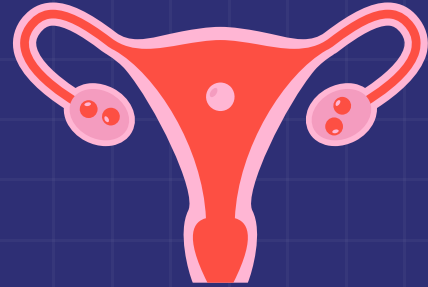
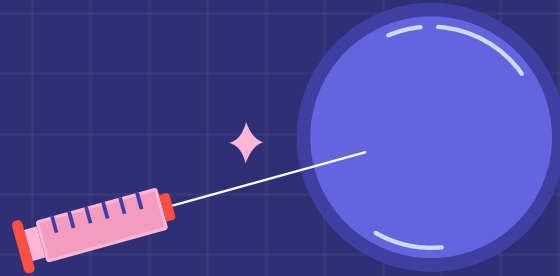


# Diagnóstico prenatal de enfermedades genéticas usando Python

Helena Gómez Pozo  
Marina Moro López

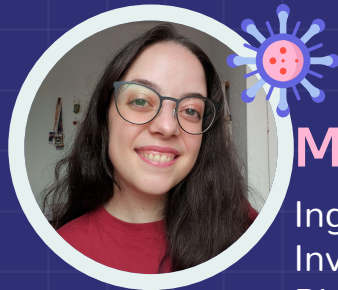


# ¿Quiénes somos?



**Helena Gómez Pozo**

Bióloga Sanitaria 🧑  
QA&RA en Industria  
Farmacéutica y Biotecnológica



**Marina Moro López**

Ingeniera biomédica  
Investigadora predoctoral en  
Biofísica y Bioingeniería  
Secretaria de Python España 🐍

# Índice

01

Conceptos  
básicos

02

¿Qué es el  
diagnóstico  
prenatal?

03

Caso práctico

04

Regulación y  
comercialización

05

Aplicaciones  
clínicas

?

Q&A

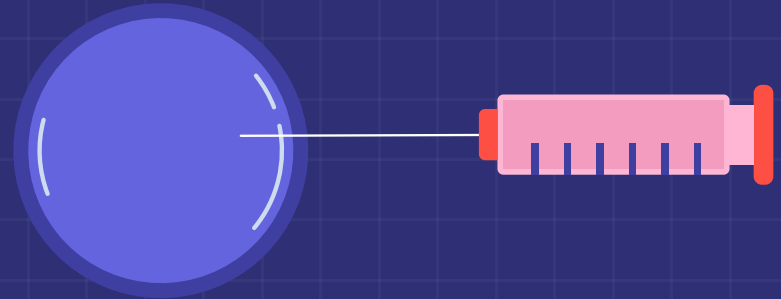




01

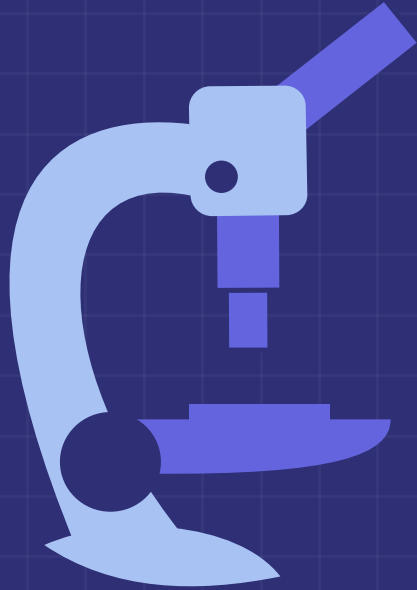
# Conceptos básicos

Genética y tecnologías de secuenciación



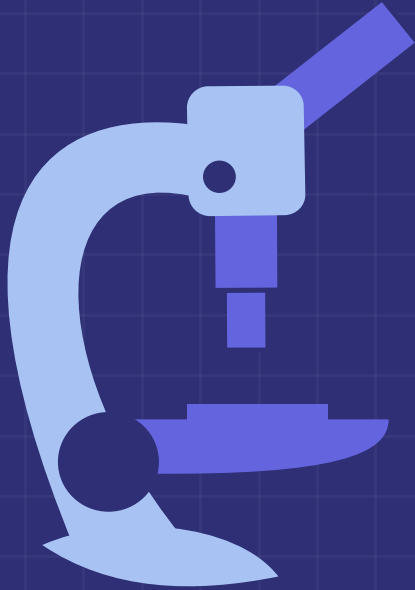
# Conceptos básicos

## Elementos de la genética



# Conceptos básicos

## Elementos de la genética



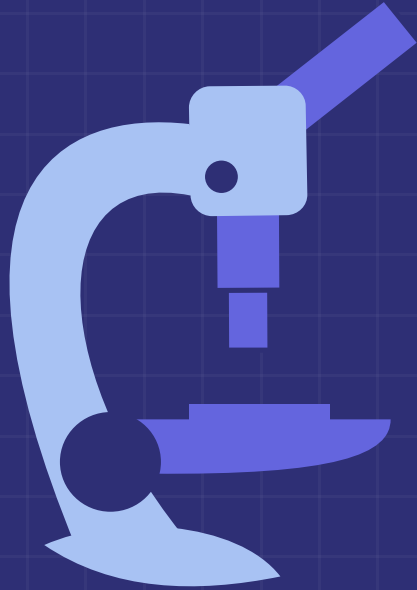
## Genética

Área de estudio de la biología que busca comprender y explicar cómo se transmite la herencia biológica de generación en generación

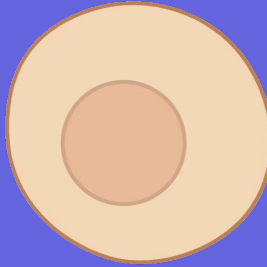


# Conceptos básicos

## Elementos de la genética

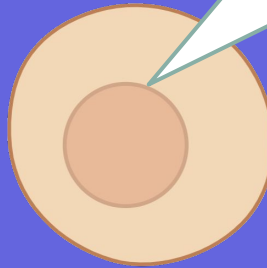
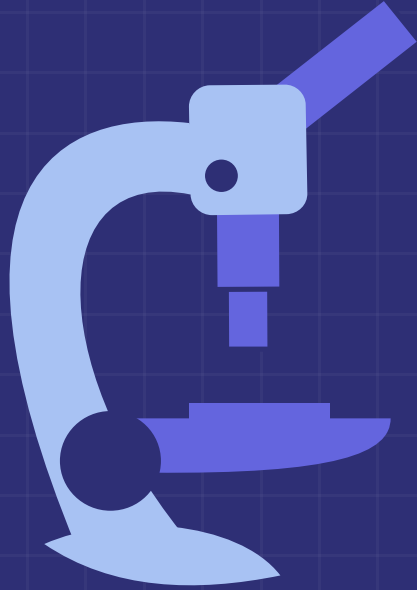


Célula



# Conceptos básicos

## Elementos de la genética



**Célula**

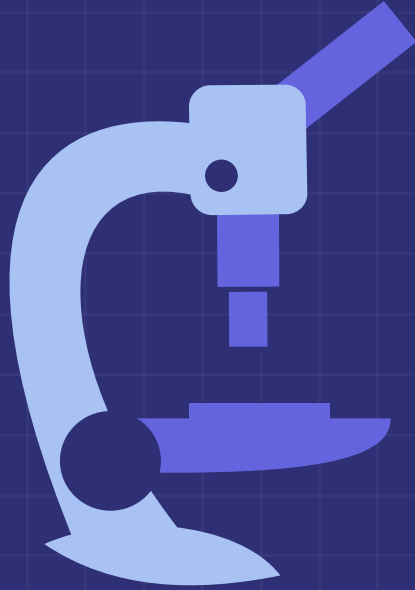


**Cromosoma**

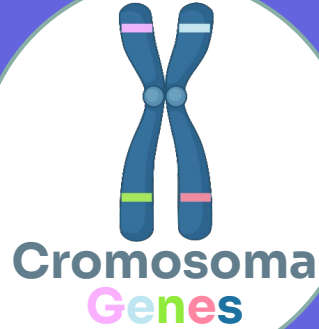


# Conceptos básicos

## Elementos de la genética

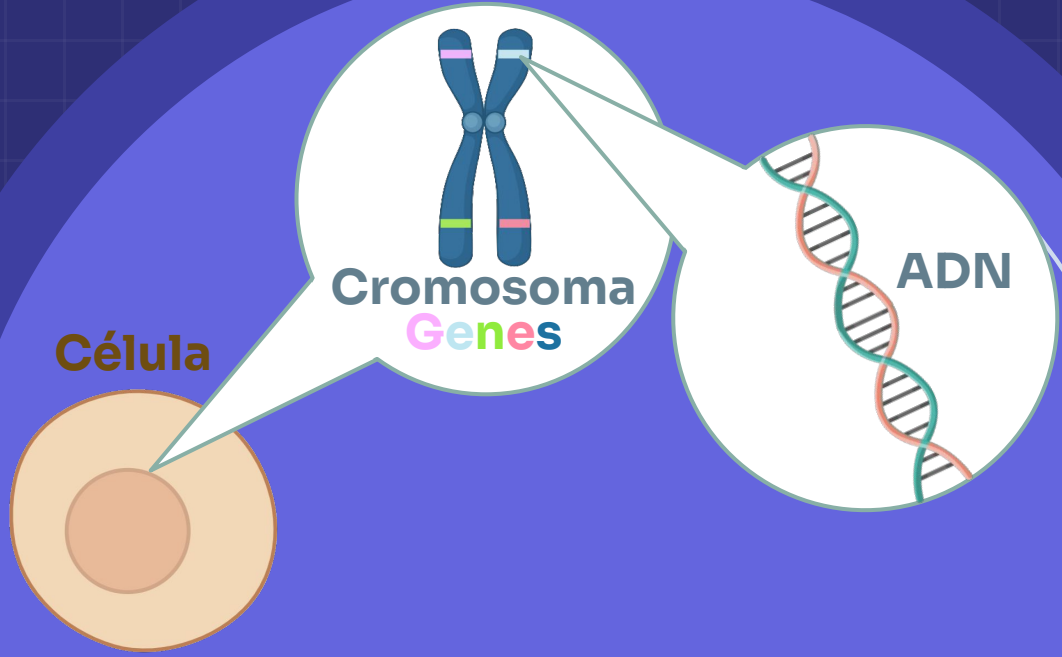
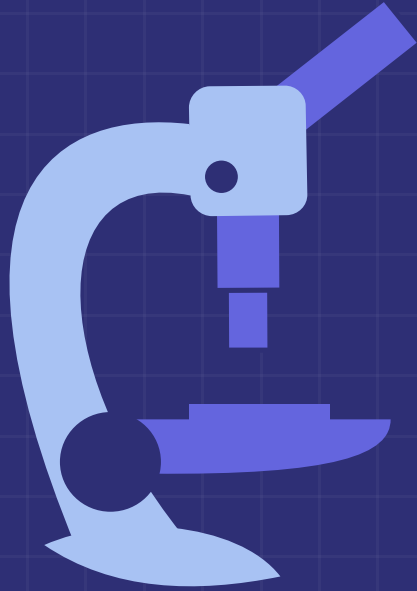


