

Bioevaluación de arroyos, Parte A

Módulo de aprendizaje #16

Agenda

<u>Hora</u>	<u>Duración</u>	<u>Actividad</u>
1:00	15 min	Actividad inicial
1:15	1 hora, 10 min	Todo sobre los macroinvertebrados
2:25	10 min	<i>BREAK</i>
2:35	20 min	Bioevaluación de arroyos
2:55	40 min	Practicar la bioevaluación de macroinvertebrados
3:35	10 min	<i>BREAK</i>
<u>3:45</u>	<u>15 min</u>	<u>Actividad de cierre</u>
4:00	30 min	Seguimiento de bacterias

Actividad inicial

Instrucciones:

1. Escribe tu respuesta a las preguntas de la hoja de ejercicios de la lección.

Actividad inicial

- **Pregunta 1:** ¿Qué cree que significa el término "bioevaluación"? (Pista: piense en las dos partes separadas del término).
- **Pregunta 2:** ¿Cómo cree que se utiliza una "bioevaluación" en un ecosistema fluvial?

Todo sobre Macroinvertebrados

Durante los próximos dos días, vamos a aprender a realizar bioevaluaciones de arroyos utilizando macroinvertebrados.

Pero, antes de aprender más sobre las bioevaluaciones, necesitamos aprender más sobre los macroinvertebrados en sí.

¿Qué saben sobre los macroinvertebrados?

Macroinvertebrados – organismos sin esqueleto que podemos observar fácilmente con nuestros ojos

- No tienen esqueleto
- Algunos tipos sólo viven parte de su vida en el agua (por ejemplo, la libélula o la mosca de mayo).
- Algunas especies viven toda su vida en el agua (por ejemplo, los caracoles y los cangrejos de río).
- Parte importante de la red trófica del arroyo (alimento para peces)



Photo credit:

Rison Thumboor, CC BY-SA 4.0 <<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>>, via Wikimedia Commons

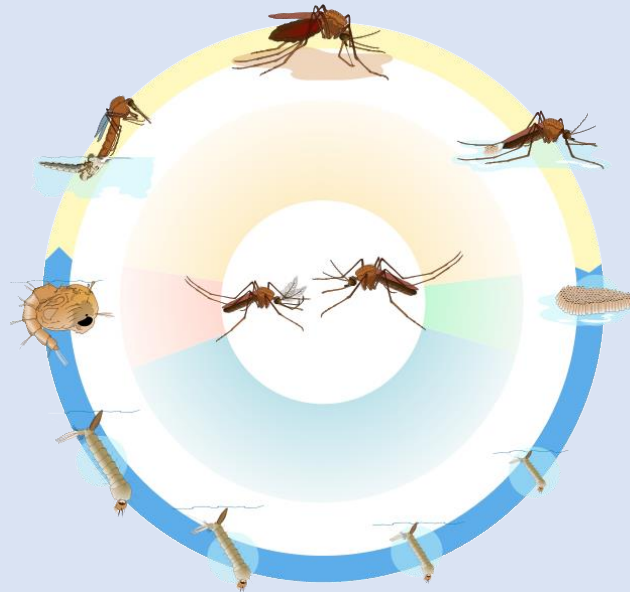


Photo credit:

LadyofHats, Public domain, via Wikimedia Commons

Todo sobre Macroinvertebrados

Hoy aprenderemos más sobre macroinvertebrados individuales.

Para ello, cada uno de nosotros creará diapositivas en PowerPoint sobre diferentes tipos de macroinvertebrados. A continuación, presentarán sus diapositivas a la clase.

Todo sobre Macroinvertebrados

- Aquatic snipe flies/
Moscas agachonas de agua
- Aquatic sow bugs/
Chinches acuáticas
- Aquatic worms/
Lombrices acuáticas
- Black fly larvae/
Larvas de mosca negra
- Caddisflies/
Tricópteros (o frigáneas)
- Clams/ Almejas
- Craneflies/ Zancudos
- Crayfish/Cangrejos de
ríos
- Damselfly nymphs/ Ninfas de
caballito del diablo (ó ninfas de
damisela)
- Dobsonfly nymphs/Megalópteros
- Dragonfly nymphs/ Ninfas de
libélula
- Gilled snails/ Caracoles con
branquias
- Leeches/ Sanguijuelas
- Lunged snails/ Caracoles
pulmonados
- Mayfly nymphs/ Efemerias
- Midge fly larvae/ Larva de
mosquitos no picadores
- Net-spinning caddisflies/
Hidropsíquidos (o tricópteros)
- Riffle beetle larvae/ Larvas de
escarabajo de rápidos
- Scud/ Camaroncito de agua
dulce
- Stonefly nymphs/ plecótero
(mosca de la piedra)
- Water penny larvae/ Psefénidos

