The background is a dark blue gradient with various light blue and green icons representing biotechnology. These include a DNA double helix, a microscope, laboratory glassware like flasks and test tubes, and molecular structures. A faint watermark '123RF' is visible across the image.

BIOTECNOLOGÍA CONTEMPORÁNEA Y MODERNA

Tema1 : Biología Aplicada

- Concepto de biología
- Niveles de organización biológica.
- Aplicaciones de la Biología: Biotecnología
- Los colores de la biotecnología

Tema2: Biotecnología tradicional

- Microorganismos y procesos microbianos
- Microorganismos y la industria alimentaria
- Microorganismos en la industria farmacéutica
- Biorremediación
- Acuicultura
- Selección genética

Tema3: Biotecnología moderna y contemporánea

- Ingeniería genética
- Organismos genéticamente modificados
- Células madres
- Clonación
- Genómica y proteómica

BIOTECNOLOGÍA

Los procesos biológicos se pueden dividir en grandes grupos

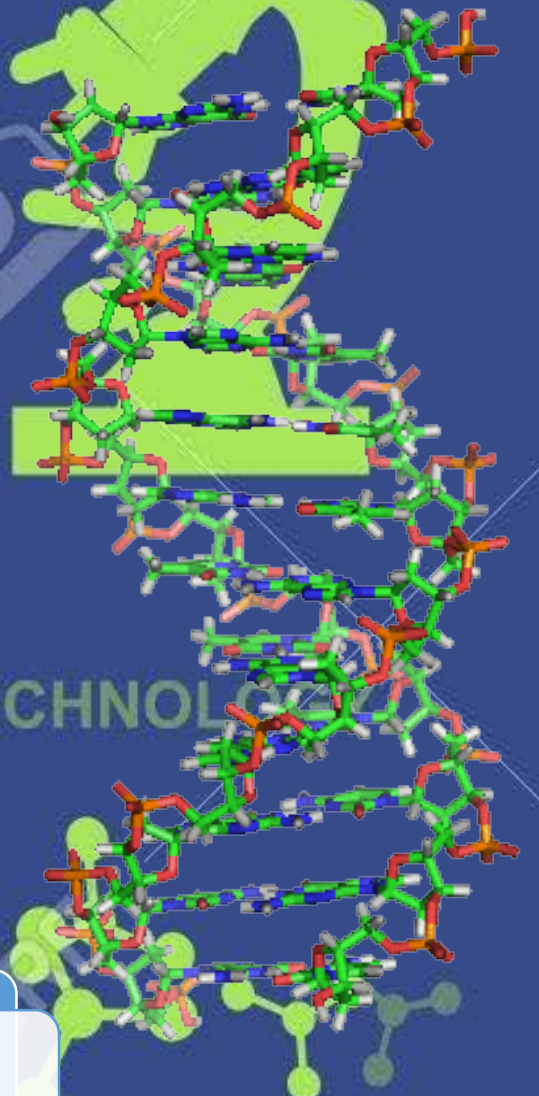
BIOTECNOLOGIA
TRADICIONAL

BIOTECNOLOGIA
CONTEMPORANEA

Cultivos de la
célula

Anticuerpos
monoclonales

Ingeniería
genética



1. CULTIVOS DE LA CÉLULA:

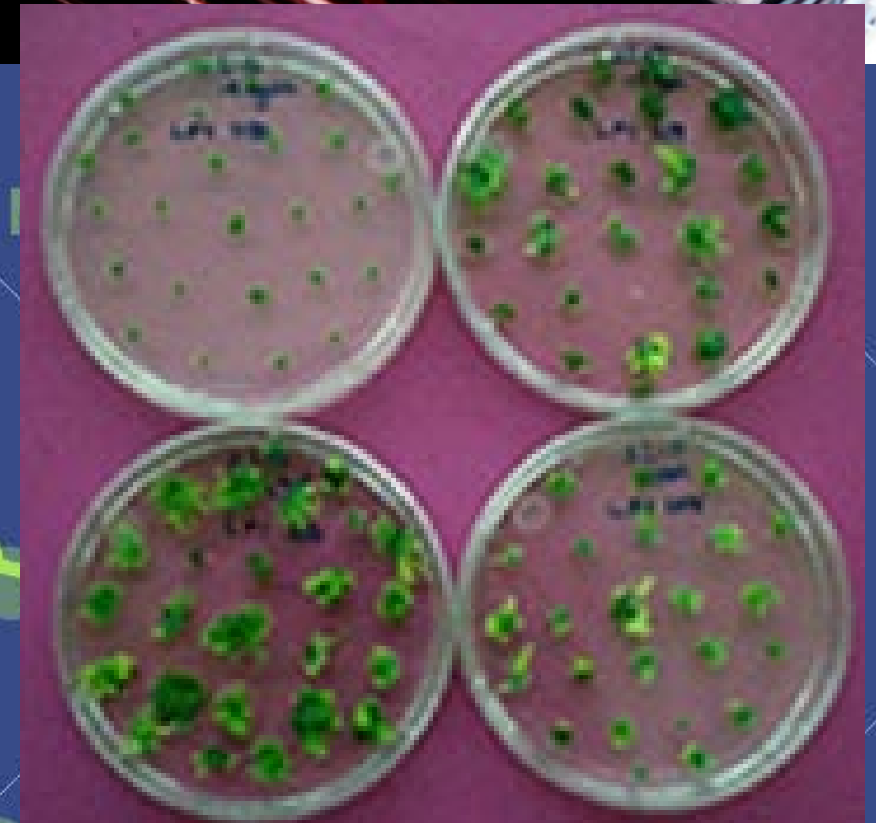
Técnica que permite el mantenimiento de la célula *in vitro*.

Procedimiento:

Se disgrega el órgano o tejidos, por medios mecánicos o enzimáticos y se cultiva en suspensión en medios adecuados.

Aplicaciones:

- Investigación sobre el cáncer
- Producción de vacunas
- Reproducción de clones de plantas
- Mantenimiento de tejidos
- Diagnóstico prenatal



2. ANTICUERPOS MONOCLONALES:

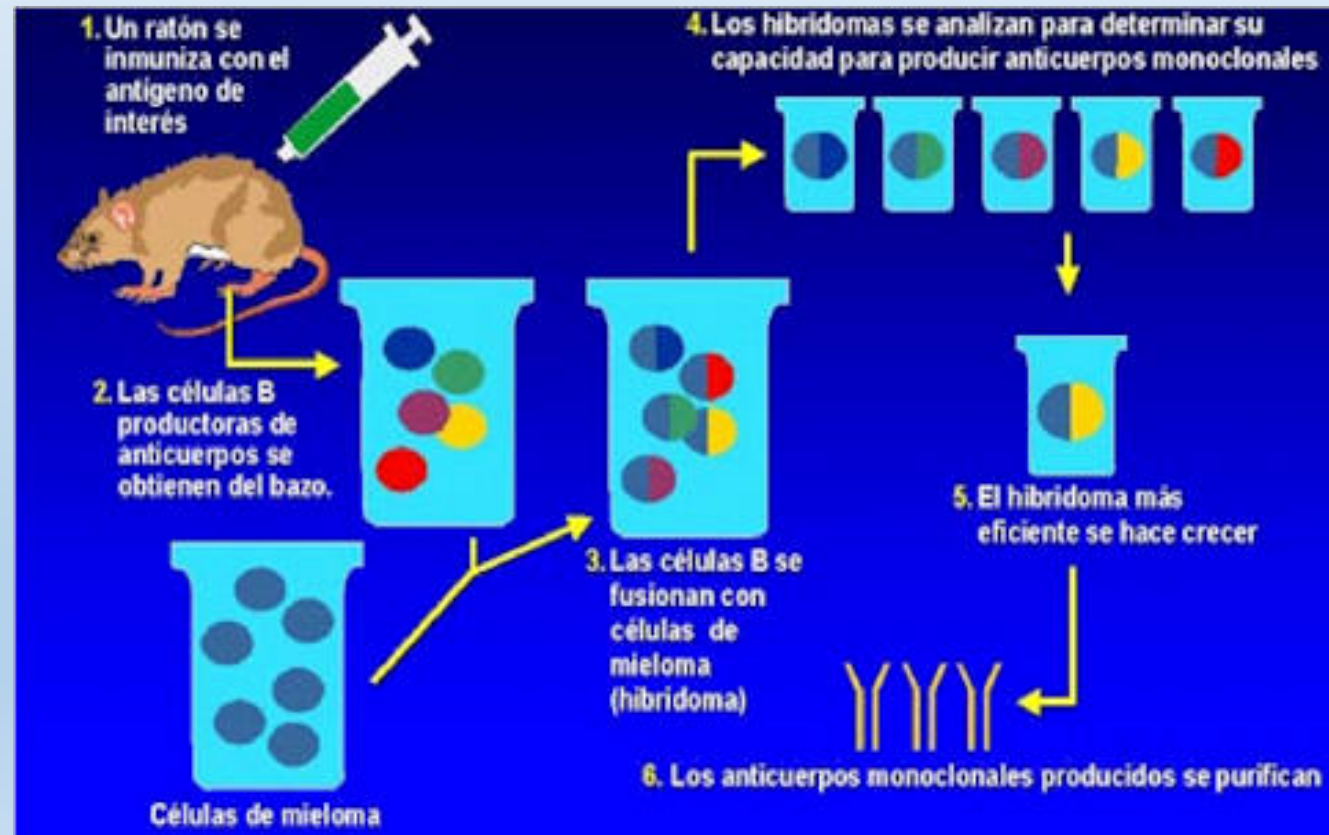
conjuntos de moléculas de anticuerpos idénticas. Con la misma especificidad y producidos por un único clon de linfocitos B