Célula



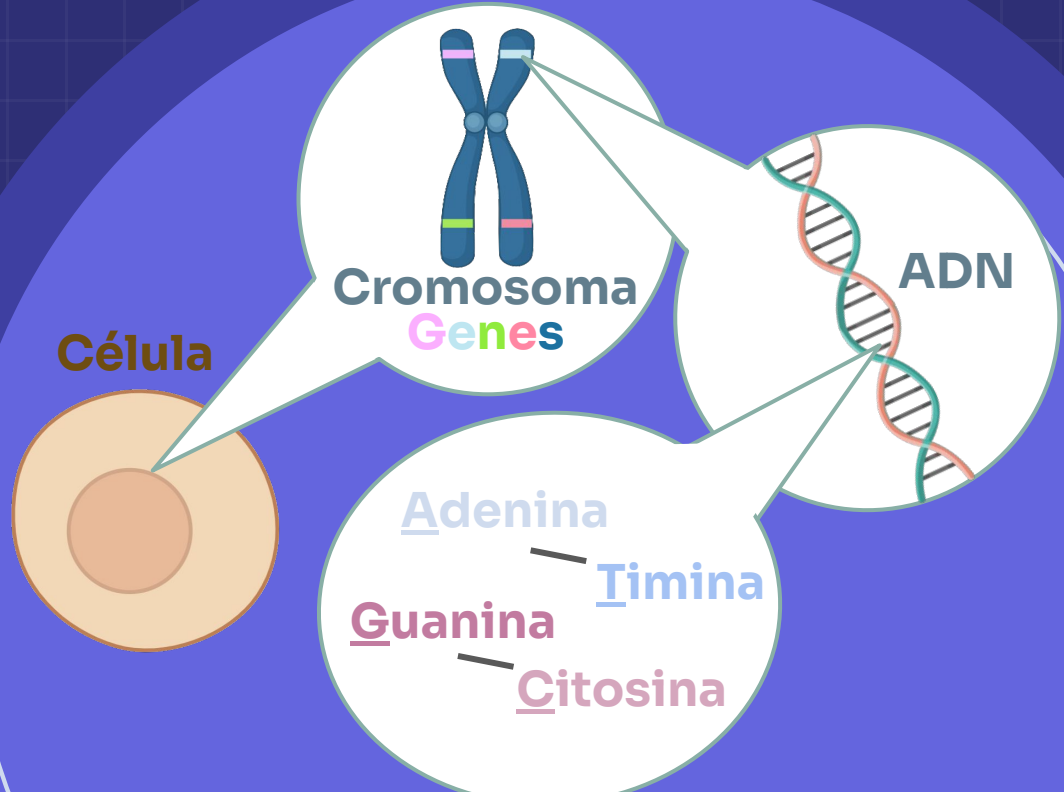
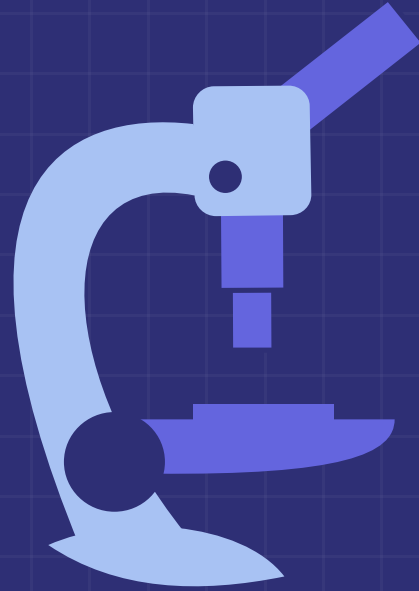
# Conceptos básicos

## Elementos de la genética



# Conceptos básicos

## Elementos de la genética



# Conceptos básicos

## Elementos de la genética

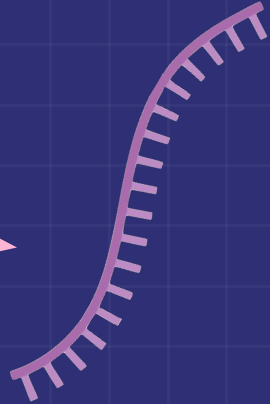
**ADN**



# Conceptos básicos

## Elementos de la genética

ADN



ARN



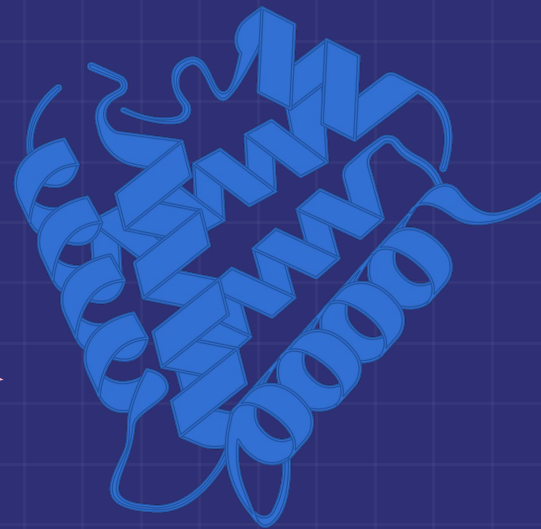
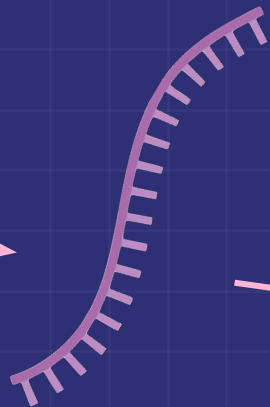
# Conceptos básicos

## Elementos de la genética

ADN

ARN

Proteína



# Conceptos básicos

## Tecnologías de secuenciación

Métodos y técnicas bioquímicas cuya finalidad es la determinación del orden de los nucleótidos

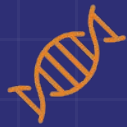


# Conceptos básicos

## Tecnologías de secuenciación

Métodos y técnicas bioquímicas cuya finalidad es la determinación del orden de los nucleótidos

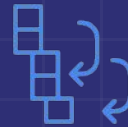
Romper  
cadenas  
de ADN



Realizar  
pruebas  
analíticas



Ensamblar  
cadenas  
de ADN





# Conceptos básicos

## Tecnologías de secuenciación

Métodos y técnicas bioquímicas cuya finalidad es la determinación del orden de los nucleótidos

Romper  
cadenas  
de ADN



Realizar  
pruebas  
analíticas



Ensamblar  
cadenas  
de ADN



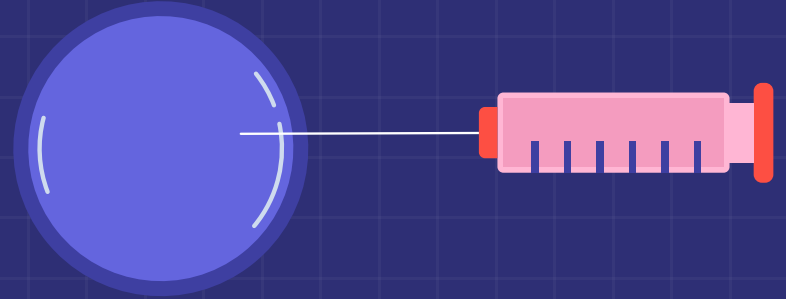
Varios tipos de técnicas, con diferentes características, que han ido evolucionando con el tiempo





02

## ¿Qué es el diagnóstico prenatal?



# Contexto



Existen alrededor de 6.000 enfermedades genéticas

10%

Población que sufre una  
enfermedad genética a lo  
largo de su vida

4%

Neonatos con una  
enfermedad genética

21%

Muertes de neonatos  
debido a enfermedades  
genéticas

# Diagnóstico prenatal



## **Identificación de enfermedades genéticas antes del nacimiento**

Por edad o mutaciones de los progenitores, enfermedades genéticas en hijos existentes o indicios en los resultados de otras pruebas clínicas

# Diagnóstico prenatal




## Identificación de enfermedades genéticas antes del nacimiento

Por edad o mutaciones de los progenitores, enfermedades genéticas en hijos existentes o indicios en los resultados de otras pruebas clínicas

- \* Diagnóstico preimplantacional: análisis del material genético del embrión antes de implantarlo *in vitro*

# Diagnóstico prenatal

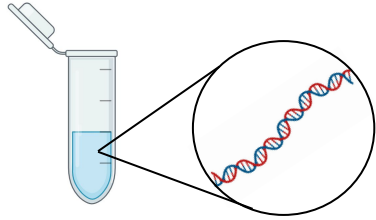


<b>No invasivo</b>	<b>Ultrasonido</b> Defectos a simple vista	<b>Análisis hormonal</b> Hormonas en la sangre de la persona gestante	<b>ADN fetal</b> Mutaciones del ADN
<b>Invasivo</b>	<b>Amniocentesis</b> Defectos en cromosomas	<b>Vellosidades coriónicas</b> Defectos en cromosomas y mutaciones del ADN	<b>Biopsia de placenta</b> Defectos en cromosomas