Nota: algunos macroinvertebrados tienen "ninfas" o "larvas" -
Esto se debe a que sólo viven en el agua durante una parte de su ciclo vital.

Todo sobre Macroinvertebrados

Para cada uno de sus macroinvertebrados, creará una diapositiva de PowerPoint. Cada diapositiva de macroinvertebrados debe contener:

1. Nombre común del macroinvertebrado (por ejemplo, "Mosca de mayo")
2. Dos imágenes (asegúrese de proporcionar los créditos de la imagen)
3. Dos hechos
4. Tolerancia a la contaminación:

****Usa esta redacción:**

- Sensible (baja tolerancia)
- Algo sensible (tolerancia media)
- Tolerante (alta tolerancia)

Cuando hayas terminado, envía las diapositivas por correo electrónico a tu profesor.

Todo sobre Macroinvertebrados

Recursos:

- Macroinvertebrados.org
- Guía de macroinvertebrados de Georgia Adopt-A-Stream (impresa en la parte delantera; H4)
- Libro: Guía de invertebrados de agua dulce de Norteamérica (con instructor)
- Google
- Wikipedia

Todo sobre Macroinvertebrados

Durante la presentación:

- Dispondrá de un minuto (como máximo) para presentar cada una de sus diapositivas/macroinvertebrados.

Mientras ve las presentaciones:

- Para cada diapositiva de macroinvertebrados, utilice la tabla de la hoja de trabajo de la lección para anotar la tolerancia a la contaminación de cada macroinvertebrado.
- También puedes escribir cualquier otra nota que desees.

Descanso!

Bioevaluación de arroyos

Esta tarde no habrá apuntes guiados.

Siéntase libre de tomar notas por su cuenta y levantar la mano para hacer preguntas.

Bioevaluación de arroyos

¿Qué son las bioevaluaciones?

Bioevaluación de arroyos

¿Qué son las bioevaluaciones?

- El uso de organismos para evaluar la calidad del medio ambiente



Photo credit:
U.S. Fish and Wildlife Service Southeast Region,
Public domain, via Wikimedia Commons

Bioevaluación de arroyos

¿Por qué utilizamos las bioevaluaciones de arroyos?

En otras palabras: si queremos saber si un arroyo es saludable o no, ¿por qué no medimos el oxígeno disuelto, el pH o los nutrientes en lugar de fijarnos en los organismos?



Photo credit:
USFWSmidwest, Public domain,
via Wikimedia Commons

Bioevaluación de arroyos

¿Por qué utilizamos las bioevaluaciones de arroyos?

Tómate cinco minutos para hacer una lluvia de ideas con un compañero o un grupo. Anota tus ideas en la hoja de ejercicios de la lección.

En otras palabras: si queremos saber si un arroyo es saludable o no, ¿por qué no medimos el oxígeno disuelto, el pH o los nutrientes en lugar de fijarnos en los organismos?



Photo credit:
USFWSmidwest, Public domain,
via Wikimedia Commons

Bioevaluación de arroyos

En otras palabras: si queremos saber si un arroyo es saludable o no, ¿por qué no medimos el oxígeno disuelto, el pH o los nutrientes en lugar de fijarnos en los organismos?

¿Por qué utilizamos las bioevaluaciones de arroyos?

- La medición de los parámetros físico-químicos del arroyo (pH, O₂ , temperatura, nutrientes, toxinas, etc.) sólo nos da una idea de la salud del **arroyo en un momento dado**.

Las bioevaluaciones nos dan una idea de la salud de los arroyos **durante un periodo de tiempo integrado**.

- Puede ser menos costoso y/o llevar más tiempo utilizar bioevaluaciones que evaluaciones de parámetros físico-químicos.

Bioevaluación de arroyos

¿Por qué utilizamos las bioevaluaciones de arroyos?

