POLICÍA CIENTÍFICA

INTRODUCCIÓN

Este es un proyecto internacional, se lleva a cabo en 15 países y en al menos 30 colegios. En él colaboran Innobasque (Agencia vasca de innovación), la Ertzaintza (policía del País Vasco), la policía científica, la Universidad del País Vasco, la Universidad de Navarra y otras entidades.

La ciencia forense crea interés entre los jóvenes y a través de ella los estudiantes conocen una profesión STEM. Existe una demanda de profesionales cualificados con habilidades STEM (científica, tecnológica, matemática e ingeniería). Es un modelo de enseñanza de las ciencias basado en el aprendizaje interdisciplinar y práctico.

El proyecto está dirigido a estudiantes de 15 a 17 años (3º-4º ESO y 1º bachillerato).

Este proyecto tiene 4 fases:

1- Visita a la policía: aquí les explican el trabajo de la policía científica, que posteriormente, pondrán en práctica en la resolución de un caso.

2- Inspección ocular: los docentes preparan el escenario de un crimen en el instituto. En la escena dejan restos de pelos, fibras de ropa, huellas dactilares en latas y ventanas, pisadas de barro, incluso drogas y sangre. Los estudiantes tienen que fotografiar la escena y levantar las pruebas cuidadosamente en bolsas para su posterior análisis.

3- Prácticas de laboratorio: más adelante se detalla cada una de las 6 prácticas.

4- Conclusión y redacción del informe

¡¡Empezamos!!

ENUNCIADO DEL PROBLEMA
(Adáptalo a tu contexto)

Una banda internacional ha cometido un robo en el instituto de Aixerrota. Varios reactivos peligrosos del laboratorio han sido sustraídos. La Policía sospecha que están planeando fabricar un artefacto explosivo.

Ustedes son la policía científica. Acudiréis al escenario del crimen, donde levantaréis las evidencias para analizarlas en el laboratorio. Buscáis la identidad del culpable. Además, toda la información que puedan aclarar sobre el robo será entregada a la policía en un informe.

ACTIVIDADES

1- VISITA A LA POLICÍA

Empezamos con la visita a la policía. Allí, la policía científica nos explica el trabajo que hacen en los diferentes departamentos.

2- INSPECCIÓN OCULAR DE LA ESCENA DEL CRIMEN

Id al escenario del crimen con bata y guantes. Observa, fotografía y toma muestras de evidencias en bolsas:

tierra de la huella
pelos
sangre
fibras de ropa
huellas dactilares
drogas
…

Cualquier vestigio que pudiera dejar el culpable será útil para identificarle.

3- LABORATORIO

MATERIAL NECESARIO PARA REALIZAR TODAS LAS PRÁCTICAS
(No es necesario hacer todas las prácticas para resolver el caso)

- Microscopio
- Cámara de fotos (o móvil)
- 4 tipos de tierra (se cogen en la calle)
- 4 tipos de fibras (algodón, poliéster, lana y celulosa)
- Carbón activo
- Bailarina (brocha para levantar huellas)
- Material de laboratorio: balanza, tubos de ensayo, pinza, mechero, guantes, bata.
- Reactivos: luminol, agua oxigenada, hidróxido potásico, Reactivo Scott, Reactivo Mandelin , Reactivo Marquis , aspirina, paracetamol, ibuprofeno, difenhidramina, clorfeniramina
- Página web del proyecto: https://forensicscience.school/es/forensic-science-espanol/ con las bases de datos policiales y los análisis de ADN

1- ESTUDIO DE LA TIERRA

1ª evidencia

El objetivo de esta prueba será averiguar cómo llegó el sospechoso al escenario del crimen. Alrededor del escenario del crimen se recogieron 4 muestras diferentes de suelos. Se enumeran del 1 al 4. Se secan en el horno y se tamizan para su posterior análisis.

PROCEDIMIENTO

- OBSERVACIÓN Y CLASIFICACIÓN DEL COLOR DEL SUELO

Compare la muestra de tierra tomada en la escena (la llamamos Q1) con las otras muestras tomadas en la calle (K1, K2, K3 y K4). Sobre un folio coloca todas las muestras y compara el color y el aspecto. Escribe información en la tabla.

- ANÁLISIS DE MUESTRAS DE SUELO POR AMPLIFICACIÓN

Ver al microscopio cada muestra ampliada. Registra la observación.

- DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE SUELO

Pesa 30 g de tierra de una de las muestras. En una probeta echa 30 mL de agua, luego la tierra, así se puede calcular el volumen de esta. Finalmente

calcula la densidad. Repetir el procedimiento con cada tierra y con la encontrada en la escena.

- DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE SEDIMENTACIÓN

El examen final es el tiempo que tarda en precipitar. Para calcular esto necesitas 5 tubos de ensayo. Echa tierra en cada uno hasta completar un cuarto. Luego echa agua hasta llenarlo a un centímetro del borde. Agita el tubo. Poner en marcha el cronómetro, dejar el tubo en el soporte y esperar a que toda la tierra quede en el fondo, es decir, precipite. Anota todos los tiempos en la tabla.Compara tiempos de sedimentación con la muestra encontrada en la escena.

Con todas las pruebas determina cuál es la tierra que coincide con la de la escena.

DESCRIPCIÓN OCULAR	
Q1	
K1	
K2	
K3	
K4	

DESCRIPCIÓN AL MICROSCOPIO	
Q1	
K1	
K2	
K3	
K4	

DENSIDAD			
Q1	m=	V=	d=
K1			
K2			
K3			
K4			

TIEMPO DE PRECIPITACIÓN (s)	
Q1	
K1	
K2	
K3	
K4	

En consecuencia, la tierra del escenario coincide con .....

2- RECONOCIMIENTO CAPILAR

2ª evidencia

- ESTUDIO AL MICROSCOPIO DEL CABELLO HUMANO

Analizar el cabello en el microscopio y registrar los datos en la tabla. Sacar fotos de la sección central y también del extremo.

- ANÁLISIS DEL ADN

El pelo que se ha cogido en el escenario se ha enviado a hacer el examen de ADN. Ahora compararéis el análisis del ADN capilar con los perfiles de ADN de la base de datos de la policía.

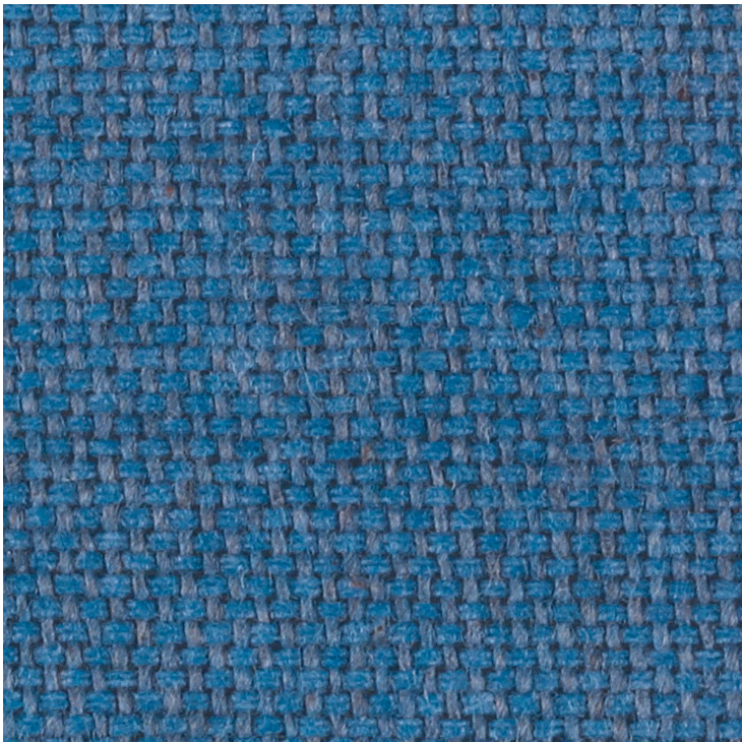
TOMADA EN ESCENA
https://forensicscience.school/wp-content/uploads/2020/03/DNA-analysis-evidence-8.pdf