# Workflow

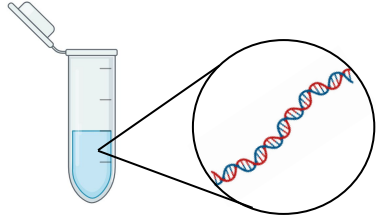
## 1. Extracción del ADN



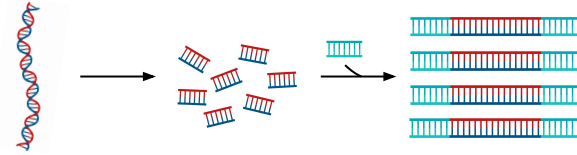


# Workflow

## 1. Extracción del ADN

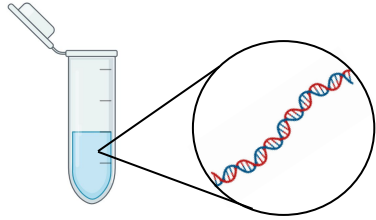


## 2. Preparación del ADN

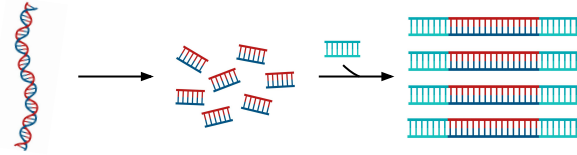


# Workflow

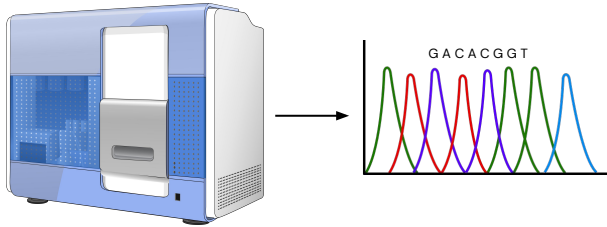
## 1. Extracción del ADN



## 2. Preparación del ADN

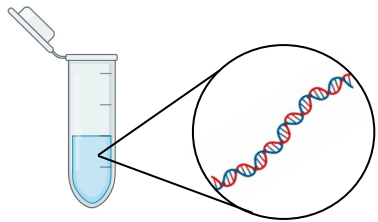


## 3. Secuenciación

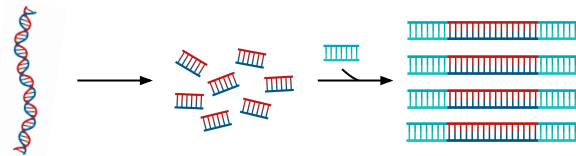


# Workflow

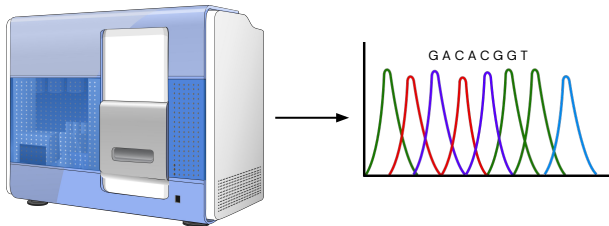
## 1. Extracción del ADN



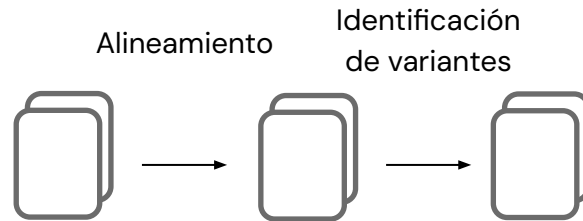
## 2. Preparación del ADN



## 3. Secuenciación



## 4. Análisis

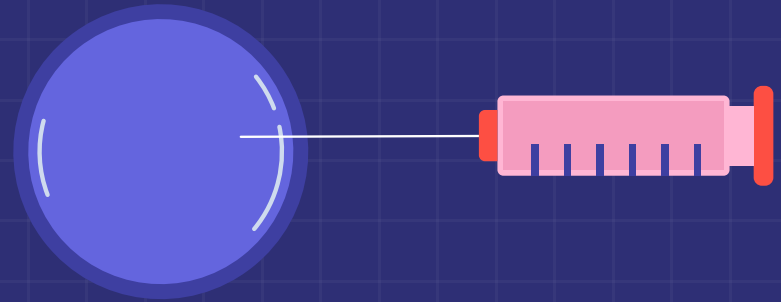




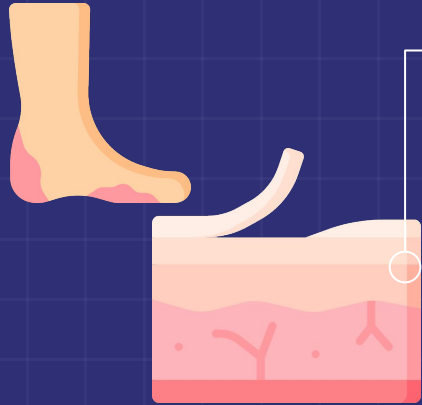
03

## Caso práctico

Diagnóstico con Python



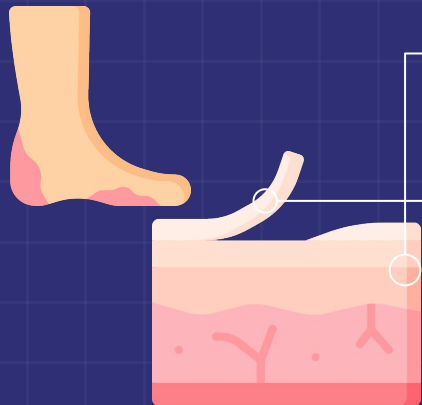
# Epidermólisis bullosa



Enfermedad genética rara (1 de cada 60.000 recién nacidos) que afecta a las mucosas y la piel



# Epidermólisis bullosa

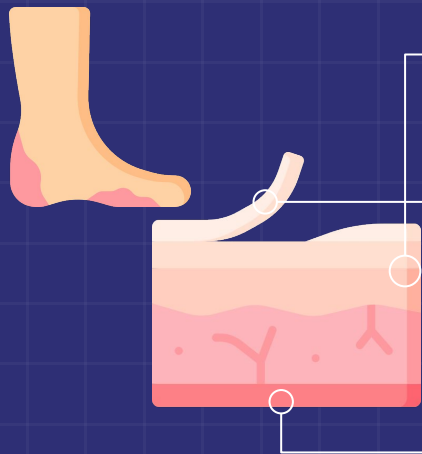


Enfermedad genética rara (1 de cada 60.000 recién nacidos) que afecta a las mucosas y la piel

Provoca fragilidad extrema en mucosas y piel, apareciendo ampollas con el contacto o incluso de forma espontánea (piel de mariposa)



# Epidermólisis bullosa



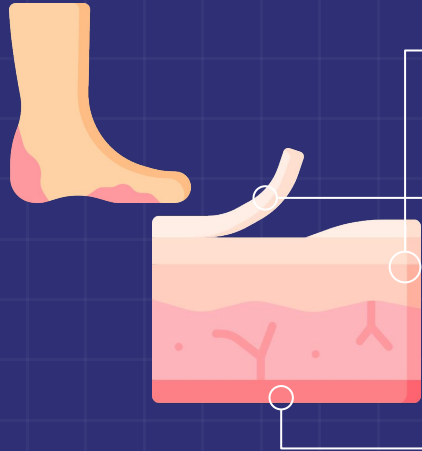
Enfermedad genética rara (1 de cada 60.000 recién nacidos) que afecta a las mucosas y la piel

Provoca fragilidad extrema en mucosas y piel, apareciendo ampollas con el contacto o incluso de forma espontánea (piel de mariposa)

Otras complicaciones son lesiones dentales, atrofia muscular, estrechamiento de las vías respiratorias, gastrointestinales y urogenitales, y cáncer



# Epidermólisis bullosa



Enfermedad genética rara (1 de cada 60.000 recién nacidos) que afecta a las mucosas y la piel

Provoca fragilidad extrema en mucosas y piel, apareciendo ampollas con el contacto o incluso de forma espontánea (piel de mariposa)

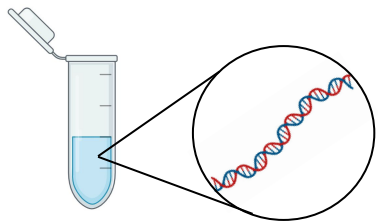
Otras complicaciones son lesiones dentales, atrofia muscular, estrechamiento de las vías respiratorias, gastrointestinales y urogenitales, y cáncer

Causada por mutaciones en genes de proteínas de la piel o mucosas, como colágeno VII, lamininas, integrinas...

