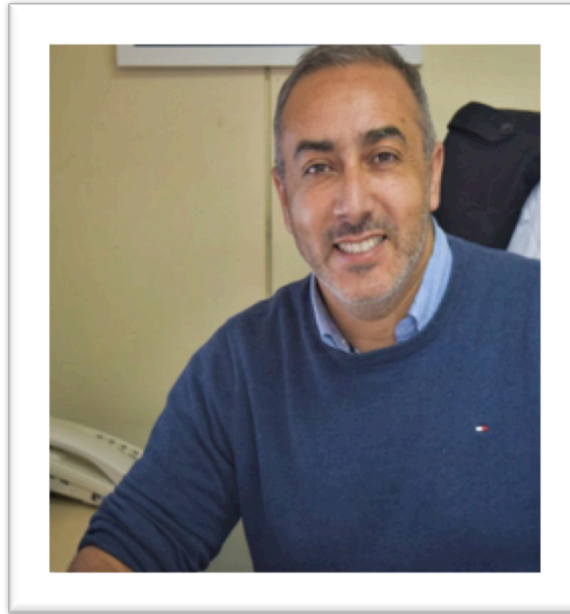




# CURSO GENES Y GENOMAS

## Lección 10 – ¿Qué es la genética forense?

# PROFESOR DEL CURSO



**Dr. José Gallardo**  
**Profesor de genética y genómica aplicada**  
**Pontificia Universidad católica de Valparaíso**

# PLAN DE LA CLASE

## REPASO DE CONCEPTOS

- *¿QUÉ ES LA GENÉTICA FORENSE?*
- *¿CUÁLES SON SUS PRINCIPALES APLICACIONES?*
- *FUNDAMENTOS DE LA GENÉTICA FORENSE*
- *TIPOS DE HUELLAS GENÉTICA: STR Y SNP.*
- *ALGUNOS GENES CLAVE PARA INVESTIGAR.*
- *BASES DE DATOS Y SOFTWARE BLAST*