BASE DE DATOS
https://forensicscience.school/database /

EL PELO	
Descripción del pelo al	

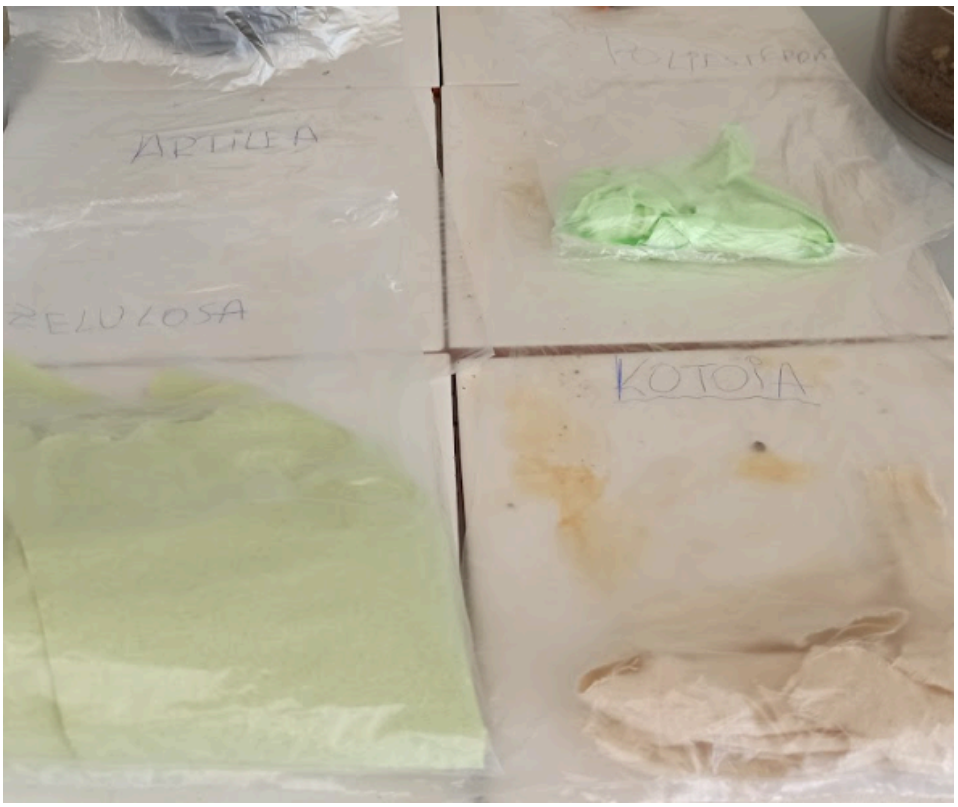
microscopio	
Fotos	
Coincidencia con la base de datos	

3- ESTUDIO DE FIBRAS



3ªevidencia

En el escenario del crimen habéis recogido la fibra de un material desconocido. El jersey de colores que llevaba el sospechoso era equiparable a la fibra hallada en el escenario del crimen cuando fue detenido. Para establecer si el jersey del sospechoso coincide o no con las fibras del escenario se lleva a cabo el siguiente experimento.



- ESTUDIO MICROSCÓPICO DE TEJIDOS Y FIBRAS

Disponemos de 4 tipos de tejidos conocidos: celulosa, algodón, poliéster y lana. Por otro lado tenemos la fibra recogida en el escenario. Queremos determinar con cuál de las 4 coincide.

ESTUDIO MICROSCÓPICO DE TEJIDOS Y FIBRAS	
CELULOSA	
POLIÉSTER	
ALGODÓN	
LANA	
RECOGIDA EN LA ESCENA	

ANÁLISIS DE LA QUEMA DE MUESTRAS DE FIBRA

- Ponte las gafas, los guantes y la bata protectoras.
- Tomar una fibra con las pinzas. La fibra al quemarse huele fuerte y puede tener un olor característico y reconocible.

- Encender el mechero y acercar la fibra a la llama pero que no esté en contacto. ¿Se enciende la fibra? ¿Se enrolla? ¿O se disuelve? Anotar en una tabla.
- Tocar con la llama el extremo de la fibra. ¿La fibra se enciende al instante? ¿Despacio? ¿O no se enciende? ¿Sólo se disuelve o no hay cambios visibles? Si se quema, ¿se quema rápido o despacio? Anotar en la tabla.
- Alejar la fibra de la llama. ¿Se quema o se apaga? Anotar en la tabla.

Fibra	¿Se deshace?	¿Se enrolla?	¿Se quema?	¿Se apaga?	Restos
Celulosa					
Algodón					
Poliéster					
Lana					
Fibra recogida en la escena					

Compara los resultados de las muestras conocidas e intenta identificar qué tipo de tejido aparece en la muestra desconocida.