Procedimiento (técnica de I hibridomas)

Fusionar in vitro:

- Linfocitos B (de un ratón sensibilizado a un antígeno)
- Células tumorales procedentes de un mieloma (proliferan de manera indefinida)

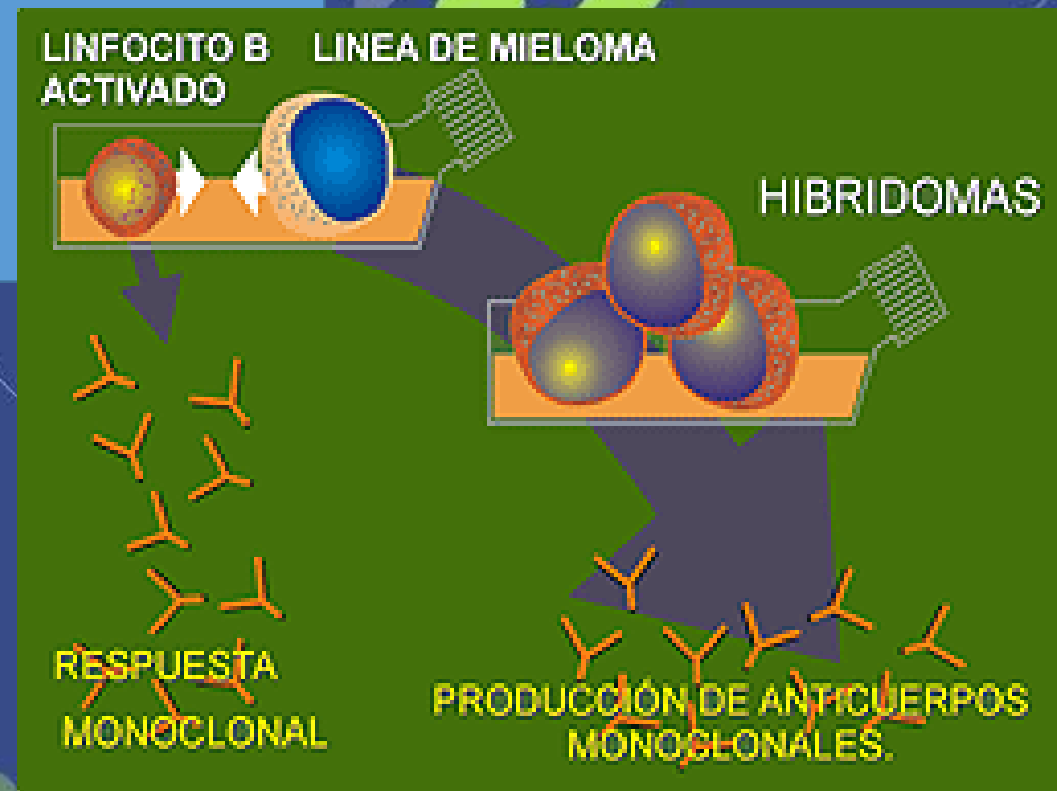
Hibridoma: producción de Anticuerpos y reproducción indefinida.