- La medición de los parámetros físico-químicos del arroyo (pH, O₂ , temperatura, nutrientes, toxinas, etc.) sólo nos da una idea de la salud del **arroyo en un momento dado**.

Las bioevaluaciones nos dan una idea de la salud de los arroyos **durante un periodo de tiempo integrado**.

- Puede ser menos costoso y/o llevar más tiempo utilizar bioevaluaciones que evaluaciones de parámetros físico-químicos.

Bioevaluación de arroyos

¿Por qué utilizamos las bioevaluaciones de arroyos?

- La medición de los parámetros físico-químicos del arroyo (pH, O₂, temperatura, nutrientes, toxinas, etc.) sólo nos da una idea de la salud del **arroyo en un momento dado**.

Las bioevaluaciones nos dan una idea de la salud de los arroyos **durante un periodo de tiempo integrado**.

- Puede ser menos costoso y/o llevar más tiempo utilizar bioevaluaciones que evaluaciones de parámetros físico-químicos.

¿Qué organismos utilizamos normalmente para las bioevaluaciones de arroyos?

- Algas (principalmente diatomeas)
- Macroinvertebrados
- Peces



Djpmapper, CC BY-SA 4.0
<<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>>,
via Wikimedia Commons



Bob Henricks from Charlottesville, United States,
CC BY-SA 2.0
<<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/>>,
via Wikimedia Commons



Jonathunder, CC BY-SA 3.0
<<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>>,
via Wikimedia Commons

Bioevaluación de arroyos

¿Qué hace que los macroinvertebrados sean útiles para las bioevaluaciones de arroyos?

Bioevaluación de arroyos

¿Qué hace que los macroinvertebrados sean útiles para las bioevaluaciones de arroyos?

Tómate cinco minutos para hacer una lluvia de ideas con un compañero o un grupo. Anota tus ideas en la hoja de ejercicios de la lección

Bioevaluación de arroyos

¿Qué hace que los macroinvertebrados sean útiles para las bioevaluaciones de arroyos?

- Se ven afectados por las condiciones físicas, químicas y biológicas de la corriente
- Poca movilidad
- Presente en casi todos los arroyos
- Relativamente fácil de capturar
- Se puede ver e identificar con los ojos (no se necesita microscopio)



Photo credit:
U.S. Fish and Wildlife Service Southeast Region,
Public domain, via Wikimedia Commons

Bioevaluación de arroyos

¿Cuál es la sensibilidad de los macroinvertebrados a la contaminación?

Bioevaluación de arroyos

¿Cuál es la sensibilidad de los macroinvertebrados a la contaminación?

Sensible

- Se encuentra en aguas de buena calidad

Algo sensible / Algo tolerante

- Se encuentra en aguas de calidad buena o regular

Tolerante

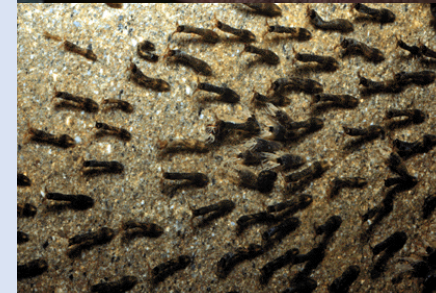
- Se encuentra en cualquier agua de calidad



Bob Henricks from Charlottesville, United States, CC BY-SA 2.0
<<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0>>, via Wikimedia Commons



Celeda, CC BY-SA 4.0
<<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>>, via Wikimedia Commons



United States Department of Agriculture, Public domain, via Wikimedia Commons

Descanso!

Practicar la bioevaluación de macroinvertebrados

Vamos a practicar el uso de Adopt-A-Stream Macroinvertebrates Bioassessment Form

Directions: Consult the macroinvertebrate monitoring manual for sampling guidelines

1. Separate the macroinvertebrates into the different taxa groupings listed in the table below.

2. Note which **taxa** are present and their **abundance code** based on the number of individuals present in your sample. Enter these codes in the boxes below for each taxa. **Abundance Codes:** **R** (rare)=1-9, **C** (common)=10-99, and **D** (dominant)=100 individuals or greater

