acredita ems



Ejemplos de actividades de
Cultura Científica

Prueba Nacional de Acreditación
de la Educación Media Superior 2026

ANEP
ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE EDUCACIÓN PÚBLICA

6

ANEP ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE EDUCACIÓN PÚBLICA

AUTORIDADES

Consejo Directivo Central
PRESIDENTE / Mtro. Pablo Caggiani
CONSEJERA / Mtra. Elbia Pereira
CONSEJERA / Profa. Carolina Pallas
CONSEJERA / Mtra. Daysi Iglesias
CONSEJERO / Prof. Julián Mazzoni

Dirección General de Educación Inicial y Primaria
DIRECTORA GENERAL / Mtra. Gabriela Salsamendi
SUBDIRECTORA / Mtra. Selva Pérez

Dirección General de Educación Secundaria
DIRECTOR GENERAL / Prof. Manuel Oroño
SUBDIRECTORA / Prof. Sandra Peña

Dirección General de Educación Técnico Profesional
DIRECTORA GENERAL / Prof. Virginia Verderese
SUBDIRECTOR / Prof. Wilson Netto

Consejo de Formación en Educación
PRESIDENTE / Prof. Walter Fernández Val
CONSEJERA / Prof. Lic. María Laura Donya Rodríguez
CONSEJERA / Mag. Mtra. Martina Bailón Goday
CONSEJERA DOCENTE / Mag. Profa. Gabriela Rico Trigo
CONSEJERO ESTUDIANTIL / Joaquín Dauson

Dirección Ejecutiva de Políticas Educativas Codicen
DIRECTOR EJECUTIVO / Prof. Antonio Romano

Dirección Ejecutiva de Gestión Institucional Codicen
DIRECTORA EJECUTIVA / Ec. Daniela Corena

ANEP | CONSEJO DIRECTIVO CENTRAL | DIRECCIÓN EJECUTIVA DE POLÍTICAS EDUCATIVAS | DIRECCIÓN SECTORIAL DE PLANIFICACIÓN EDUCATIVA

División de Investigación, Evaluación y Estadística
Departamento de Evaluación de Aprendizajes

Contenido

Introducción 9

Módulo A 10

Actividad: Zonas muertas 10

Actividad: Dioxígeno disuelto_ gráfica 11

Actividad: Dioxígeno disuelto_trucha 12

Actividad: Dioxígeno disuelto_aumento de temperatura 13

Módulo B 14

Actividad: Ejercicio y calor extremo _ diseño experimental 14

Actividad: Ejercicio y calor extremo _ carrera prolongada 15

Módulo C 16

Actividad: Microplásticos en almejas _ efecto de la depuración 16

Actividad: Microplásticos en almejas _ indicador de contaminación 17

Actividad: Uruguay Sub200 _ evidencias de nuevas especies 18

Módulo D 19

Actividad: Río de la Plata _ dilución 19

Actividad: Río de la Plata _ concentración 20

Módulo E 21

Actividad: Ion Pb^{2+} _ sinapsis 21

Actividad: Ion Pb^{2+}_interpretación de resultados 22

Actividad: Ion Pb^{2+} _ grupo 1 23

Introducción

Este documento fue elaborado con la finalidad de ofrecer a los postulantes ejemplos orientadores de las actividades que se propondrán en la prueba de **Cultura científica de Acredita EMS**. En él se presentan actividades con el objetivo de familiarizarse con el formato, con diferentes tipos de consignas y con las habilidades necesarias para realizarlas. Este material no representa un modelo de prueba completa, sino que constituye una pequeña muestra de actividades. Se debe tener presente, además, que las temáticas en las que se enmarcan, así como el énfasis en los contenidos, procesos y habilidades puestas en juego cambian entre un ciclo de evaluación y el siguiente. Se sugiere que, antes de comenzar con los ejemplos, se consulten las Orientaciones para postulantes publicadas en el sitio web de la Prueba Nacional de Acreditación de la Educación Media Superior.

Luego de resolver las actividades propuestas como ejemplos, se puede consultar su corrección en el documento *Ejemplos de actividades de Cultura científica: caracterización y guía de resolución.*

Si se desea profundizar en los fundamentos y aspectos conceptuales de la evaluación, se recomienda ir al apartado de *Cultura científica* en los Marcos conceptuales de los dominios evaluados en la Prueba Nacional de Acreditación de la Educación Media Superior.

Módulo A

Actividad: Zonas muertas

Título	Zonas muertas
Formato	Completar espacios cerrados (menú desplegable)

Contaminación y zonas muertas

Las **zonas muertas** son áreas de océanos, mares, lagos u otros cuerpos de agua que presentan niveles muy bajos de dioxígeno disuelto (O_2), una condición denominada **hipoxia**. En estas condiciones, muchos organismos acuáticos no pueden sobrevivir. Algunas zonas muertas aparecen y desaparecen según las estaciones, mientras que otras pueden permanecer durante períodos prolongados. Una de las más conocidas se encuentra en el norte del golfo de México, donde desemboca el río Misisipi.