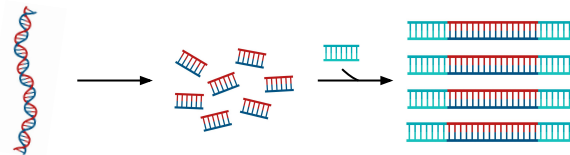


# Workflow

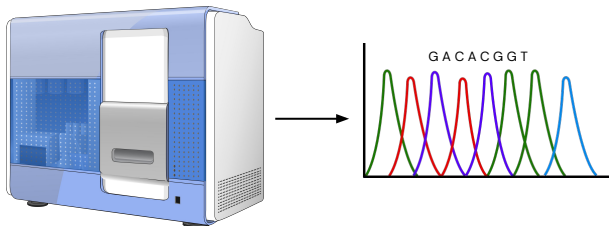
## 1. Extracción del ADN



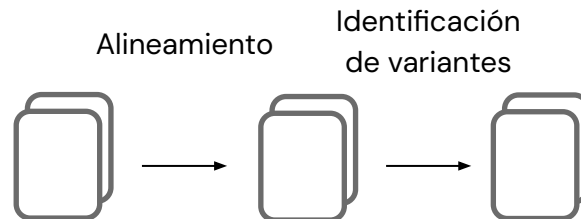
## 2. Preparación del ADN



## 3. Secuenciación

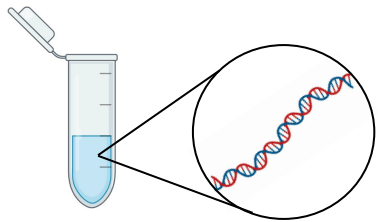


## 4. Análisis

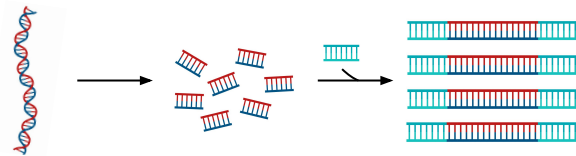


# Workflow

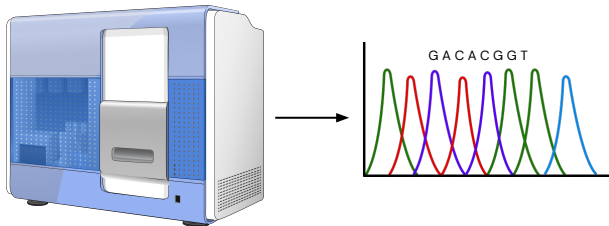
## 1. Extracción del ADN



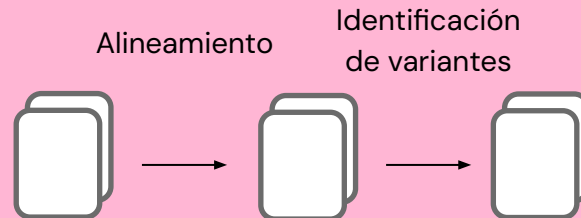
## 2. Preparación del ADN



## 3. Secuenciación

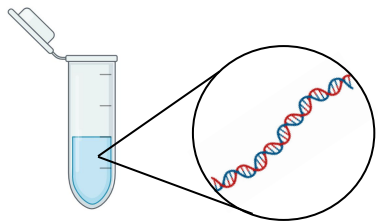


## 4. Análisis

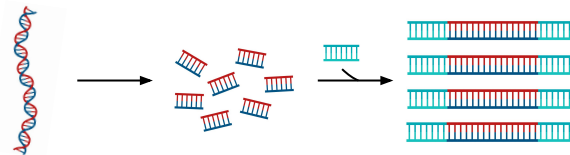


# Workflow

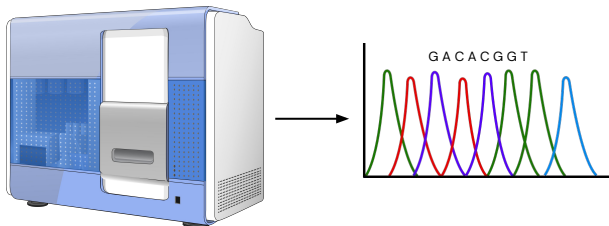
## 1. Extracción del ADN



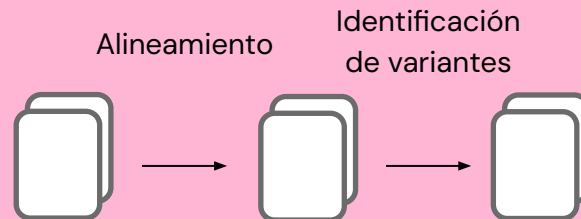
## 2. Preparación del ADN



## 3. Secuenciación



## 4. Análisis



COL7A1 - Nucleotide - NCBI

ncbi.nlm.nih.gov/nuccore/?term=COL7A1

☆

NIH

National Library of Medicine

National Center for Biotechnology Information

Log in

Nucleotide

Nucleotide

COL7A1

×

Search

Create alert

Advanced

Help

Species

Animals (1,368)

Bacteria (4)

Customize ...

Molecule types

genomic DNA/RNA (623)

mRNA (697)

Customize ...

Source databases

INSDC (GenBank) (534)

RefSeq (1,043)

Customize ...

Sequence Type

Nucleotide (1,572)

EST (4)

GSS (3)

Sequence length

Custom range...

Release date

Custom range...

Summary

20 per page

Sort by Default order

Send to:

Filters: [Manage Filters](#)

GENE

Was this helpful?

👍

👎

[COL7A1 – collagen type VII alpha 1 chain](#)

[Homo sapiens \(human\)](#)

Also known as: EBD1, EBDCT, EBR1, NDNC8

Gene ID: 1294

[RefSeq transcripts \(25\)](#)

[RefSeq proteins \(15\)](#)

[RefSeqGene \(1\)](#)

[PubMed \(202\)](#)

Orthologs

Genome Data Viewer

BLAST

RefSeq Sequences

+

Results by taxon

Top Organisms [Tree](#)

synthetic construct (138)

Homo sapiens (59)

Pan troglodytes (24)

Tyto alba (20)

Motacilla alba (19)

All other taxa (2265)

More...

Find related data

Database: 

Select

Find items

Search details

COL7A1[All Fields]





Nucleotide

Nucleotide

Advanced

Search

Help

GenBank

## Homo sapiens collagen type VII alpha 1 chain (COL7A1), mRNA

NCBI Reference Sequence: NM\_000094.4

[FASTA](#) [Graphics](#)

Go to:

LOCUS NM\_000094 9231 bp mRNA linear PRI 15-FEB-2024  
DEFINITION Homo sapiens collagen type VII alpha 1 chain (COL7A1), mRNA.  
ACCESSION NM\_000094 XM\_011533337  
VERSION NM\_000094.4  
KEYWORDS RefSeq; MANE Select.  
SOURCE Homo sapiens (human)  
ORGANISM [Homo sapiens](#)  
Eukaryota; Metazoa; Chordata; Craniata; Vertebrata; Euteleostomi;  
Mammalia; Eutheria; Euarchontoglires; Primates; Haplorrhini;  
Catarrhini; Hominidae; Homo.  
REFERENCE 1 (bases 1 to 9231)  
AUTHORS Natale,M.I., Manzur,G.B., Lusso,S.B., Cella,E., Giovo,M.E.,

Send to:

- ☒ Complete Record  
☐ Coding Sequences  
☐ Gene Features

### Choose Destination

- ☒ File ☐ Clipboard  
☐ Collections ☐ Analysis Tool

Download 1 item.

Format

FASTA

Show G

Create File

```
from tkinter.filedialog import askopenfile
```

```
def main():
```

```
print('Please select the file with the gene of reference')
```



marinamorolopez / alignment-t3chfest25

```
print('Please select the file with the patient sequence')
```

```
patient_file = askopenfile(mode='r')
```

```
patient_seq = patient_file.readlines()[1:]
```

```
patient_seq = ''.join(patient_seq).replace('\n', '')
```



```
from tkinter.filedialog import askopenfile

def main():

    print('Please select the file with the gene of reference')
    gene_file = askopenfile(mode='r')
    gene_seq = gene_file.readlines()[1:]
    gene_seq = ''.join(gene_seq).replace('\n', '')

    print('Please select the file with the patient sequence')
    patient_file = askopenfile(mode='r')
    patient_seq = patient_file.readlines()[1:]
    patient_seq = ''.join(patient_seq).replace('\n', '')
```



```
seq_alignment = []
for i in range(len(gene_seq)):
    pos_align = (gene_seq[i]==patient_seq[i])
    seq_alignment.append(pos_align)

mutation_pos = [i for i, val in enumerate(seq_alignment) if not val]
mutation_pos_corrected = [x+1 for x in mutation_pos]
for i in range(len(mutation_pos)):
    original_bases = gene_seq[mutation_pos[i]]
    mutated_bases = patient_seq[mutation_pos[i]]
    print ("Mutation position: " + str(mutation_pos_corrected[i]))
    print ("Original base: " + original_bases)
    print ("Mutated base: " + mutated_bases)
```

```
main()
```



**Epidermólisis bullosa distrófica recesiva causada por T>C en posición 6591 del gen COL7A1** (entre otras)



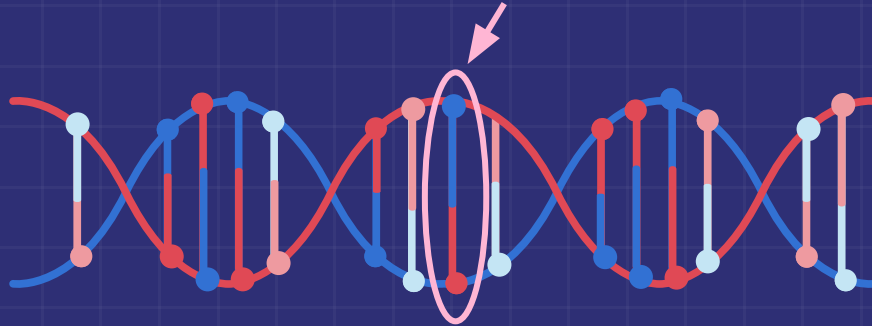


Epidermólisis bullosa distrófica recesiva causada por T>C en posición 6591 del gen COL7A1 (entre otras)

GEN COL7A1  
ORIGINAL



GEN COL7A1  
MUTADO





## Epidermólisis bullosa distrófica recesiva causada por T>C en posición 6591 del gen COL7A1 (entre otras)

GEN COL7A1  
ORIGINAL

```
TCTCTGGAGAACAGGGACCCCCTGGACTCAAGGGTGCTAAGGGGGAGCCGGGCAGCAATGGTGACCAAGG
TCCCAAAGGAGACAGGGGTGTGCCAGGCATCAAAGGAGACCGGGGAGAGCCTGGACCGAGGGGT CAGGAC
GGCAACCCGGGTCTACCAGGAGAGCGTGGTATGGCTGGGCCTGAAGGGAAGCCGGGTCTGCAGGGTCCAA
GAGGCCCCCCCTGGGCCAGTGGGTGGTCATGGAGACCCTGGACCACCTGGTGCCCCGGGTCTTGCTGGCCC
TGCAGGACCCCAAGGACCTTCTGGCCTGAAGGGGGAGCCTGGAGAGACAGGACCTCCAGGACGGGGCCTG
ACTGGACCTACTGGAGCTGTGGGACTTCCTGGACCCCCGGCCCTTCAGGCCTTGTGGGTCCACAGGGGT
CTCCAGGTTTGCCTGGACAAGTGGGGGAGACAGGGAAGCCGGGAGCCCCAGGTCGAGATGGTGCCAGTGG
```