SENSITIVE TAXA	SOMEWHAT SENSITIVE TAXA	TOLERANT TAXA
<input type="checkbox"/> Stonefly Nymphs <input type="checkbox"/> Mayfly Nymphs <input type="checkbox"/> Water Penny Larvae <input type="checkbox"/> Riffle Beetle Larvae/Adults <input type="checkbox"/> Aquatic Snipe Flies <input type="checkbox"/> Caddisflies <input type="checkbox"/> Gilled Snails	<input type="checkbox"/> Common Net Spinning Caddisflies <input type="checkbox"/> Dobsonfly/Helgrammite & Fishfly <input type="checkbox"/> Dragonfly & Damselfly Nymphs <input type="checkbox"/> Crayfish <input type="checkbox"/> Crane Flies <input type="checkbox"/> Aquatic Sow Bugs <input type="checkbox"/> Scud <input type="checkbox"/> Clams & Mussels	<input type="checkbox"/> Midge Fly Larvae <input type="checkbox"/> Black Fly Larvae <input type="checkbox"/> Lunged Snails <input type="checkbox"/> Aquatic Worms <input type="checkbox"/> Leeches

☐ # of taxa groups times 3 = ____ ☐ # of taxa groups times 2 = ____ ☐ # taxa groups times 1 = ____

Now add together the three index values to get your **Water Quality Index Score** = ____
Use this score to find out your **Water Quality Rating** for your stream (below).
Good water quality is indicated by a variety of different kinds of taxa/organisms, with no one kind making up a majority of the sample.

Water Quality Rating

☐ Excellent (>22) ☐ Good (17-22) ☐ Fair (11-16) ☐ Poor (<11)

Optional: Do you see any of the following in your samples? Please count number of individuals.

☐ Fishes # : ____ ☐ Tadpoles # : ____
☐ Asian Clams # : ____ ☐ Nonnative Crayfish Which species? _____
☐ Salamanders # : ____ _____

Please submit data to our online database at www.GeorgiaAdoptAStream.org

Practicar la bioevaluación de macroinvertebrados

Vamos a practicar el uso de Adopt-A-Stream Macroinvertebrates Bioassessment Form con:

- 1) Un ejemplo de recogida de macroinvertebrados en papel - *trabaje con un compañero*
- 2) Datos de macroinvertebrados de las simulaciones 3, 4 y 5 de la lección "Biodiversidad" - *trabaje por su cuenta*

En total, deberá rellenar 4 formularios. (Uno para la recogida de muestras, 3 para las simulaciones)

Practicar la bioevaluación de macroinvertebrados

- ¿Ha tenido alguna pregunta o dificultad con el formulario de bioevaluación de macroinvertebrados?
- ¿Ha observado algo o ha aprendido algo nuevo al rellenar los formularios?

Descanso!

Actividad de cierre

Instrucciones:

1. Escribe tu respuesta a las preguntas en el papel.

Actividad de cierre

Escenario: Imagine que está realizando una bioevaluación de macroinvertebrados en un arroyo cercano a un sendero local. Dos personas que pasean por el sendero se paran a hablar con usted. Le preguntan qué está haciendo.

Pregunta 1: ¿Cómo respondería a los excursionistas?

(Asegúrese de explicar qué son las bioevaluaciones de macroinvertebrados y por qué pueden ser útiles).

Seguimiento de bacterias

Repasemos los pasos:

1. Prepping the blank/control sample
2. Collecting samples in the field
3. Plating your samples
4. Incubating
5. Clean up and disinfect
6. Read the results



Hace dos días, sembramos nuestras muestras de bacterias en petrifilm.

Nuestras muestras se han incubado durante 48 horas, así que ha llegado el momento de cuantificar las colonias de *E. coli*!

Seguimiento de bacterias

Leyendo los resultados

1. Conteo de colonias

Al leer las placas de Petrifilm, las colonias de ***E. coli*** aparecen de color azul a rojo-azulado y están estrechamente asociadas con el gas atrapado. Las colonias de **coliformes generales** **aparecen de** color rojo brillante y están estrechamente asociadas (aproximadamente una colonia de diámetro) con el gas atrapado. Recuerde que sólo nos interesa contar las colonias de *E. coli* en el medio, y no contamos las colonias que aparecen en la barrera de espuma de la placa. A la derecha se muestran los patrones de burbujas de gas asociados a las colonias productoras de gas. **Cuente sólo las colonias de color azul a rojo-azul que tengan una burbuja de gas.**

Posibles patrones de burbujas de gas asociados con la colonia.