Generalmente, las zonas muertas aparecen cuando el agua dulce que transporta una gran cantidad de nutrientes llega al mar. El agua dulce flota sobre el agua salada y puede formar una capa superficial que reduce la mezcla entre las capas de agua y dificulta la renovación del dioxígeno en las capas más profundas. En condiciones normales, nutrientes como el nitrógeno y el fósforo, provenientes de los iones amonio, nitrato y fosfato aportados en gran medida por los fertilizantes que se disuelven en el agua, favorecen el crecimiento del fitoplancton, constituido por organismos microscópicos como algas y cianobacterias. Sin embargo, un exceso de estos nutrientes puede provocar un crecimiento excesivo del fitoplancton. Este enriquecimiento excesivo del agua con nutrientes se denomina **eutrofización**.

Las proliferaciones de fitoplancton pueden reducir la cantidad de luz que llega a las capas más profundas y afectar a los organismos que dependen de ella para realizar la fotosíntesis. Algunas especies también pueden producir sustancias tóxicas.

Cuando el fitoplancton muere, sus restos se hunden y son descompuestos por microorganismos. La descomposición consume dioxígeno, por lo que su concentración en el agua puede disminuir considerablemente. Si el consumo de dioxígeno supera su renovación, se produce hipoxia. Los organismos que pueden desplazarse pueden abandonar el área, mientras que otros pueden sufrir daños o morir.

Fuente: Texto adaptado a partir de https://education.nationalgeographic.org/resource/dead-zone/

Completa el análisis seleccionando en cada menú desplegable la opción que está mejor fundamentada en la información presentada.

El agua dulce se ubica sobre el agua salada porque es (más / menos) densa. Esto se debe a que, para un mismo volumen y a la misma temperatura, contiene una (menor / igual / mayor) cantidad de sales disueltas.

Esta disposición del agua reduce la mezcla entre las capas y dificulta la renovación del dioxígeno en las capas inferiores. Cuando el fitoplancton muere, las bacterias lo descomponen y como consecuencia (aumenta / disminuye / se mantiene) la concentración de dioxígeno disuelto en las capas inferiores del agua salada, lo que genera condiciones (más favorables / menos favorables) para los organismos que necesitan dioxígeno para sobrevivir.

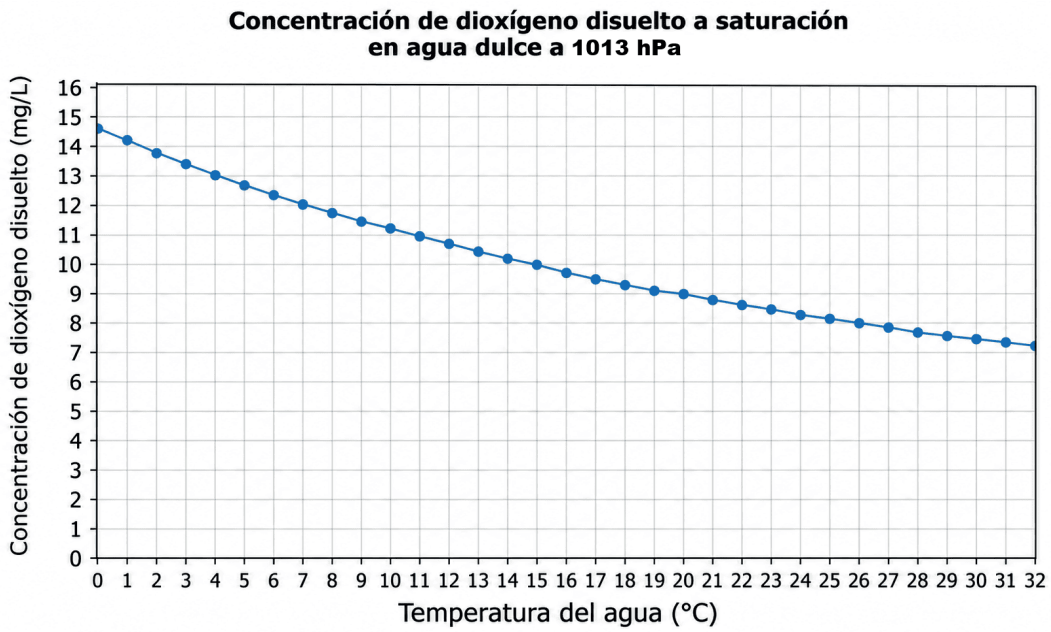
Actividad: Dioxígeno disuelto_ gráfica

Título	Dioxígeno disuelto_ gráfica
Formato	Abierto de desarrollo

Dioxígeno disuelto en el agua

La concentración de dioxígeno (O_2) disuelto en el agua depende de diversos factores, entre ellos, la temperatura, la salinidad del agua y la presión atmosférica.

La siguiente gráfica muestra la concentración de dioxígeno disuelto en el agua, expresada en mg/L, a saturación, es decir, la máxima masa de dioxígeno posible de disolverse en agua dulce a una presión de 1013 hPa (presión normal a nivel del mar) en función de la temperatura.



En un programa sobre ciencias naturales, emitido por un canal de televisión, se utiliza la gráfica anterior para explicar lo que ocurre con la concentración de dioxígeno disuelto en el agua del río cuando llega el verano y así informar sobre una de las causas del aumento de la mortalidad de los peces en esa época.

Pedro y Eugenia estaban mirando el programa cuando Pedro dijo que en el gráfico observaba que, a medida que aumenta la temperatura, aumenta la cantidad de dioxígeno disuelto en el agua.

¿Es correcto lo que dice Pedro? Utiliza información de la gráfica para fundamentar tu respuesta.