# REPASO DE CONCEPTOS

## Lección 8 – Muerte misteriosa en el campus

# ¿QUÉ ES LA GENÉTICA FORENSE?

**Estudio de la variabilidad genética de cualquier organismo aplicada a resolver problemas legales.**



# PRINCIPALES APLICACIONES

## Pruebas de paternidad



## Criminalística



# PRINCIPALES APLICACIONES

## Identificación de personas fallecidas en desastres naturales





# PRINCIPALES APLICACIONES

## Fraude alimentario

Sustitución deliberada e indebida de los alimentos

**0 % BEEF**



**100 % HORSE**



<https://dnabarcoding101.org/>



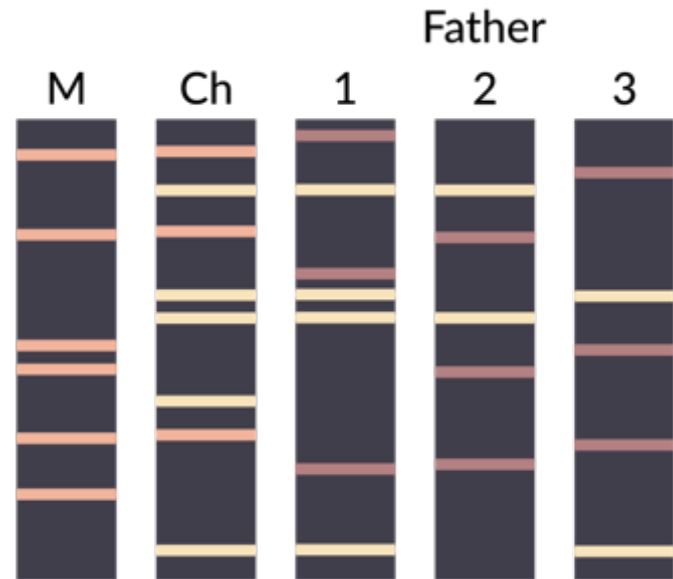
# FUNDAMENTO DE LA GENÉTICA FORENSE

**Comparar una huella genética (ADN, ARN o proteínas)  
de una muestra contra otra.**

**Tecnología  
códigos de barra**

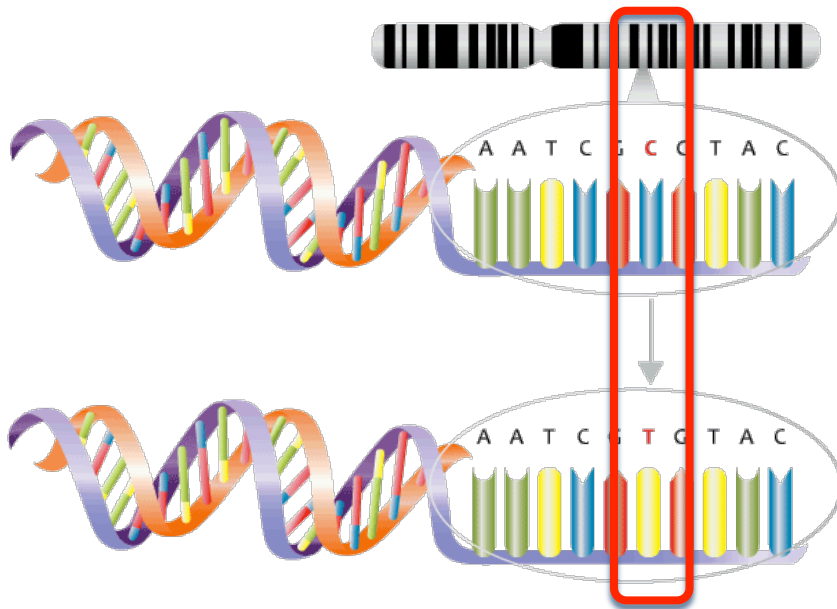


**Tecnología  
Huella genética**



# TIPOS DE HUELLAS GENÉTICAS

## Variación de nucleótidos en el ADN (Single nucleotide polymorphism - SNP)



### Genotipos posibles

Individuo 1 = CC

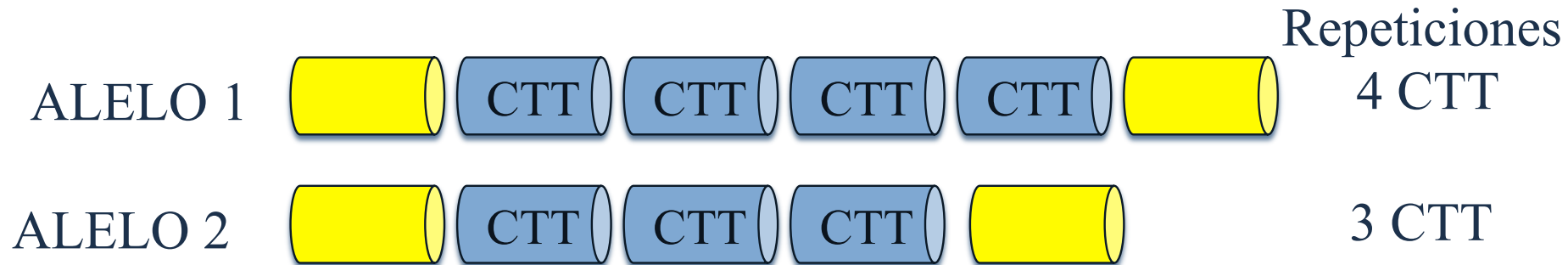
Individuo 2 = TC

Individuo 3 = TT

**La muestra probablemente  
viene del individuo 2.**