GEN COL7A1  
MUTADO

```
TCTCTGGAGAACAGGGACCCCCTGGACTCAAGGGTGCTAAGGGGGAGCCGGGCAGCAATGGTGACCAAGG
TCCCAAAGGAGACAGGGGTGTGCCAGGCATCAAAGGAGACCGGGGAGAGCCTGGACCGAGGGGT CAGGAC
GGCAACCCGGGTCTACCAGGAGAGCGTGGTATGGCTGGGCCTGAAGGGAAGCCGGGTCTGCAGGGTCCAA
GAGGCCCCCCCTGGGCCAGTGGGTGGTCATGGAGACCCTGGACCACCTGGTGCCCCGGGTCTTGCTGGCCC
TGCAGGACCCCAAGGACCTTCTGGCCTGAAGGGGGAGCCTGGAGAGACAGGACCTCCAGGACGGGGCCTG
ACTGGACCTACTGGAGCTGTGGGACTTCCTGGACCCCCGGCCCTTCAGGCCTTGTGGGTCCACAGGGGT
CTCCAGGTTTGCCTGGACAAGTGGGGGAGACAGGGAAGCCGGGAGCCCCAGGTCGAGATGGTGCCAGTGG
```







## Epidermólisis bullosa distrófica recesiva causada por T>C en posición 6591 del gen COL7A1 (entre otras)

GEN COL7A1  
ORIGINAL

```
TCTCTGGAGAACAGGGACCCCCTGGACTCAAGGGTGCTAAGGGGGAGCCGGGCAGCAATGGTGACCAAGG
TCCCAAAGGAGACAGGGGTGTGCCAGGCATCAAAGGAGACCGGGGAGAGCCTGGACCGAGGGGTTCAGGAC
GGCAACCCGGGTCTACCAGGAGAGCGTGGTATGGCTGGGCCTGAAGGGAAGCCGGGTCTGCAGGGTCCAA
GAGGCCCCCCCTGGGCCAGTGGGTGGTCATGGAGACCCTGGACCACCTGGTGCCCCGGGTCTTGCTGGCCC
TGCAGGACCCCAAGGACCTTCTGGCCTGAAGGGGGAGCCTGGAGAGACAGGACCTCCAGGACGGGGCCTG
ACTGGACCTACTGGAGCTGTGGGA
CTCCAGGTTTGCCTGGACAAGTGG
```

Mutation positions: [6591]

Original bases: T

Mutated bases: C

GEN COL7A1  
MUTADO

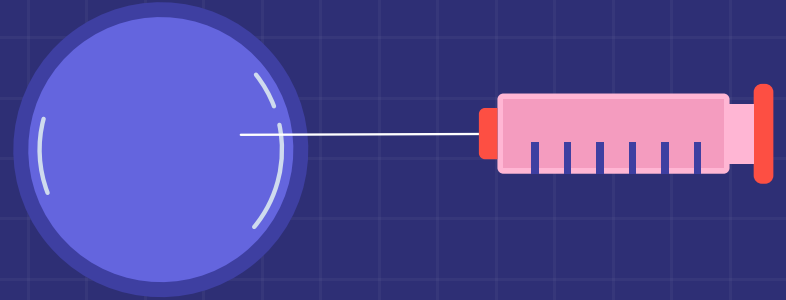
```
TCTCTGGAGAACAGGGACCCCCTG
TCCCAAAGGAGACAGGGGTGTGCC
GGCAACCCGGGTCTACCAGGAGAG
GAGGCCCCCCCGGCCAGTGGGTGGTCATGGAGACCCTGGACCACCTGGTGCCCCGGGTCTTGCTGGCCC
TGCAGGACCCCAAGGACCTTCTGGCCTGAAGGGGGAGCCTGGAGAGACAGGACCTCCAGGACGGGGCCTG
ACTGGACCTACTGGAGCTGTGGGACTTCTGGACCCCCCGGCCCTTCAGGCCTTGTGGGTCCACAGGGGT
CTCCAGGTTTGCCTGGACAAGTGGGGGAGACAGGGAAGCCGGGAGCCCCAGGTCGAGATGGTGCCAGTGG
```





04

## Regulación y comercialización



# Regulación y comercialización

## Clasificación de las técnicas





# Regulación y comercialización

## Clasificación de las técnicas

Reglamento (UE) 2017/746 sobre productos sanitarios para diagnóstico in vitro (IVDR)

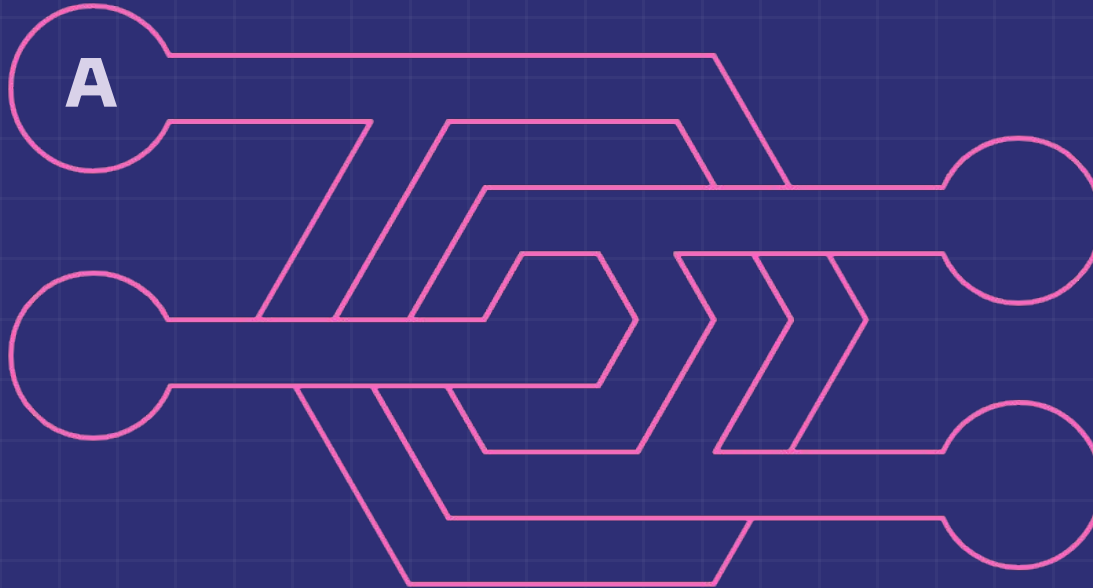


# Regulación y comercialización

## Clasificación de las técnicas

Reglamento (UE) 2017/746 sobre productos sanitarios para diagnóstico in vitro (IVDR)

Bajo riesgo  
individual y público

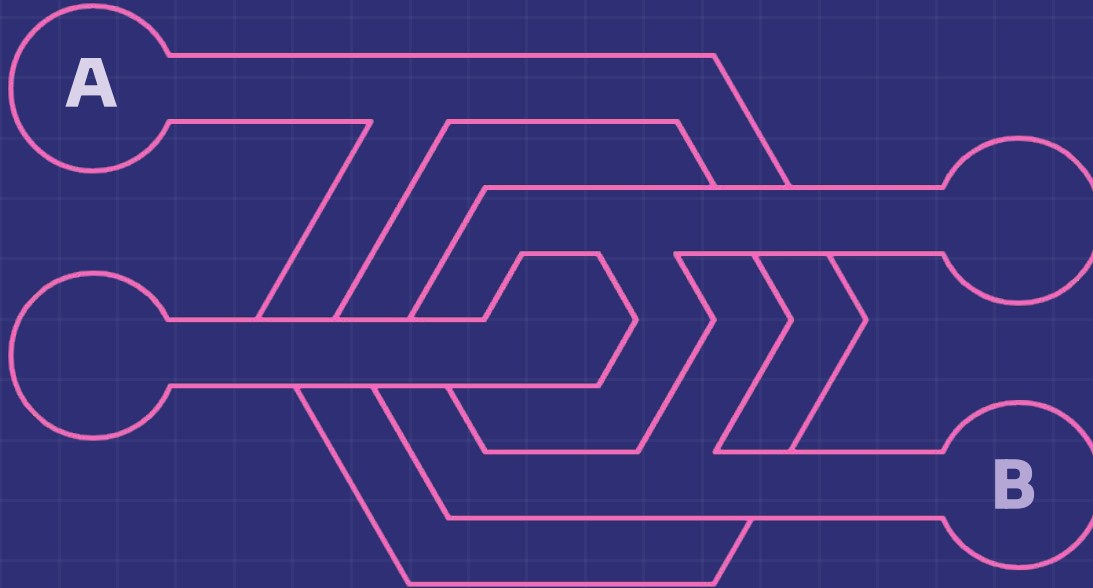


# Regulación y comercialización

## Clasificación de las técnicas

Reglamento (UE) 2017/746 sobre productos sanitarios para diagnóstico in vitro (IVDR)