_____
_____
_____

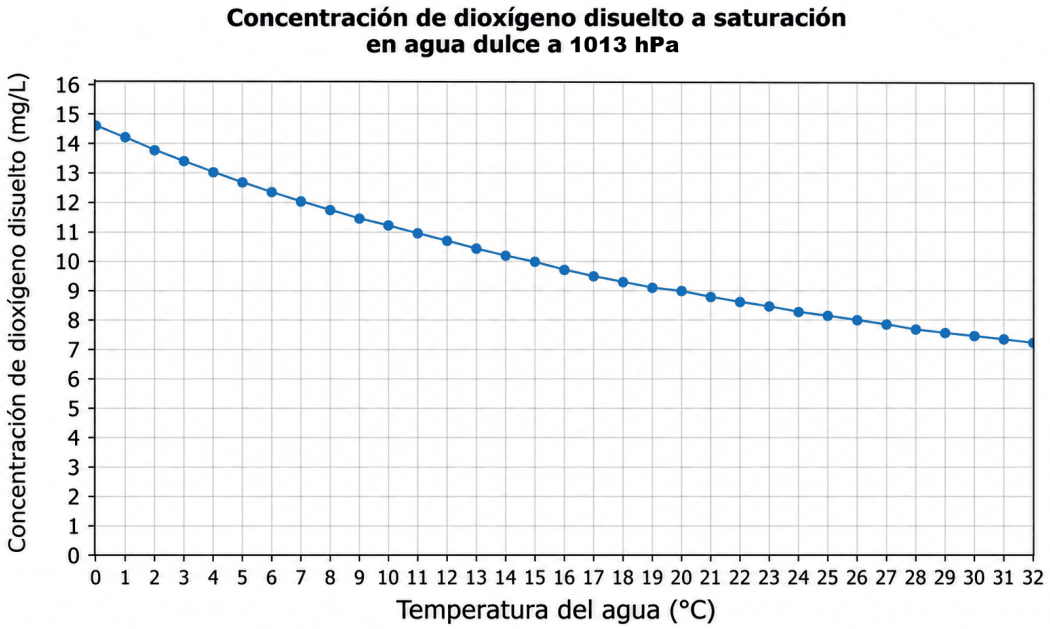
Actividad: Dioxígeno disuelto_trucha

Título	Dioxígeno disuelto_trucha
Formato	Múltiple opción (una sola respuesta correcta)

Dioxígeno disuelto en el agua

La concentración de dioxígeno (O_2) disuelto en el agua depende de diversos factores, entre ellos, la temperatura, la salinidad del agua y la presión atmosférica.

La siguiente gráfica muestra la concentración de dioxígeno disuelto en el agua, expresada en mg/L, a saturación, es decir, la máxima masa de dioxígeno posible de disolverse en agua dulce a una presión de 1013 hPa (presión normal a nivel del mar) en función de la temperatura.



La vida acuática depende de la cantidad de dioxígeno disuelto. Por ejemplo, la trucha de lago no puede vivir durante mucho tiempo con concentraciones de dioxígeno (O_2) inferiores a 9,5 mg/L. Además, por debajo de 9 °C deja de crecer, ya que su metabolismo disminuye.

Aproximadamente, ¿en qué intervalo de temperatura se cumplen simultáneamente las condiciones planteadas para la supervivencia y el crecimiento de la trucha de lago, según la información presentada?

A) Entre 0 °C y 8 °C.
B) Entre 0 °C y 17 °C.
C) Entre 9 °C y 17 °C.
D) Entre 9 °C y 32 °C.

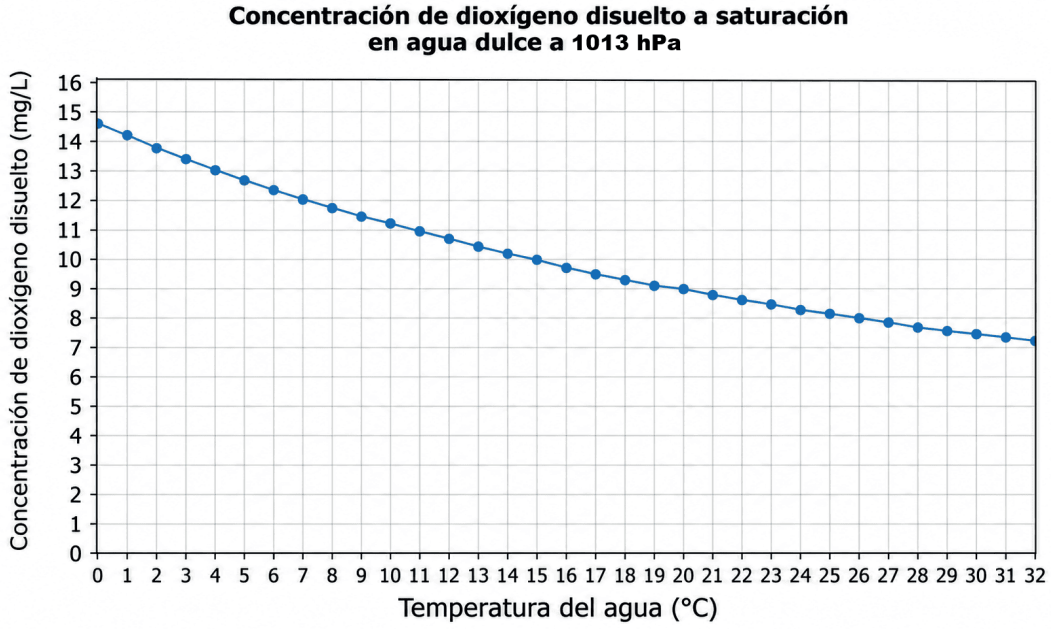
Actividad: Dioxígeno disuelto_aumento de temperatura

Título	Dioxígeno disuelto_aumento de temperatura
Formato	Completar espacios cerrados: (menú desplegable)

Dioxígeno disuelto en el agua

La concentración de dioxígeno (O_2) disuelto en el agua depende de diversos factores, entre ellos la temperatura y la salinidad del agua y la presión atmosférica.