# TIPOS DE HUELLAS GENÉTICAS

## Variación de repeticiones de fragmentos de ADN (Short Tandem Repeat -STR)



### Genotipos posibles

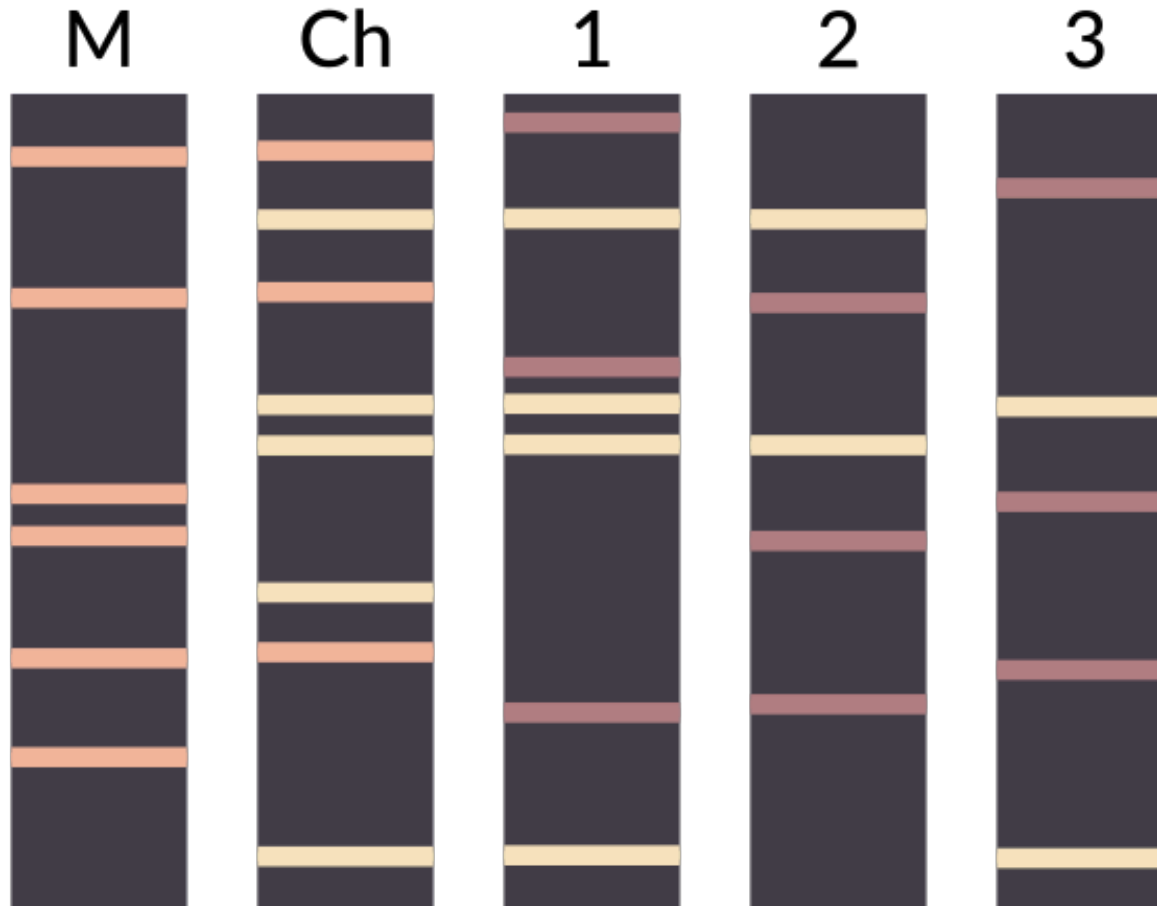
Individuo 1 = 3/3

Individuo 2 = 3/4

Individuo 3 = 4/4

**La muestra probablemente  
viene del individuo 2.**

# EJEMPLO PRUEBA DE PATERNIDAD MEDIANTE STR



© 2017 Helixitta

# FUNDAMENTO DE LA GENÉTICA FORENSE 2

**Comparar una secuencia genética (ADN, ARN o proteínas)  
de una muestra contra otra.**

**ADN muestra  
Humana**

AGACGCGGAG

**Bases nitrogenadas del ADN**

Adenina (A), citosina (C),  
guanina (G) y timina (T).

**ADN Base de datos**

AGACGCGGAG  
= 100 % similitud

**Humano**

AGACGCG**C**AG  
= 99 % similitud

**Chimpance**

ACACGCG**GC**AG  
= 95 % similitud

**Ratón**

# OTROS TIPOS DE SECUENCIAS GENÉTICAS

## ARN

AUGCCAGUGACUUC

## Proteínas

IRCFTPDITSKDCPNG

## Bases nitrogenadas del ARN

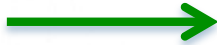
Adenina (A), citosina (C),  
guanina (G) y Uracilo (U).

## Aminoácidos

Isoleucina (I), arginina (R),  
cisteína (c), Fenilalanina (U),  
Prolina (P), Ácido aspartico  
(D), Metionina (M), etc.