Bajo riesgo  
individual y público

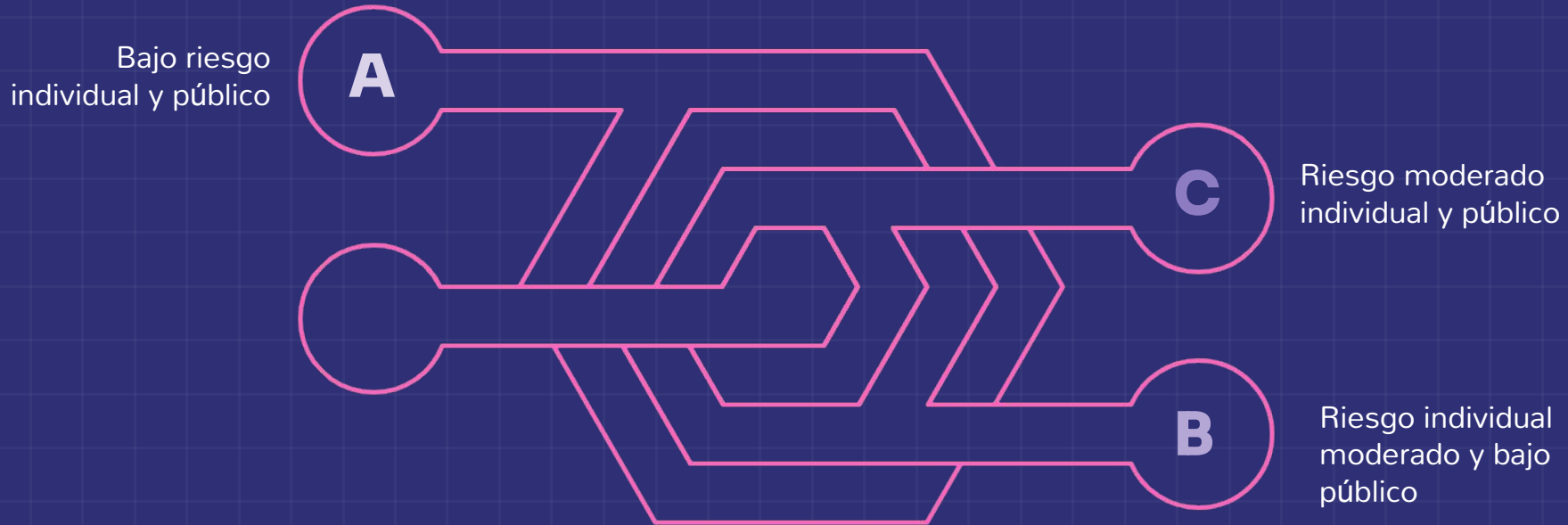


Riesgo individual  
moderado y bajo  
público

# Regulación y comercialización

## Clasificación de las técnicas

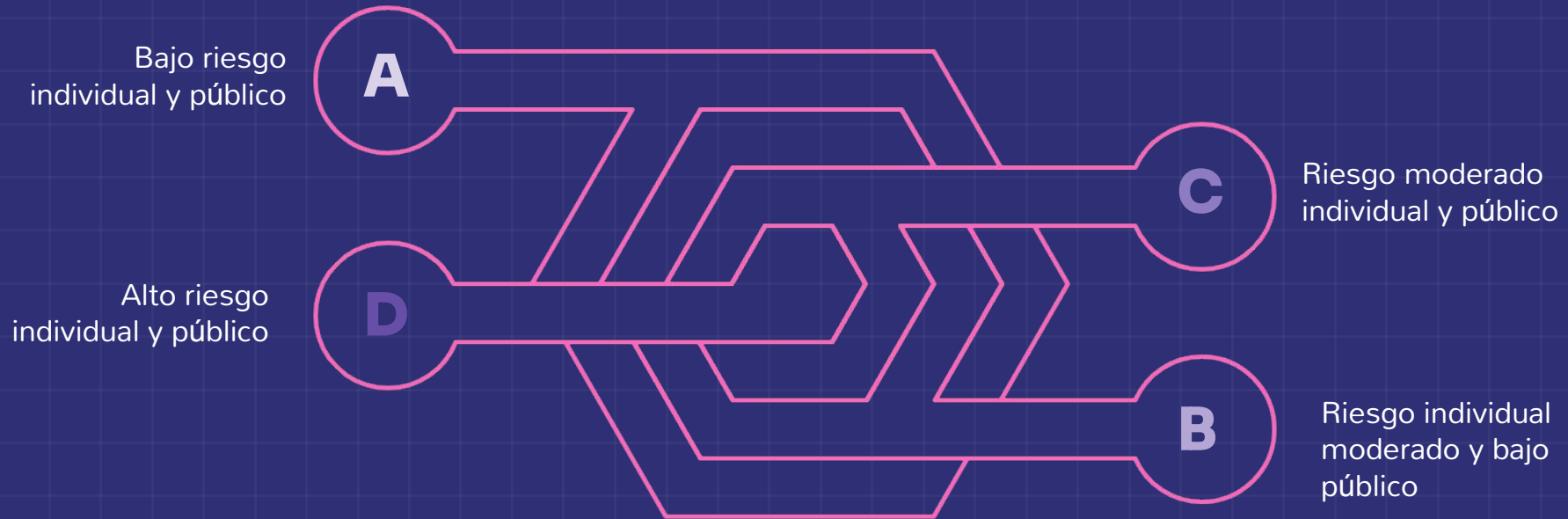
Reglamento (UE) 2017/746 sobre productos sanitarios para diagnóstico in vitro (IVDR)



# Regulación y comercialización

## Clasificación de las técnicas

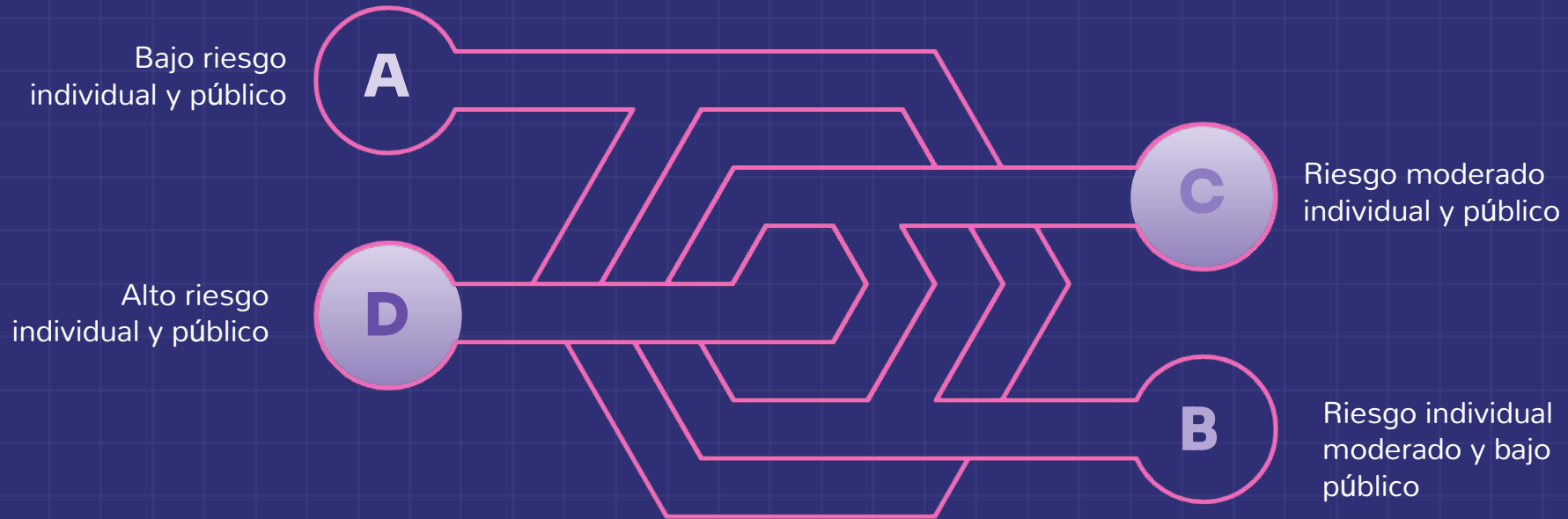
Reglamento (UE) 2017/746 sobre productos sanitarios para diagnóstico in vitro (IVDR)



# Regulación y comercialización

## Clasificación de las técnicas

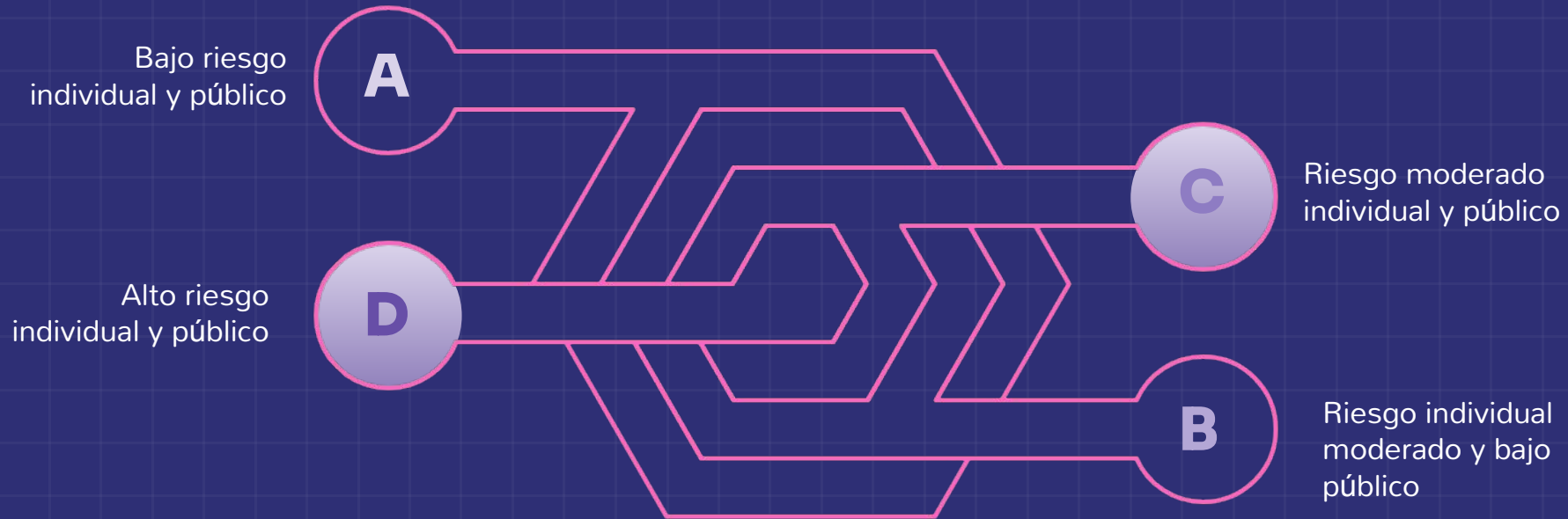
Reglamento (UE) 2017/746 sobre productos sanitarios para diagnóstico in vitro (IVDR)