La siguiente gráfica muestra la concentración de dioxígeno disuelto en el agua, expresada en mg/L, la saturación, es decir, la máxima masa de dioxígeno posible de disolverse en agua dulce a una presión de 1013 hPa (presión normal a nivel del mar) en función de la temperatura.



La vida acuática depende de la cantidad de dioxígeno disuelto. Por ejemplo, la trucha de lago no puede vivir durante mucho tiempo con concentraciones de O_2 inferiores a 9,5 mg/L. Además, por debajo de 9 °C deja de crecer, ya que su metabolismo disminuye.

Selecciona la opción correcta en cada menú desplegable para que la siguiente afirmación resulte coherente con la información presentada.

Si la temperatura alcanzara valores mayores a 32°C y se mantuviese la tendencia mostrada en la gráfica, la concentración de O_2 disuelto en el agua (disminuiría/permanecería constante/aumentaría), lo que (favorecería/dificultaría) la supervivencia de los organismos que necesitan concentraciones elevadas de O_2.

Módulo B

Actividad: Ejercicio y calor extremo _ diseño experimental

Título	Ejercicio y calor extremo _ diseño experimental
Formato	Múltiple opción (una sola respuesta correcta)



CIENCIA para todos

INVESTIGACIONES QUE NOS AYUDAN A VIVIR MEJOR

¿Cómo afecta el calor al rendimiento de los atletas?

Un estudio realizado con 105 atletas de élite analizó cómo cambia el rendimiento cuando el ejercicio se realiza en diferentes condiciones ambientales.

La práctica de ejercicio físico en ambientes calurosos y húmedos representa un desafío para el organismo. Para conocer mejor cómo influyen estas condiciones ambientales en el rendimiento, un equipo de investigadores realizó un estudio con 105 atletas de élite.

1 El experimento

Los atletas realizaron el mismo protocolo de ejercicio en dos condiciones ambientales:

	Condición de control	Condición cálido y húmeda
Temperatura ambiental	15,9 °C	31,6 °C
Humedad relativa	55 %	74 %

La temperatura y la humedad ambientales pueden afectar la capacidad del organismo para mantener una temperatura corporal adecuada durante el ejercicio intenso.

2 ¿Qué encontraron los investigadores?

Los resultados mostraron diferencias en el rendimiento de los atletas cuando realizaron el ejercicio en la condición cálida y húmeda.

Tiempo hasta el agotamiento: fue aproximadamente **26 % menor.**

Potencia máxima: Fue **16 % menor.**

Además, en la condición cálida y húmeda, la temperatura corporal central máxima promedio fue de 38,9 °C. Los valores individuales registrados estuvieron aproximadamente entre 37,6 °C y 40,4 °C.

Temperatura corporal central máxima promedio **38,9 °C**

Valores individuales: entre 37,6 °C y 40,4 °C

Estos resultados muestran que el rendimiento de los atletas fue diferente cuando el ejercicio se realizó en condiciones de mayor temperatura ambiental y humedad relativa.

En función de estos resultados, un equipo propone realizar nuevas pruebas para determinar cómo influyen las variables temperatura ambiental y humedad relativa del ambiente en el rendimiento de los deportistas.

La siguiente tabla muestra el diseño elaborado. En todas las pruebas se mantiene el mismo protocolo de ejercicios.

Prueba	Temperatura ambiental (°C)	Humedad relativa (%)
1	15,9	55
2	15,9	74
3	31,6	55
4	31,6	74

¿Cuáles son todos los efectos sobre el rendimiento que permite analizar este diseño?

A) Permite analizar cómo cambia el rendimiento cuando aumentan simultáneamente la variable temperatura ambiental y la variable humedad relativa.

B) Permite analizar cómo cambia el rendimiento cuando aumenta la variable temperatura ambiental, manteniendo constante la variable humedad relativa en todas las pruebas.

C) Permite analizar cómo cambia el rendimiento cuando aumenta la variable humedad relativa, manteniendo constante la variable temperatura ambiental en todas las pruebas.

D) Permite analizar cómo cambia el rendimiento cuando cambian las variables temperatura ambiental y humedad relativa, considerando el efecto de cada una por separado y su interacción.

Actividad: Ejercicio y calor extremo _ carrera prolongada

Título	Ejercicio y calor extremo _ carrera prolongada
Formato	Múltiple opción (una sola respuesta correcta)



CIENCIA para todos

INVESTIGACIONES QUE NOS AYUDAN A VIVIR MEJOR

Salud · Deporte · Ambiente

¿Cómo afecta el calor al rendimiento de los atletas?

Un estudio realizado con 105 atletas de élite analizó cómo cambia el rendimiento cuando el ejercicio se realiza en diferentes condiciones ambientales.