# ¿CÓMO IDENTIFICAR EL SEXO?



**GEN SRY**

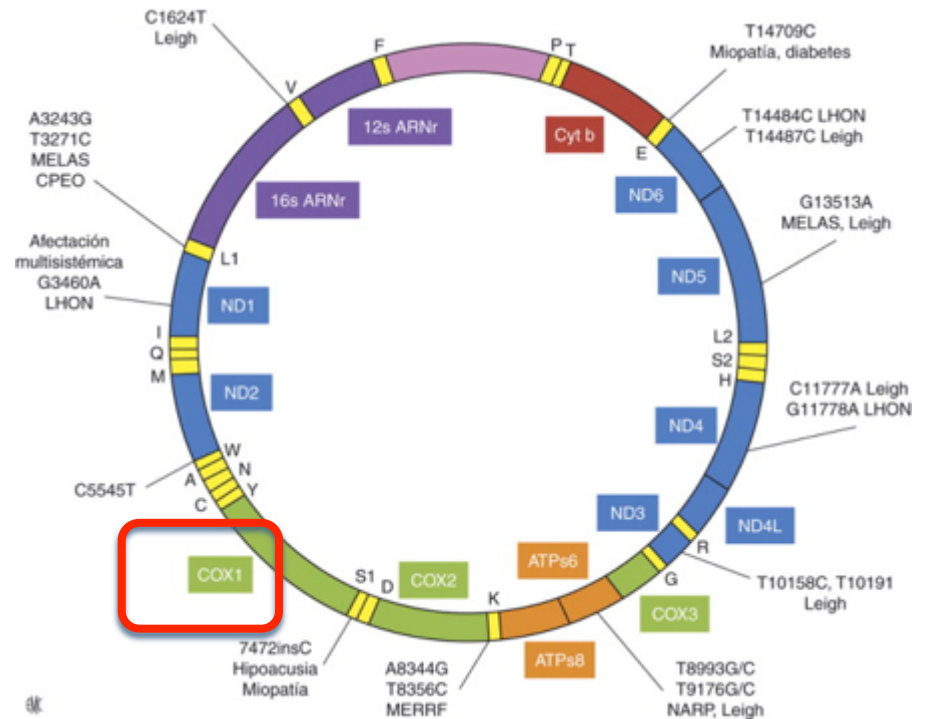
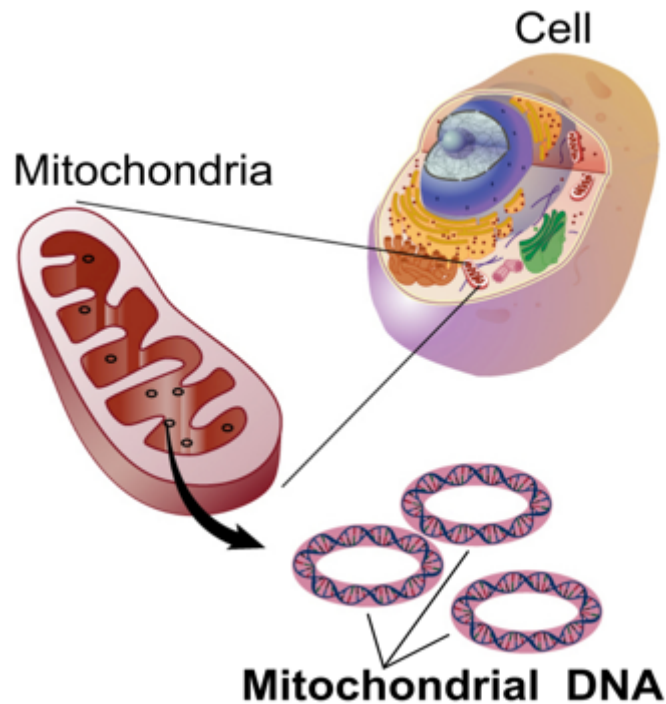
Sex-determining Region of the Y chromosome

X/Y

## >NC\_000024. SRY Gene (Fragmento)

AGAAGTGAGTTTTGGATAGTAAAATAAGTTTCGAACTCTGGCACCTTTCAA  
TTTTGTCGCACTCTCCTTGTTTTTGACAATGCAATCATATGCTTCTGCTATGT  
TAAGCGTATTCAACAGCGATGATTACAGTCCAGCTGTGCAAGAGAATATTC  
CCGCTCTCCGGAGAAGCTCTTCCTTCCTTTGCACTGAAAGCTGTA ACTCTA  
AGTATCAGTGTGAAAC .....ATGGAGCACCAGCTAGGCCACTTACCGCCCAA  
AGCTGTAGGACAATCGGGTAACATTGGCTACAAAGACCTACCTAGATGCTC  
CTTTTTACGATAACTTACAGCCCTCACTTTCTTATGTTTAGTTTCAATATTGTT  
TTCTTTTCTCTGGCTAATAAAGGCCTTATTCATTTCA