# Regulación y comercialización

## Clasificación de las técnicas

Reglamento (UE) 2017/746 sobre productos sanitarios para diagnóstico in vitro (IVDR)



# Regulación y comercialización

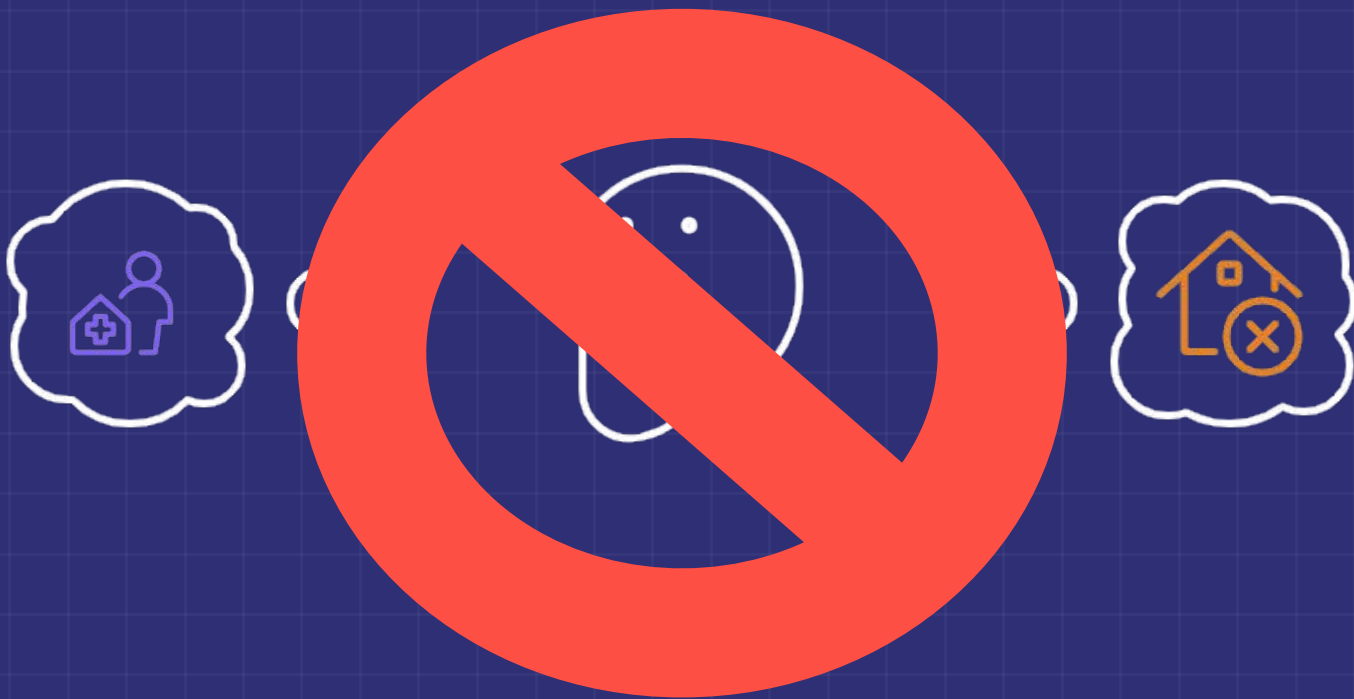
Uso de las técnicas





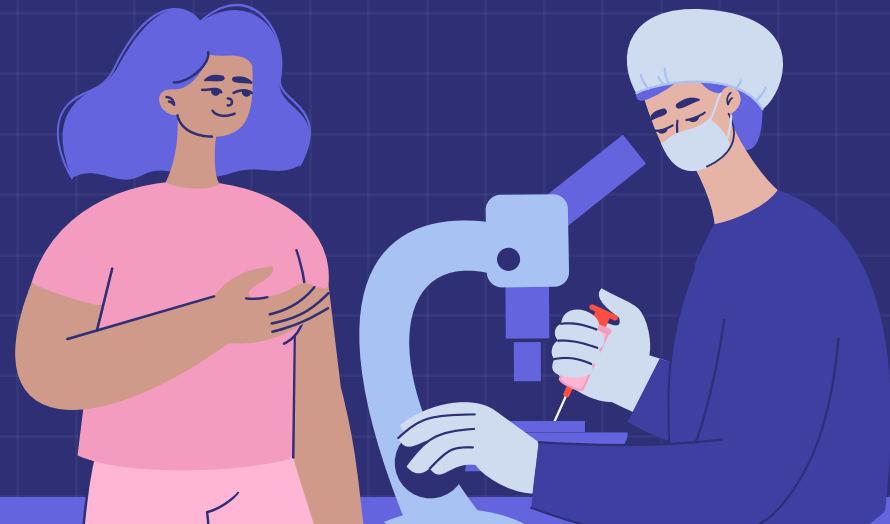
# Regulación y comercialización

Uso de las técnicas



# Regulación y comercialización

## Asesoramiento genético



# Regulación y comercialización

## Asesoramiento genético



Profesional con conocimientos de genética



# Regulación y comercialización

## Asesoramiento genético



Profesional con conocimientos de genética



Expone la información de manera clara y comprensible



# Regulación y comercialización

## Asesoramiento genético



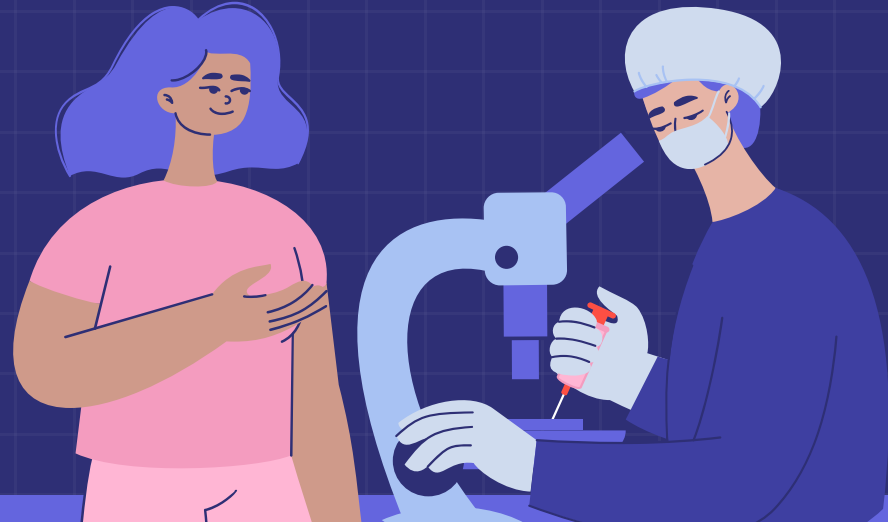
Profesional con conocimientos de genética



Expone la información de manera clara y comprensible



Da información de las opciones disponibles



# Regulación y comercialización

## Asesoramiento genético



Profesional con conocimientos de genética



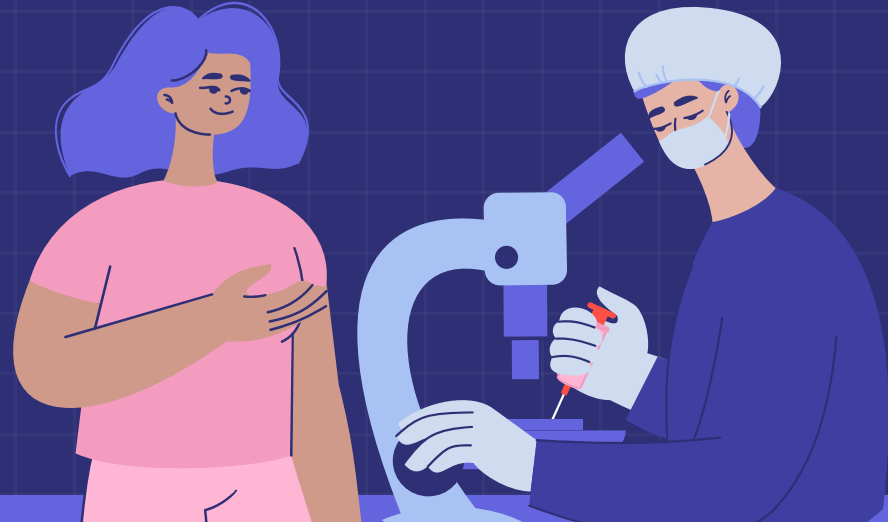
Expone la información de manera clara y comprensible



Da información de las opciones disponibles



Ayuda a tomar decisiones informadas



# Regulación y comercialización

## Asesoramiento genético



Profesional con conocimientos de genética



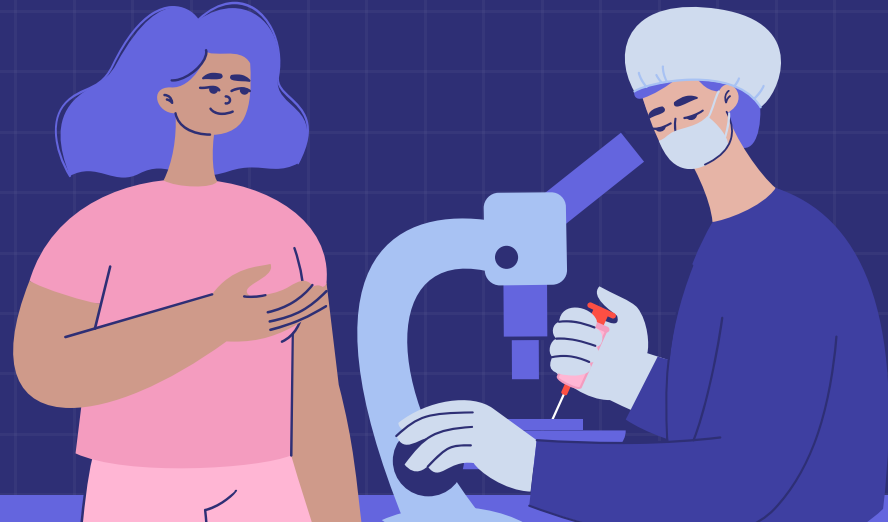
Expone la información de manera clara y comprensible