La práctica de ejercicio físico en ambientes cálidos y húmedos representa un desafío para el organismo. Para conocer mejor cómo influyen estas condiciones ambientales en el rendimiento, un equipo de investigadores realizó un estudio con 105 atletas de élite.

1 El experimento

Los atletas realizaron el mismo protocolo de ejercicio en dos condiciones ambientales:

	Condición de control	Condición cálida y húmeda
Temperatura ambiental	15,9 °C	31,6 °C
Humedad relativa	55 %	74 %

La temperatura y la humedad ambientales pueden afectar la capacidad del organismo para mantener una temperatura corporal adecuada durante el ejercicio intenso.

2 ¿Qué encontraron los investigadores?

Los resultados mostraron diferencias en el rendimiento de los atletas cuando realizaron el ejercicio en la condición cálida y húmeda.

Tiempo hasta el agotamiento fue aproximadamente **26 % menor.**

Potencia máxima Fue **16 % menor.**

Además, en la condición cálida y húmeda, la **temperatura corporal central** máxima promedio fue de **38,9 °C**. Los valores individuales registrados estuvieron aproximadamente entre 37,6 °C y 40,4 °C.

Temperatura corporal central máxima promedio **38,9 °C**

Valores individuales: entre 37,6 °C y 40,4 °C

Estos resultados muestran que el rendimiento de los atletas fue diferente cuando el ejercicio se realizó en condiciones de mayor temperatura ambiental y humedad relativa.

Durante una carrera prolongada, los atletas pueden necesitar incorporar azúcares, agua y electrolitos, como los iones sodio (Na^+) y potasio (K^+), para mantener el funcionamiento adecuado del organismo.

¿Por qué es importante incorporar todas estas sustancias durante una carrera prolongada?

A) Porque todas contribuyen a que las células dispongan de la materia y la energía necesarias para las funciones vitales.

B) Porque todas contribuyen a recuperar directamente la energía que el organismo libera al ambiente durante el ejercicio.

C) Porque todas contribuyen a mantener constante la temperatura corporal durante el ejercicio.

D) Porque todas contribuyen a producir calor para aumentar la temperatura corporal durante el ejercicio.

Módulo C

Actividad: Microplásticos en almejas _ efecto de la depuración

Título	Microplásticos en almejas _ efecto de la depuración
Formato	Múltiple opción (una sola respuesta correcta)

En un estudio realizado con almejas amarillas de la costa de Rocha se compararon dos grupos de 25 muestras cada uno. Un grupo fue sometido a depuración, procedimiento en el que las almejas se mantienen vivas durante un tiempo en agua limpia, bajo condiciones controladas, para favorecer la eliminación de materiales presentes en el tracto digestivo. El otro grupo fue analizado sin pasar por ese procedimiento.



Se cuantificaron los microplásticos encontrados en las almejas según su forma. En el grupo sin depurar se contabilizaron 1192 fragmentos y en el grupo depurado, 986. El análisis estadístico indicó que la diferencia entre ambos grupos no fue estadísticamente significativa.

Una persona que leyó los resultados del estudio afirma:
"La depuración redujo la cantidad de fragmentos de microplásticos presentes en las almejas".

Teniendo en cuenta que la diferencia entre ambos grupos no fue estadísticamente significativa, ¿cuál de las siguientes evaluaciones de esta afirmación está mejor respaldada por los resultados?

A) La afirmación no está suficientemente respaldada, porque el análisis estadístico no aporta evidencia suficiente para atribuir la diferencia observada a la depuración.

B) La afirmación está suficientemente respaldada, porque el grupo depurado presentó una cantidad menor de fragmentos que el grupo sin depurar.

C) La afirmación está suficientemente respaldada, porque el análisis estadístico indica que hay diferencia en la cantidad de fragmentos entre los grupos con y sin depuración.

D) La afirmación no está suficientemente respaldada, porque para comparar ambos grupos es necesario conocer previamente la cantidad de fragmentos presentes en cada almeja.

Actividad: Microplásticos en almejas _ indicador de contaminación

Título	Microplásticos en almejas _ indicador de contaminación
Formato	Múltiple opción (una sola respuesta correcta)

En un estudio realizado con almejas amarillas de la costa de Rocha se compararon dos grupos de 25 muestras cada uno. Un grupo fue sometido a depuración, procedimiento en el que las almejas se mantienen vivas durante un tiempo en agua limpia, bajo condiciones controladas, para favorecer la eliminación de materiales presentes en el tracto digestivo. El otro grupo fue analizado sin pasar por ese procedimiento.



Otro equipo desea continuar la investigación sobre la relación de la cantidad de microplásticos en las almejas y el ambiente en que viven.

¿Cuál de las siguientes estrategias aportaría evidencia más sólida para evaluar si la cantidad de microplásticos en las almejas refleja el nivel de contaminación del lugar donde viven?

A) Medir durante tres años la cantidad de almejas presentes en ambientes diferentes de varias playas y analizar los resultados.

B) Medir durante tres años la cantidad de microplásticos presentes en el ambiente de varias playas y comparar los valores obtenidos entre los distintos sitios.

C) Medir durante tres años la cantidad de microplásticos presentes en el ambiente y en las almejas de varias playas y analizar la relación entre ambas medidas.

D) Medir durante tres años la cantidad de microplásticos presentes en almejas antes y después de la depuración y comparar los valores obtenidos en ambos momentos.