# ¿CÓMO IDENTIFICAR FRAUDE ALIMENTARIO?



**GEN COX1**

**Cytochrome c oxidase I**

DNA BARCODING 101 : <https://dnabarcoding101.org/>

# ¿DÓNDE INVESTIGAR?

## BASES DE DATOS POLICIALES



INTERPOL

<https://www.interpol.int/es/Como-trabajamos/Policia-cientifica/ADN>

Quiénes somos

Delitos

Cómo trabajamos

Nuestros interlocutores

Qué puede hacer usted

Noticias

Personas buscadas

ADN

Identificación de  
Víctimas de Catástrofes  
(IVC)

ADN

Reconocimiento facial  
Huellas dactilares  
Forensic Symposium

Inicio > Cómo trabajamos > Policía científica > ADN

El ADN puede desempeñar un papel crucial en la condenación o absolución de sospechosos de delitos. También puede utilizarse para identificar a personas desaparecidas.



# ¿DÓNDE INVESTIGAR?

## BASES DE DATOS DE GENES Y GENOMAS



<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

# SOFTWARE PARA INVESTIGAR SECUENCIAS

## **BLAST (Basic Local Alignment Search Tool).**

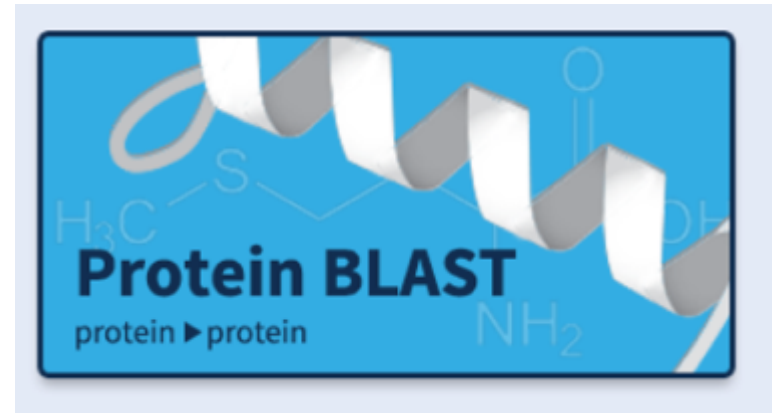
Permite comparar una secuencia problema o query contra una gran cantidad de secuencias que se encuentren en una base de datos.

<https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>

**Tipo de muestra**  
ADN



**Tipo de muestra**  
Proteínas



# EJEMPLO FRAUDE ALIMENTARIO

## ¿SALMÓN O TRUCHA?



CGCTAATTGAGTATTTGGTGCCTGAGCCGGGATAGTAGGCACCGCCCTAAGTCTACTGATTGAG  
CAGAACTGAGCCAGCCGGGCGCTCTTCTAGGGGATGATCAGATTTACAACGTAATCGTCACAGC  
CCATGCCTTCGTTATGATTTTCTTTATAGTCATGCCGATTATGATCGGAGGCTTTGGAAACTGATTA  
ATCCCCCTAATGATCGGAGCCCCCTGATATGGCATTCCCTCGAATAAATAACATAAGCTTCTGACTC  
CTTCCGCCATCCTTTCTCCTCCTCCTATCTTCCTCTGGAGTTGAAGCCGGGGGCTGGCACCGGGTG  
AACAGTTTATCCCCCTCTGGCCGGCAACCTCGCCACGCAGGAGCCTCAGTTGATCTGACTATCT  
TCTCCCTTCATTTAGCCGGGATCTCCTCAATTTTAGGAGCCATTAATTTTATTACGACCATTATTAA  
CATAAAGCCCCCAGCTATCTCTCAGTACCAAACCCCACTTTTTGTTTGAGCTGTGCTAGTCACTG  
CTGTTCTTCTACTACTCTCTCTCCCCGTTCTGGCAGCAGGCATTACTATGTTACTTACAGACCGAA  
ATCTAAACACCACTTTCTTTGACCCGGCAGGCGGGGGGAGATCCAATTTTATACCAGCACCTCTTC  
TGATTCTTCGGACACCCTGAAGTGTCATAGTTGGTTTCCTGA



# Resumen de lo aprendido

1. Genética forense.
2. **Principales aplicaciones:** Paternidad, criminalística, Personas desaparecidas y fraude alimentario.
3. **Huella genética:** SNP, STR.
4. **Genes clave:** SRY y gen COX1
5. Base de datos policiales, bases de datos NCBI.
6. Software de alineamiento de secuencias BLAST.