Da información de las opciones disponibles



Ayuda a tomar decisiones informadas



# Regulación y comercialización

## Asesoramiento genético



Profesional con conocimientos de genética



Expone la información de manera clara y comprensible



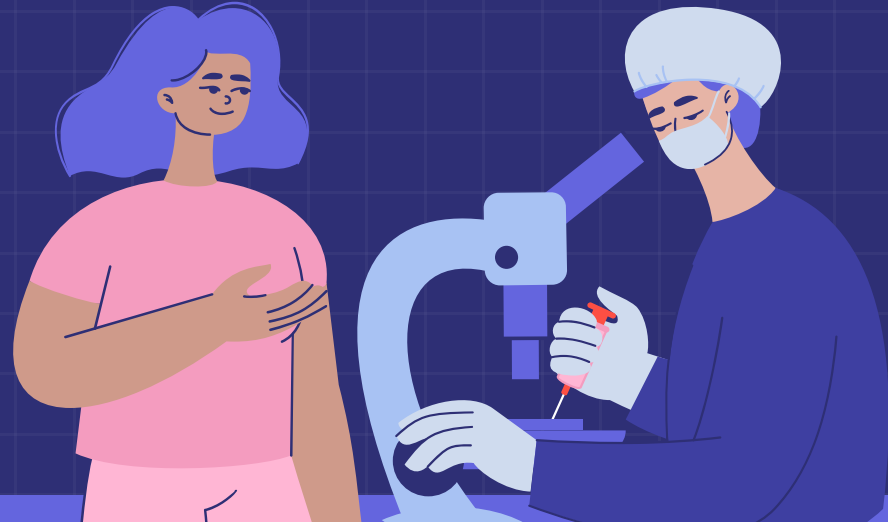
Da información de las opciones disponibles



Ayuda a tomar decisiones informadas



Seguimiento psicológico



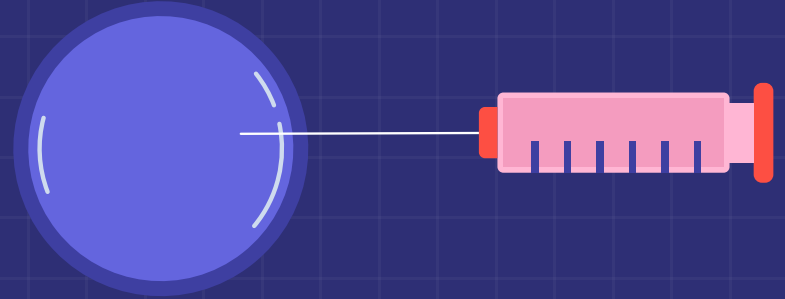




05

# Aplicaciones clínicas

Clínica, responsabilidades y consideraciones importantes



# Aplicaciones

¿Para qué podemos usar esta información?



# Aplicaciones

## ¿Para qué podemos usar esta información?

elDiario.es

Hazte socio/a

Inicia sesión

Política Internacional Economía Opinión Cultura Clima Desalambre Igualdad Verteles Juegos

## Un experimento de edición genética consigue eliminar 'in vitro' el cromosoma extra que causa el síndrome de Down

Un equipo de investigadores japoneses ha usado múltiples herramientas CRISPR-Cas9 para cortar en fragmentos el cromosoma adicional que causa la enfermedad, propiciando su desaparición en determinadas células

SECCIONES

LA GACETA

SUSCRIBITE

INGRESAR

Sociedad > Actualidad

## Científicos japoneses lograron eliminar el cromosoma extra característico del síndrome de Down

La edición genética permite modificar genomas para evitar irregularidades.

Tr | Facebook | WhatsApp | Telegram

48 | 4

Medical press

Topics

Conditions

Week's top

Latest news

Unread news

Subscribe

Search

User

It appears that you are currently using Ad Blocking software. What are the consequences?

Home / Genetics

Home / Diseases, Conditions, Syndromes

Star

Print

Share

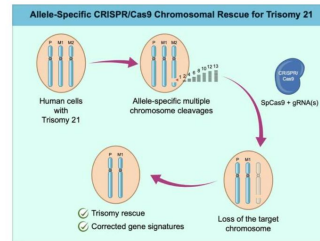
FEBRUARY 18, 2025

The GIST

Editors' notes

## Using CRISPR to remove extra chromosomes in Down syndrome

by PNAS Nexus



A graphical abstract summarizes the approach. Credit: Editage

Featured Last Comments Popular

Higher income is linked to both greater life satisfaction and more stress, study finds

6 HOURS AGO

When seconds determine survival rates, prehospital resuscitative thoracotomy can save lives

22 HOURS AGO

In quest to construct a better flu shot, scientists zero in on tiny flu protein shaped like a mushroom

MAR 10, 2025

Researchers map how individual neurons encode behavioral states

MAR 10, 2025

3D-printed tissue restores erectile function and aids reproduction in animal study

MAR 8, 2025

Automated insulin delivery proves effective for older adults with type 1 diabetes

7 MINUTES AGO

# Aplicaciones

## ¿Para qué podemos usar esta información?

Article | Published: 17 July 2013

### Translating dosage compensation to trisomy 21

[Jun Jiang](#), [Yuanchun Jing](#), [Gregory J. Cost](#), [Jen-Chieh Chiang](#), [Heather J. Kolpa](#), [Allison M. Cotton](#), [Dawn M. Carone](#), [Benjamin R. Carone](#), [David A. Shivak](#), [Dmitry Y. Guschin](#), [Jocelynn R. Pearl](#), [Edward J. Rebar](#), [Meg Byron](#), [Philip D. Gregory](#), [Carolyn J. Brown](#), [Fyodor D. Urnov](#) , [Lisa L. Hall](#) & [Jeanne B. Lawrence](#) 

[Nature](#) **500**, 296–300 (2013) | [Cite this article](#)

77k Accesses | 603 Altmetric | [Metrics](#)

JOURNAL ARTICLE

### Trisomic rescue via allele-specific multiple chromosome cleavage using CRISPR-Cas9 in trisomy 21 cells

[Ryotaro Hashizume](#) , [Sachiko Wakita](#), [Hirofumi Sawada](#), [Shin-ichiro Takebayashi](#), [Yasuji Kitabatake](#), [Yoshitaka Miyagawa](#), [Yoshifumi S Hirokawa](#), [Hiroshi Imai](#), [Hiroki Kurahashi](#) [Author Notes](#)

*PNAS Nexus*, Volume 4, Issue 2, February 2025, pgaf022,

<https://doi.org/10.1093/pnasnexus/pgaf022>

**Published:** 18 February 2025 [Article history](#) ▼



PDF

Split View

Cite

Permissions

Share ▼

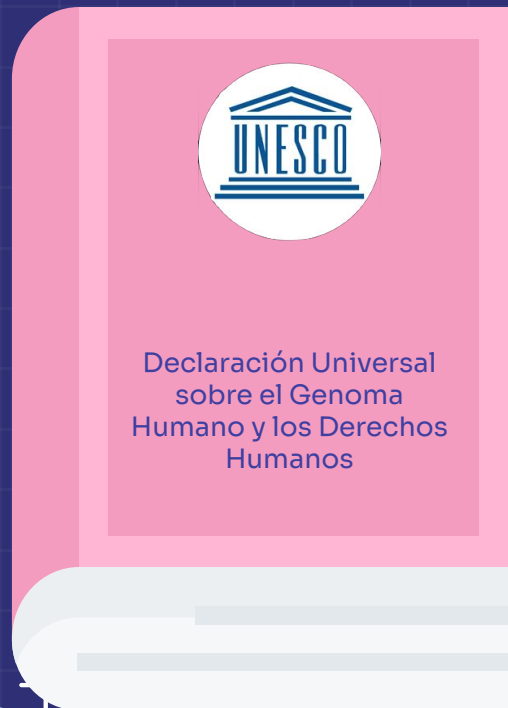
# Aplicaciones

¿Cómo debemos usar esta información?



# Aplicaciones

## ¿Cómo debemos usar esta información?



*“El genoma humano es la base de la humanidad fundamental de todos los miembros de la familia humana y del reconocimiento de su dignidad intrínseca y su diversidad. En sentido simbólico, el genoma humano es el **patrimonio de la humanidad.**”*

# Aplicaciones

## ¿Cómo debemos usar esta información?



Declaración Universal  
sobre el Genoma  
Humano y los Derechos  
Humanos

*“El genoma humano es la base de la humanidad fundamental de todos los miembros de la familia humana y del reconocimiento de su dignidad intrínseca y su diversidad. En sentido simbólico, el genoma humano es el **patrimonio de la humanidad**.”*



**Declaración Universal de los  
Derechos Humanos**

# Aplicaciones

## ¿Para qué podemos usar esta información?

*"Las Intervenciones en el genoma humano deberían sólo admitirse por razones de **prevención, de diagnósticos o de terapias** y sin que conlleven modificaciones para los descendientes, la alternativa equivaldría a poner en peligro la inherente y por consiguiente, igual dignidad de todos los seres humanos y así, **renovar la eugenesia**".*

**Actualización de la reflexión del CIB sobre el genoma humano y los derechos humanos –  
Comité Internacional de Bioética (CIB)**





# ¡Muchas gracias!

## ¿Preguntas?



helengopo@gmail.com | marinamorolopez@es.python.org



@HelenaGomezPz | @marinamorolopez



Helena Gómez Pozo | Marina Moro López



@helenagomezpz.bsky.social | @marinamorolopez.bsky.social



marinamorolopez / alignment-t3chfest25