Todos estos ejemplos se contarían al leer la placa.

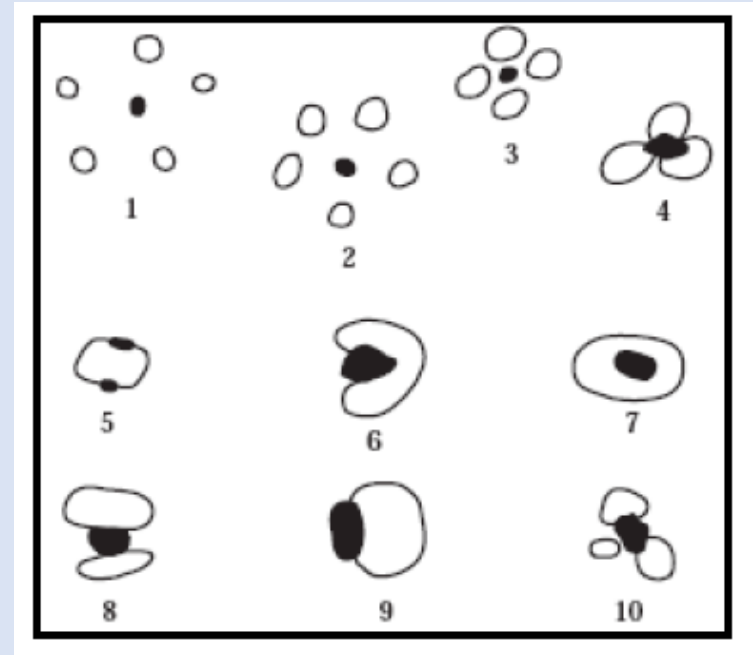
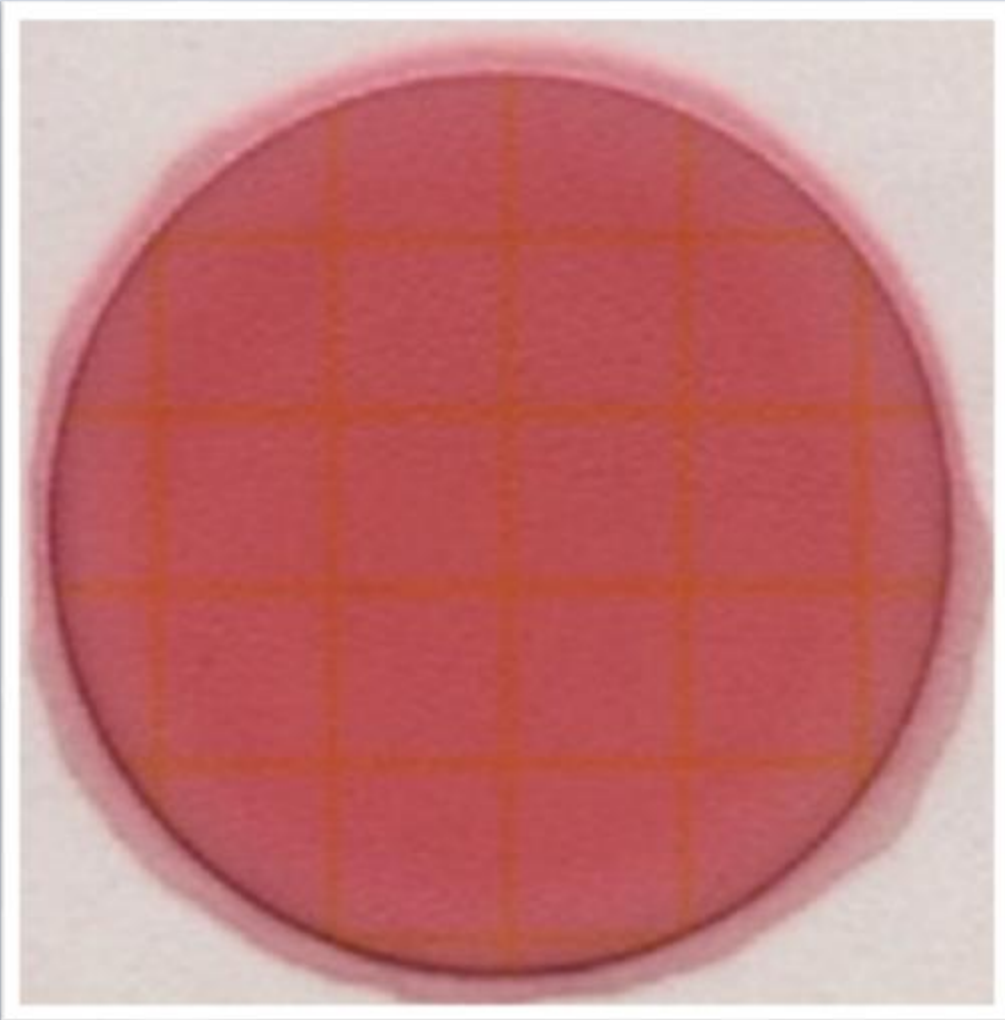