Actividad: Uruguay Sub200 _ evidencias de nuevas especies

Título	Uruguay Sub200 _ evidencias de nuevas especies
Formato	Múltiple opción (una sola respuesta correcta)

En 2025 se realizó la expedición Uruguay SUB200, destinada a estudiar sectores poco conocidos del margen continental uruguayo. Para explorar el fondo marino se utilizó el vehículo operado remotamente ROV SuBastian, que puede descender hasta 4.500 m de profundidad. El vehículo permite obtener imágenes, tomar muestras y registrar características del ambiente. También se utilizaron instrumentos para estudiar el agua y cartografiar el fondo marino.



Durante la expedición se identificaron organismos que podrían corresponder a especies nuevas para la ciencia y otros que constituyen nuevos registros para aguas uruguayas.

Para estudiar algunas muestras, los investigadores compararon sus características morfológicas y realizaron análisis de ADN con información de especies conocidas.
En el análisis preliminar se obtuvieron los siguientes resultados:

Muestra	Registro previo en aguas uruguayas	Comparación morfológica con especies conocidas	Comparación de ADN con especies conocidas
A	No	Coincide	Coincide
B	No	Presenta diferencias consistentes	Presenta diferencias consistentes
C	Sí	Presenta algunas diferencias	Coincide
D	No	Coincide	No arrojó resultados

¿Cuál de las muestras aporta evidencia más sólida para considerarla candidata a una especie nueva para la ciencia?

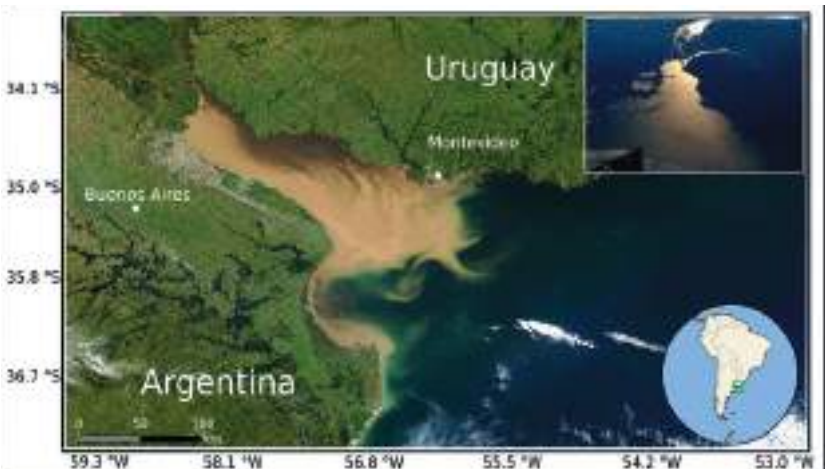
A) La muestra A.
B) La muestra B.
C) La muestra C.
D) La muestra D.

Módulo D

Actividad: Río de la Plata _ dilución

Título	Río de la Plata _ dilución
Formato	Múltiple opción (una sola respuesta correcta)

El Río de la Plata es un gran estuario formado por la mezcla de las aguas de los ríos Paraná y Uruguay con el agua salada del océano Atlántico. Por esta razón, la salinidad del agua varía según la zona y las condiciones ambientales.



Fuente: NASA Visible Earth

El agua del mar tiene disueltas distintas sales, de las cuales el cloruro de sodio (sal de mesa) es la que está presente en mayor concentración.
Un grupo de estudiantes quiere determinar cómo cambia la concentración de cloruro de sodio en diferentes sectores del estuario. Para ello, toman cuatro muestras de agua y determinan la cantidad de cloruro de sodio disuelto.

Muestra	Volumen de agua de estuario (mL)	Masa de cloruro de sodio disuelta (g)
A	500	0,5
B	500	2,0
C	500	5,0
D	500	10,0

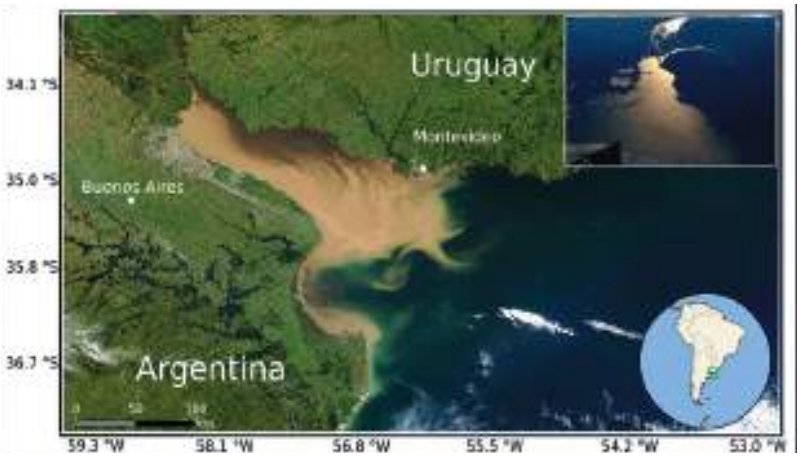
La muestra D contiene 10,0 g de sal en 500 mL de agua del estuario. **Si se agregan 500 mL de agua dulce sin agregar ni quitar cloruro de sodio, ¿qué ocurre con la concentración del cloruro de sodio?**

A) Aumenta al doble.
B) Disminuye a la mitad.
C) Se mantiene igual.
D) Desaparece totalmente.

