Fe</b> Hierro 55.85	<b>Co</b> Cobalto 58.93	<b>Ni</b> Níquel 58.69	<b>Cu</b> Cobre 63.55	<b>Zn</b> Zinc 65.41	<b>Ga</b> Galio 69.72	<b>Ge</b> Germanio 72.64	<b>As</b> Arsénico 74.92	<b>Br</b> Bromo 79.90	<b>Kr</b> Kriptón 83.80						
<b>Rb</b> Rubidio 85.47	<b>Sr</b> Estroncio 87.62	<b>Y</b> Itrio 88.91	<b>Zr</b> Zirconio 91.22	<b>Nb</b> Niobio 92.91	<b>Mo</b> Molibdeno 95.94	<b>Tc</b> Tecnecio [98]	<b>Ru</b> Rutenio 101.1	<b>Rh</b> Rodio 102.9	<b>Pd</b> Paladio 106.4	<b>Ag</b> Plata 107.9	<b>Cd</b> Cadmio 112.4	<b>In</b> Indio 114.8	<b>Sn</b> Estaño 118.7	<b>Sb</b> Antimonio 121.8	<b>Te</b> Telurio 127.6	<b>Xe</b> Xenón 131.3						
<b>Cs</b> Cesio 132.9	<b>Ba</b> Bario 137.3	<b>La</b> Lantánidos 57-71	<b>Hf</b> Hafnio 178.5	<b>Ta</b> Tantalio 180.9	<b>W</b> Wolframio 183.8	<b>Re</b> Renio 186.2	<b>Os</b> Osmio 190.2	<b>Ir</b> Iridio 192.2	<b>Pt</b> Platino 195.1	<b>Au</b> Oro 197.0	<b>Hg</b> Mercurio 200.6	<b>Tl</b> Talio 204.4	<b>Pb</b> Plomo 207.2	<b>Bi</b> Bismuto 209.0	<b>Po</b> Polonio [209]	<b>Rn</b> Radón [222]						
<b>Fr</b> Francio [223]	<b>Ra</b> Radio [226]	<b>Ac</b> Actínidos 89-103	<b>Rf</b> Rutherfordio [261]	<b>Db</b> Dubnio [262]	<b>Sg</b> Seaborgio [266]	<b>Bh</b> Bohrio [264]	<b>Hs</b> Hassium [277]	<b>Mt</b> Meitnerio [288]	<b>Ds</b> Darmstadtio [271]	<b>Rg</b> Roentgenio [272]	<b>U</b> Uranio 238.0	<b>Np</b> Neptunio [237]	<b>Pu</b> Plutonio [244]	<b>Am</b> Americio [243]	<b>Cm</b> Curio [247]	<b>Bk</b> Berkelio [247]	<b>Cf</b> Californio [251]	<b>Es</b> Einsteinio [252]	<b>Fm</b> Fermio [257]	<b>Md</b> Mendelevio [258]	<b>No</b> Nobelio [259]	<b>Lr</b> Lawrencio [262]
<b>La</b> Lantano 138.9	<b>Ce</b> Cerio 140.1	<b>Pr</b> Praseodimio 140.9	<b>Nd</b> Neodimio 144.2	<b>Pm</b> Promecio [145]	<b>Sm</b> Samario 150.4	<b>Eu</b> Europio 152.0	<b>Gd</b> Gadolinio 157.3	<b>Tb</b> Terbio 158.9	<b>Dy</b> Disprosio 162.5	<b>Ho</b> Holmio 164.9	<b>Er</b> Erbio 167.3	<b>Tm</b> Tulio 168.9	<b>Yb</b> Ytterbio 173.0	<b>Lu</b> Lutecio 175.0								

Clave:  
Número atómico  
**Símbolo**  
Nombre  
Masa atómica



Copyright © 2007 IUPAC, the International Union of Pure and Applied Chemistry.