Image: Georgia Adopt-A-Stream

Seguimiento de bacterias



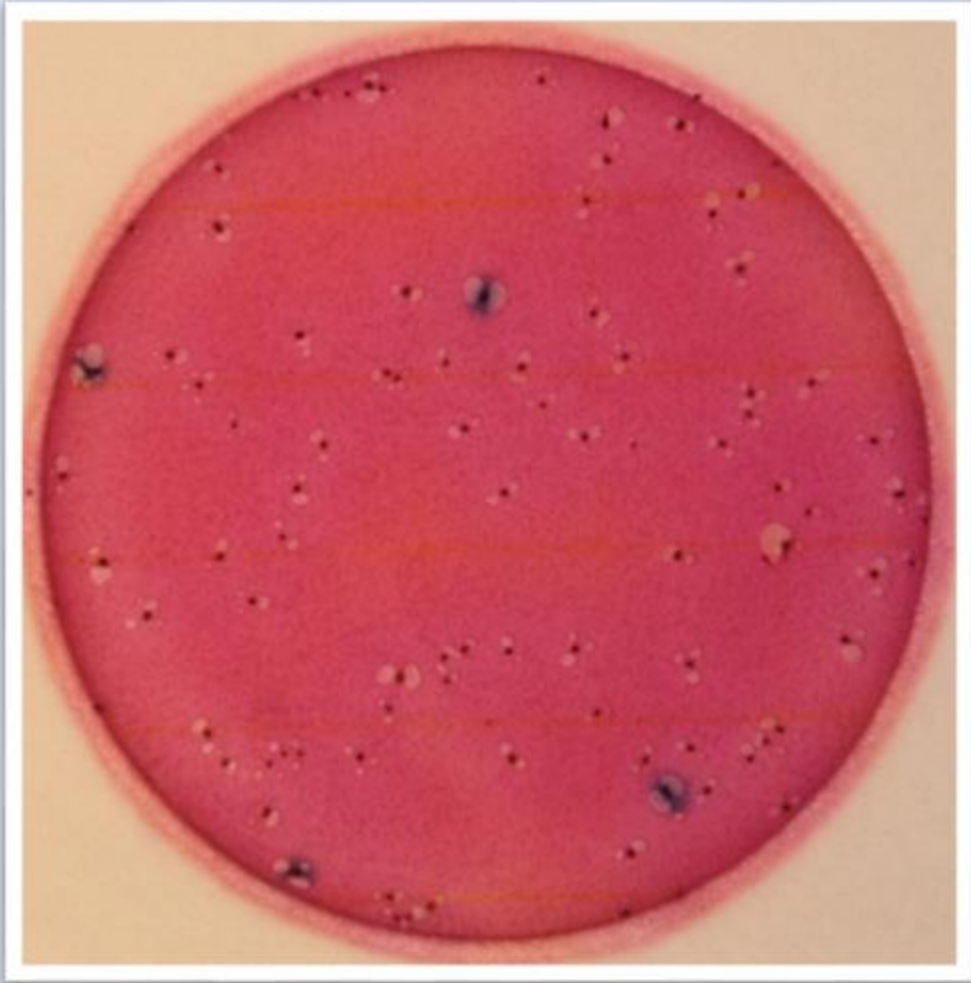
Blanco/Control:

No debe haber colonias en el blanco.

Si aparecen colonias en el blanco, la muestra es nula. Deberá tomarse una nueva muestra en el mismo lugar.