Actividad: Río de la plata _ concentración

Título	Río de la Plata _ concentración
Formato	Múltiple opción (una sola respuesta correcta)

El Río de la Plata es un gran estuario formado por la mezcla de las aguas de los ríos Paraná y Uruguay con el agua salada del océano Atlántico. Por esta razón, la salinidad del agua varía según la zona y las condiciones ambientales.



Fuente: NASA Visible Earth

Durante un período de sequía excepcional en la cuenca del Río de la Plata, disminuye el aporte de agua dulce al estuario y aumenta la influencia del agua oceánica hacia sectores interiores. En una zona determinada del estuario, la salinidad alcanza **8 ‰**. La salinidad se expresa en ‰ (partes por mil); cuanto mayor es el valor, mayor es la cantidad de sales disueltas en el agua.

Para analizar el posible impacto de esta variación ambiental, se consideran resultados obtenidos en estudios experimentales con distintas especies de peces.

Especie	Salinidades evaluadas en las que se observó supervivencia (‰)	Respuesta observada ante variaciones de salinidad
Lisa	5, 10, 20, 30 y 40	Alta supervivencia en las salinidades evaluadas.
Róbalo	5, 15 y 35	Alta supervivencia en las salinidades evaluadas.
Pejerrey	0, 5, 10 y 20	Supervivencia en un amplio rango de salinidades.
Sardina brasileña	14, 21, 28 y 35	Alta sensibilidad ante salinidades bajas.

¿Cuál de las siguientes afirmaciones está mejor respaldada por los resultados de los estudios y permite predecir el efecto más probable de la salinidad registrada en el estuario?

A) La lisa y el róbalo presentarían mayor afectación, porque la salinidad registrada se encuentra próxima a los valores más bajos evaluados.

B) El róbalo y el pejerrey presentarían mayor afectación, porque sus resultados muestran menor tolerancia a las variaciones de salinidad.

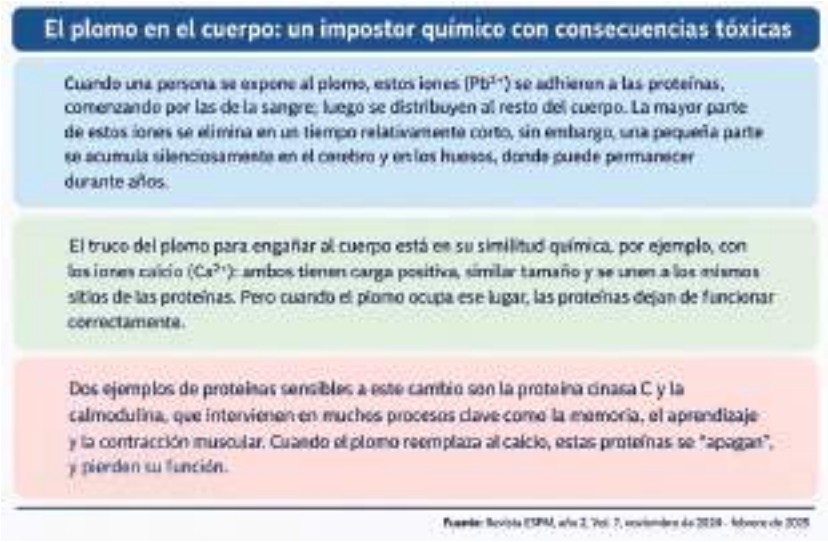
C) La lisa presentaría mayor afectación, porque los valores bajos de salinidad constituyen las condiciones menos favorables para esta especie.

D) La sardina brasileña presentaría mayor afectación, porque la salinidad registrada es inferior a las salinidades en las que se observó su supervivencia.

Módulo E

Actividad: Ion Pb^{2+} _ sinapsis

Título	Ion Pb^{2+} _ sinapsis
Formato	Abierto de desarrollo



El plomo en el cuerpo: un impostor químico con consecuencias tóxicas

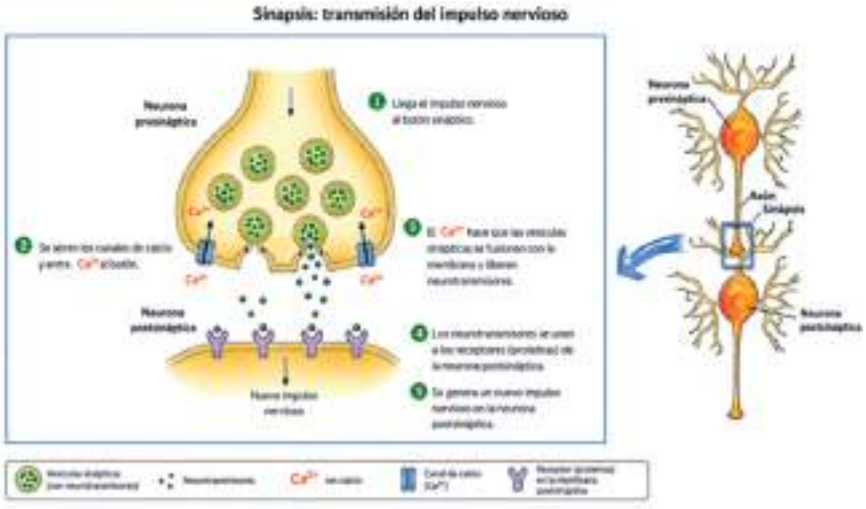
Cuando una persona se expone al plomo, estos iones (Pb^{2+}) se adhieren a las proteínas, comenzando por las de la sangre; luego se distribuyen al resto del cuerpo. La mayor parte de estos iones se elimina en un tiempo relativamente corto, sin embargo, una pequeña parte se acumula silenciosamente en el cerebro y en los huesos, donde puede permanecer durante años.