La fibra que ha aparecido en escena puede ser.....

4- REVELANDO HUELLAS DACTILARES

Tendréis que revelar las huellas dactilares que el ladrón dejó en el escenario (ventana, latas..) y compararlas con la base de datos de la policía.

4ª evidencia

1- Ponerse los guantes.
2- Manipulando el objeto por los bordes o como sea necesario para evitar el deterioro de la huella dactilar, mira el objeto con una iluminación oblicua, desde la lámpara del escritorio u otra fuente de luz direccional.
3- Elige el polvo que es oscuro (carbón activo) o claro para las huellas dactilares, lo que provoca un mejor contraste con el color de la piel.
4- Transfiere una pequeña cantidad de polvo a la cubierta, pasa suavemente el cepillo con movimiento circular y rotativo.
5- Elige la huella dactilar que se ha desarrollado mejor. Toma una foto antes de levantarla. Coloca la cinta adhesiva y levántarla lentamente.

Ver video: https://www.youtube.com/watch?v=uJDcPFcmQx8

HALLADO EN LATA
https://forensicscience.school/wp-content/uploads/2020/03/Fingerprints-evidence-1.jpg

HALLADO EN LA VENTANA
https://forensicscience.school/wp-content/uploads/2020/03/Fingerprint-evidence-5.JPG-e1584987401849.jpg

BASE DE DATOS POLICIAL
https://forensicscience.school/database /

INFORMACIÓN SOBRE HUELLAS DACTILARES
https://forensicscience.school/wp-content/uploads/2020/04/fingerprintbasicscard.pdf

HUELLA DACTILAR	
Foto	
Coincidencia con la base de datos	

5- DETECTANDO SANGRE

5ª evidencia

La solución luminol acuosa o alcohólica y un oxidante excita el hierro presente en el componente hemoglobina de la sangre y rápidamente vuelve a su estado básico, emitiendo fotones, son visibles como luminiscencia azul débil característica.
Aunque se lave a fondo una superficie, muchas veces deja suficientes restos de sangre para producir una prueba positiva con luminol. La mayoría de los fluidos corporales no sanguíneos no reaccionan con luminol.

ESTUDIO DEL ADN POR ELECTROFORESIS

Para preparar la disolución de luminol:

Procedimiento
1.Pesar 2 g de hidróxido potásico y disolverlo en 35 ml de agua destilada.
2. Pesar luminol 0,3 g y añadirlo a la solución.
3. Añadir 35 ml de H_2O_2 concentración 3%.
4. En un lugar oscuro, añadir una gota de sangre a la solución. Si se clasifica como sangre se verá luminiscencia.

El escenario criminal se oscurece y luego se arroja una abundante solución de luminol en todas las superficies que pueden estar manchadas de sangre.

EXTRACCIÓN, AISLAMIENTO Y VISUALIZACIÓN DEL ADN

Comparar el perfil genético del ADN que se ha encontrado y recogido en el escenario del crimen con el del sospechoso en la base de datos ADN.

ANÁLISIS DE SANGRE EN EL CRIMEN
https://forensicscience.school/wp-content/uploads/2020/03/DNA-analysis-evidence-3.pdf

BASE DE DATOS POLICIAL
https://forensicscience.school/database /

SANGRE	
Fotos de la luminiscencia	
Coincidencia con la base de datos	

6- ESTUDIO FORENSE DE MEDICAMENTOS

6ª evidencia

En el escenario se ha encontrado una sustancia blanca. La sustancia debe ser estudiada para saber si es inocua o ilegal.

PROCEDIMIENTO

Comparar los compuestos conocidos con el del escenario.
Dividir cada muestra en 3 partes. Echar un reactivo a cada uno.
Comparar los colores para identificar el desconocido.

Compuesto	Reactivo Scott	Reactivo Mandelin	Reactivo Marquis
Aspirina			
Paracetamol			
Ibuprofeno			
Difenhidramina			
clorfeniramina			
Recogida en la escena			

RESULTADO

La sustancia desconocida coincide con …….

4- REDACCIÓN DEL INFORME

Por último, redactar el informe de la investigación. Resumir los experimentos realizados, los resultados obtenidos y la identidad, en vuestra opinión, del culpable, basándose en la base de datos policial.