Image: Georgia Adopt-A-Stream

Seguimiento de bacterias



Ejemplo 1

Cuántas colonias de *E. coli* puede ver?

Image: Georgia Adopt-A-Stream

Seguimiento de bacterias

Ejemplo 2

Cuántas colonias de *E. coli* puede ver?

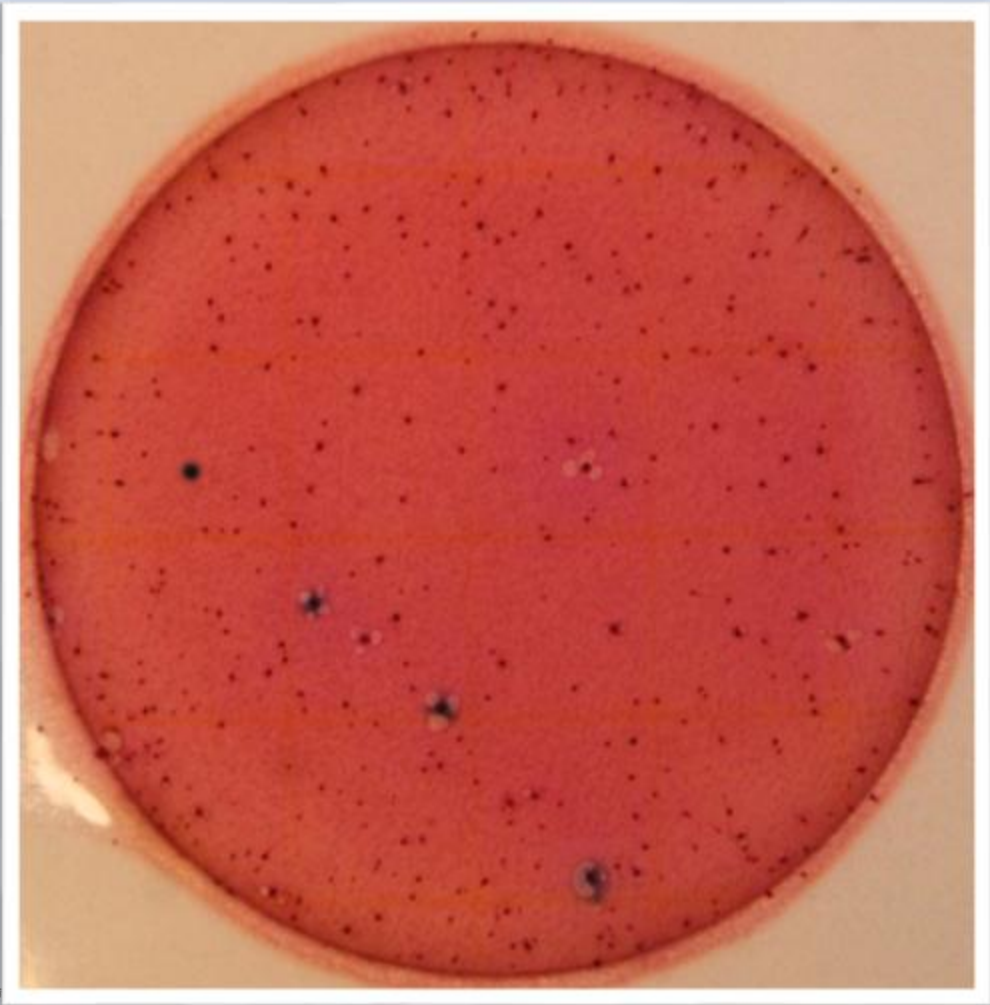
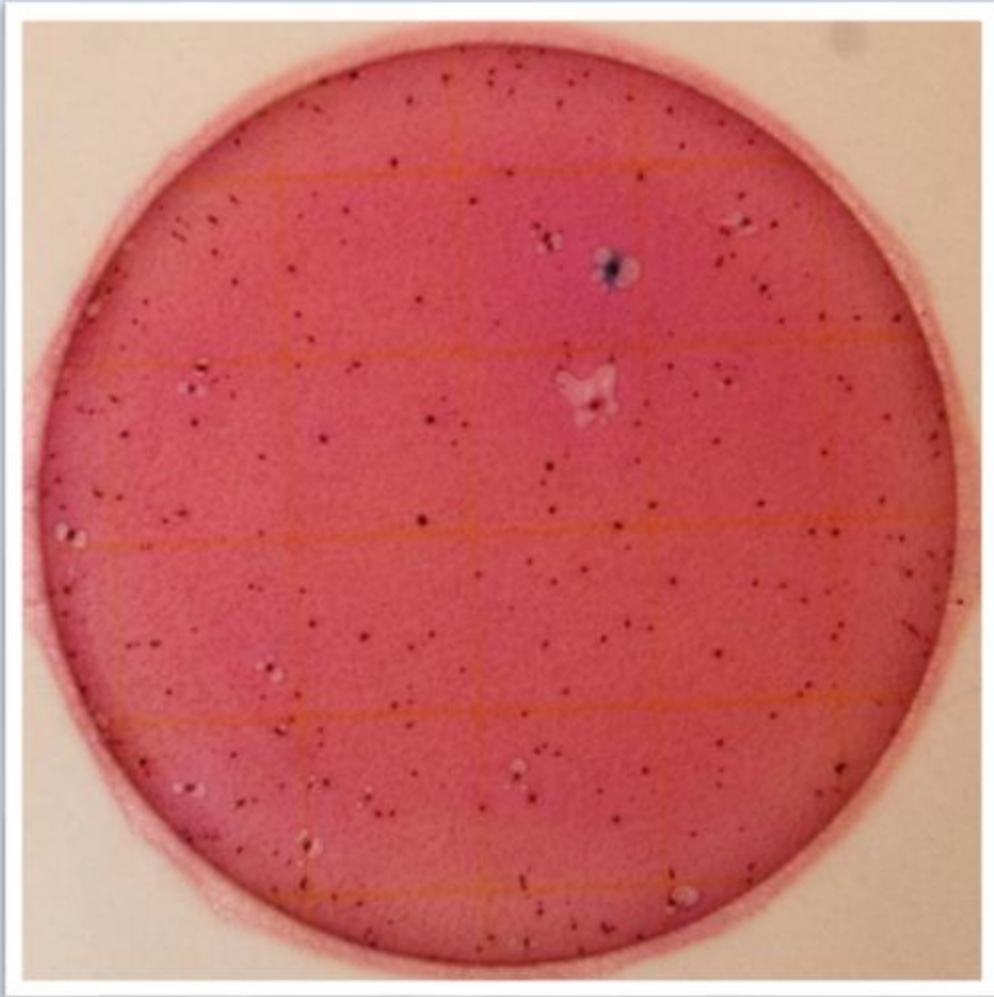