El truco del plomo para engañar al cuerpo está en su similitud química, por ejemplo, con los iones calcio (Ca^{2+}): ambos tienen carga positiva, similar tamaño y se unen a los mismos sitios de las proteínas. Pero cuando el plomo ocupa ese lugar, las proteínas dejan de funcionar correctamente.

Dos ejemplos de proteínas sensibles a este cambio son la proteína cinasa C y la calmodulina, que intervienen en muchos procesos clave como la memoria, el aprendizaje y la contracción muscular. Cuando el plomo reemplaza al calcio, estas proteínas se "apagan", y pierden su función.

Fuente: Revista ESPM, año 2, Vol. 7, noviembre de 2024 - febrero de 2025

Estudios en niños uruguayos muestran que incluso niveles bajos de plomo afectan el rendimiento escolar y la conducta.
A continuación, se presenta de forma esquemática el proceso de sinapsis, que permite la transmisión del impulso nervioso de una neurona a otra.



A partir de la información presentada y del esquema de la sinapsis, explica por qué la similitud entre el Pb^{2+} y el Ca^{2+} puede interferir en la transmisión del impulso nervioso y relaciona esa interferencia con las dificultades de aprendizaje.

_____
_____
_____

Actividad: Ion Pb^{2+}_interpretación de resultados

Título	Ion Pb^{2+}_interpretación de resultados
Formato	Completar espacios cerrados (menú desplegable)

Las neuronas pueden crecer y funcionar en cultivos celulares aislados. Estos cultivos permiten someterlas a diferentes condiciones experimentales y estudiar los efectos que estas producen sobre su funcionamiento.

Un grupo de científicos investigó en cultivos celulares si la presencia del ion Pb^{2+} afecta la liberación de neurotransmisores en la sinapsis.

Para eso variaron la concentración de iones plomo, como se muestra en la tabla, y mantuvieron iguales las demás condiciones experimentales. Obtuvieron los siguientes resultados:

Cultivo	Concentración de ion Pb^{2+} (µg/dL)	Neurotransmisores liberados (unidades)
1	0	100
2	0,5	82
3	1,0	65
4	2,0	43

El grupo de científicos debe interpretar los resultados y decidir cómo continuar la investigación.

Completa el análisis seleccionando en cada menú desplegable la opción que se encuentra mejor fundamentada en los resultados obtenidos.

A medida que aumenta la concentración de Pb^{2+}, la cantidad de neurotransmisores liberados (aumenta progresivamente/ presenta valores similares / disminuye progresivamente)

A partir de esta tendencia, se puede concluir que (el aumento de la concentración de Pb^{2+} se relaciona con un aumento en la cantidad de neurotransmisores liberados / la cantidad de neurotransmisores liberados se mantiene similar al variar la concentración de Pb^{2+} / el aumento de la concentración de Pb^{2+} se relaciona con una disminución en la cantidad de neurotransmisores liberados

A partir de los resultados obtenidos en todos los cultivos, el grupo decide (continuar investigando si la relación observada se mantiene en otras condiciones experimentales / centrar la investigación en la concentración que presentó el menor valor de neurotransmisores liberados / realizar nuevas mediciones únicamente con las concentraciones que presentaron los valores más bajos.)

Actividad: Ion Pb^{2+} _ grupo 1

Título	Ion Pb^{2+} _ grupo 1
Formato	Múltiple opción (una sola respuesta correcta)

Las neuronas pueden crecer y funcionar en cultivos celulares aislados. Estos cultivos permiten someterlas a diferentes condiciones experimentales y estudiar los efectos que estas producen sobre su funcionamiento.

Un grupo de científicos investigó en cultivos celulares si la presencia del ion Pb^{2+} afecta la liberación de neurotransmisores en la sinapsis.

Para eso variaron la concentración de iones Pb^{2+}, como se muestra en la tabla, y mantuvieron iguales las demás condiciones experimentales.

Obtuvieron los siguientes resultados:

Cultivo	Concentración de ion Pb^{2+} (µg/dL)	Neurotransmisores liberados (unidades)
1	0	100
2	0,5	82
3	1,0	65
4	2,0	43

El cultivo 1 no recibió ion Pb^{2+} y los otros cultivos fueron expuestos a diferentes concentraciones.

¿Cuál de las siguientes afirmaciones explica mejor por qué resulta importante incluir el cultivo 1 para interpretar los resultados?

A) Permite comparar diferentes concentraciones de ion Pb^{2+} y determinar cuál produce la mayor cantidad de neurotransmisores liberados por las células.

B) Permite disponer de una referencia sin exposición al ion Pb^{2+} para comparar los resultados de los demás cultivos y analizar las diferencias asociadas con su presencia.

C) Permite identificar si la cantidad de ion Pb^{2+} depende de la cantidad de neurotransmisores que liberan las células en el experimento.

D) Permite comparar los resultados obtenidos con el ion Pb^{2+} y determinar si la liberación de neurotransmisores disminuye al aumentar su concentración.

acredita ems

ANEP
CONSEJO DIRECTIVO CENTRAL
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE POLÍTICAS EDUCATIVAS
DIRECCIÓN SECTORIAL DE PLANIFICACIÓN EDUCATIVA