

La resistencia de los antibióticos del suelo en la Provincia San Cristóbal, República Dominicana.

Willy M. Maurer, Hansel Lopez, Marianny Williams, Yasmeri Mena,
Instituto Especializado de Estudios Superiores Loyola (IEESL), San Cristóbal, República Dominicana

57o Reunión Anual CFCS

10o Congreso SODIAF

Una Sola Salud

Del 15 al 19 de Julio 2024

Centro de Convenciones del Hotel Barceló Bávaro Beach,
Punta Cana, República Dominicana.



Proyecto Prevalencia de la resistencia a los antibióticos en el medio ambiente

Investigación basados en cursos diseñados para enfrentar el problema global de la resistencia a los antimicrobianos

Los científicos están interesados en comprender más sobre la presencia y las fuentes de bacterias resistentes a los antibióticos a través de la vigilancia ambiental. Una forma de evaluar la resistencia a los antibióticos ambientales es escaneando el ADN presente en las muestras ambientales para detectar la presencia de genes de resistencia. Otra forma es cultivar las bacterias presentes. Cada método proporciona información diferente que, en conjunto, ayuda a los científicos a comprender cómo se propaga la resistencia a los antibióticos en el medio ambiente, las personas y los animales. Este es el objetivo general del proyecto.

¿Qué es el ADN ambiental (eDNA) y cómo se utiliza?

El ADN comienza en un organismo ...

¡Pero no siempre se queda ahí!

¿Qué vive aquí?

Midiendo la biodiversidad, Seguimiento de especies invasoras, Identificación de organismos raros o difíciles de encontrar, ...

¿Hay un gen específico aquí?

Por ejemplo, genes de resistencia a antibióticos.

¿Qué son los antibióticos y la resistencia a los antibióticos?

- Los antibióticos son fármacos tóxicos para las bacterias pero no para los animales.
- Trabajar a través de muchos mecanismos diferentes.
- Según los CDC (Centers for Disease Control and Prevention, National Public Health Agency of the United States), pueden salvar hasta 200,000 vidas cada año en los Estados Unidos y han agregado de 5 a 10 años a la esperanza de vida. (Detalles en: <https://www.cdc.gov/antimicrobial-resistance/data-research/threats/>)

¿De dónde proviene la resistencia a los antibióticos?

- Los antibióticos matan las bacterias.
- Pero si alguna bacteria tiene resistencia a un antibiótico, es más probable que sobreviva y se reproduzca.
- Con el tiempo, la selección natural conduce a bacterias cada vez más resistentes a los antibióticos.
- Esto hace que sea cada vez más difícil tratar las infecciones a medida que las bacterias se vuelven resistentes a cada vez más antibióticos.

Excelente ejemplo de selección natural

- En menos de 100 años, hemos pasado a prácticamente ninguna resistencia a los antibióticos en patógenos bacterianos a una resistencia generalizada a casi todos los medicamentos.

• Tetraciclina:



Tetraciclina

- Ampliamente utilizado tanto en humanos como en animales.
- Más de 40 genes conocidos de resistencia a la tetraciclina.

Los dos genes más encontrado de resistencia a los antibióticos, "Tetracycline resistance genes", tetA y tetM.

¿Por qué los antibióticos y los antibióticos en el medio ambiente son una preocupación?

Las primeras bacterias resistentes a la penicilina se descubrieron ANTES de que la penicilina se usara clínicamente.

- 1928 Se descubre la penicilina
- 1940 Se descubre la primera bacteria resistente a la penicilina
- 1942-45 La penicilina se produce en masa para su distribución generalizada.

La resistencia a los antibióticos se propaga más que eso evoluciona nuevo en cada organismo.

Los antibióticos no se dirigen a los patógenos

- Cuando toma un antibiótico, el objetivo es matar las bacterias que lo están enfermando, PERO
- La mayoría de las bacterias de su cuerpo no lo enferman.
- Todas las bacterias estarán bajo presión para sobrevivir en presencia de antibióticos.

Resistencia a los antibióticos en el medio ambiente

- Las bacterias no permanecen en nuestro cuerpo para siempre.
- Tampoco los antibióticos que tomamos.
- Entre el 40% y el 90% del antibiótico que una persona toma pasará de la cuerpo completamente intacto en la orina o las heces.

Procesar la prueba

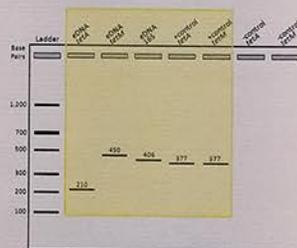
- Extracción de tierra de (4) diferentes lugares de interés.
- Extracción del DNA del suelo
 - Con ZymoBIOMICS, kit de purificación de ADN, con Lysis filtros y eliminación de inhabitado para el PCR
- Usar el PCR para ampliar tres genes
 - tetA
 - tetM
 - 16S ribosomal RNA
- Primers usado:
 - tetA: amplifies a 210 bp region of the tetA gene
 - tetM: amplifies a 450 bp region of the tetM gene
 - 16S universal primers: amplifies a 406 bp region of the 16S ribosomal RNA gene from any bacteria

Configuración del PCR:

Process	Temp	Time
Initial denaturation	94°C	60 s
Denaturation	94°C	20 s
Annealing	55°C	20 s
Extension	72°C	40 s
Numero de ciclos: 35		
Final extension	94°C	30 s

Resultados esperado

- tetA primers produciendo una banda de 210 bp
- tetM produciendo una banda de 450 bp
- 16S primers produciendo una banda de 406 bp
- tetA y tetM produciendo una banda de 377 bp



Resultados: tetA & tetM

- Lane1: Ladder
- Lanes 2-5: tetA primers 210 bp band = positivo
- Lanes 7-8: tetM primers 450 bp band = positivo



Interpretación de resultados

- Hay un gen que codifica la resistencia a la tetraciclina presente en el suelo que probé en el parque para perros y en mi jardín.
- Los resultados positivos deberían ser alarmantes por sus implicaciones más amplias.
- Estos resultados no significan que ninguna persona tenga un riesgo directo de contraer una infección resistente a los antibióticos.
- Probamos dos genes de resistencia a los antibióticos.
- Estos genes fueron elegidos porque se sabe que están muy extendidos.
- No sabemos en qué organismo se encontraron estos genes. Es poco probable que provengan de una bacteria patógena.

Se quiere contestar los siguientes preguntas:

- La resistencia antibiótica es vinculado con la actividad agrícola y ganadero.
- La zona urbana tiene más resistencia antibiótica que en las zonas rurales
- Cerca de los rios el suelo es más afectado con resistencia antibiótica
- Los barrios marginales tienen resistencia antibiótica por el impacto humana

No es una investigación exclusiva

El proyecto de la resistencia a los antibióticos en el medio ambiente involucra a los estudiantes en la vigilancia nacional de la resistencia a los antimicrobianos. Así sean capacitado en la tecnología del PCR. En conjunto de laboratorios transportables (uso en la escuela técnico o superior local), llevamos a varios grupos de investigación, un investigador y estudiantes locales como asistentes, a varios puntos de la región para tener una grande cobertura de resistencia de antibióticos en suelo.