Image: Georgia Adopt-A-Stream

Seguimiento de bacterias



Ejemplo 3

Cuántas colonias de *E. coli* puede ver?

Image: Georgia Adopt-A-Stream

Seguimiento de bacterias

Leyendo los resultados

2. Cálculo de los resultados

Los crecimientos bacterianos en placas se enumeran utilizando una unidad estándar. La unidad de notificación estándar es el número de unidades formadoras de colonias por 100 mililitros de muestra de agua (ufc/100ml).

Cada placa Petrifilm contiene 1mL de muestra.

Each Petrifilm plate holds 1mL of sample.

Seguimiento de bacterias

2. Cálculo de los resultados

STEP I. Count the number of <i>E.coli</i> colonies on all three of your plates and add them together.	⇒	Let's assume you counted 6, 7, and 8 colonies = 21 colonies
STEP II. Find the average number of colonies. Take the total number of colonies and divide them by the number of plates used.	⇒	21 colonies / 3 plates = 7
STEP III. Now, multiply the average number of colonies by 100. You have now determined the number of colony forming units per 100 ml of sample.	⇒	7 x 100 = FINAL COUNT 700 cfu/100 ml

Seguimiento de bacterias

	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3
Colonias de <i>E. coli</i>	4	3	1

Step 1: $4 + 3 + 1 = 8$ colonies

Step 2: $8 \text{ colonies} / 3 \text{ plates} = 2.67 \text{ CFU}$

Step 3: $2.67 \text{ CFU}/1 \text{ ml} \times 100 \text{ ml} = \underline{\underline{267 \text{ CFU}/100 \text{ ml}}}$

Seguimiento de bacterias

Ahora vamos a contar las colonias y a calcular los resultados de nuestras propias muestras.

Contarás tu propia muestra y luego calcularemos los resultados en clase.