Aplicaciones:

- Determinar presencia de moléculas de interés médico
- Uso terapéutico en procesos cancerosos

GENETIC ENGINEERING



3. Ingeniería Genética

INGENIERIA GENETICA:

Conjunto de técnicas que permiten la manipulación y la transferencia de genes de un organismo a otro, obteniendo organismo genéticamente modificados

ADN RECOMBINANTE:

Se aísla un gen en ADN, unirlo a vectores e intercalarlo en otro ADN

CLONACIÓN DEL ADN

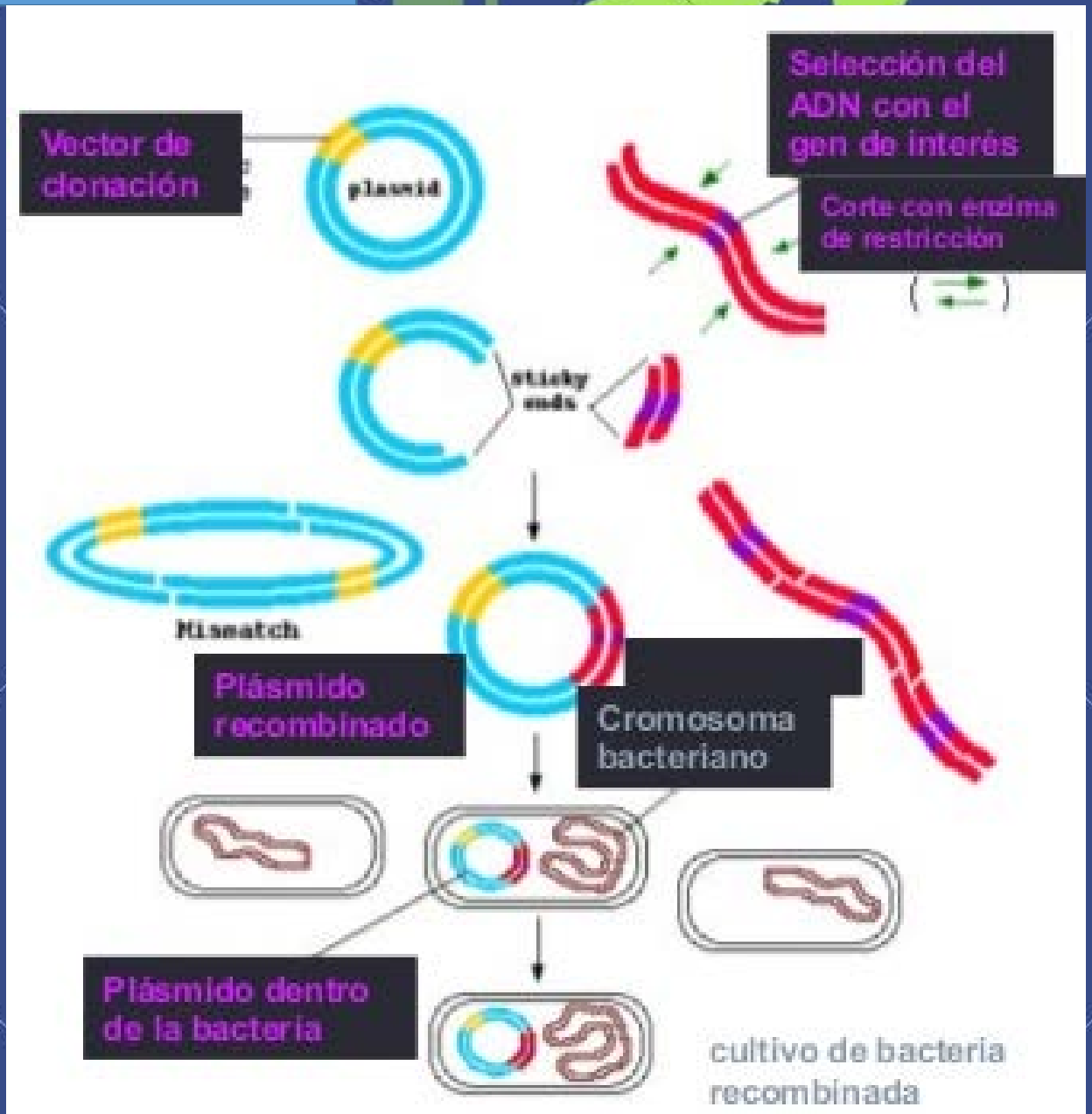
REACCIÓN EN CADENA DE LA POLIMERASA (PCR):

aumentar el número de copias a partir de una mínima cantidad de fragmentos de ADN

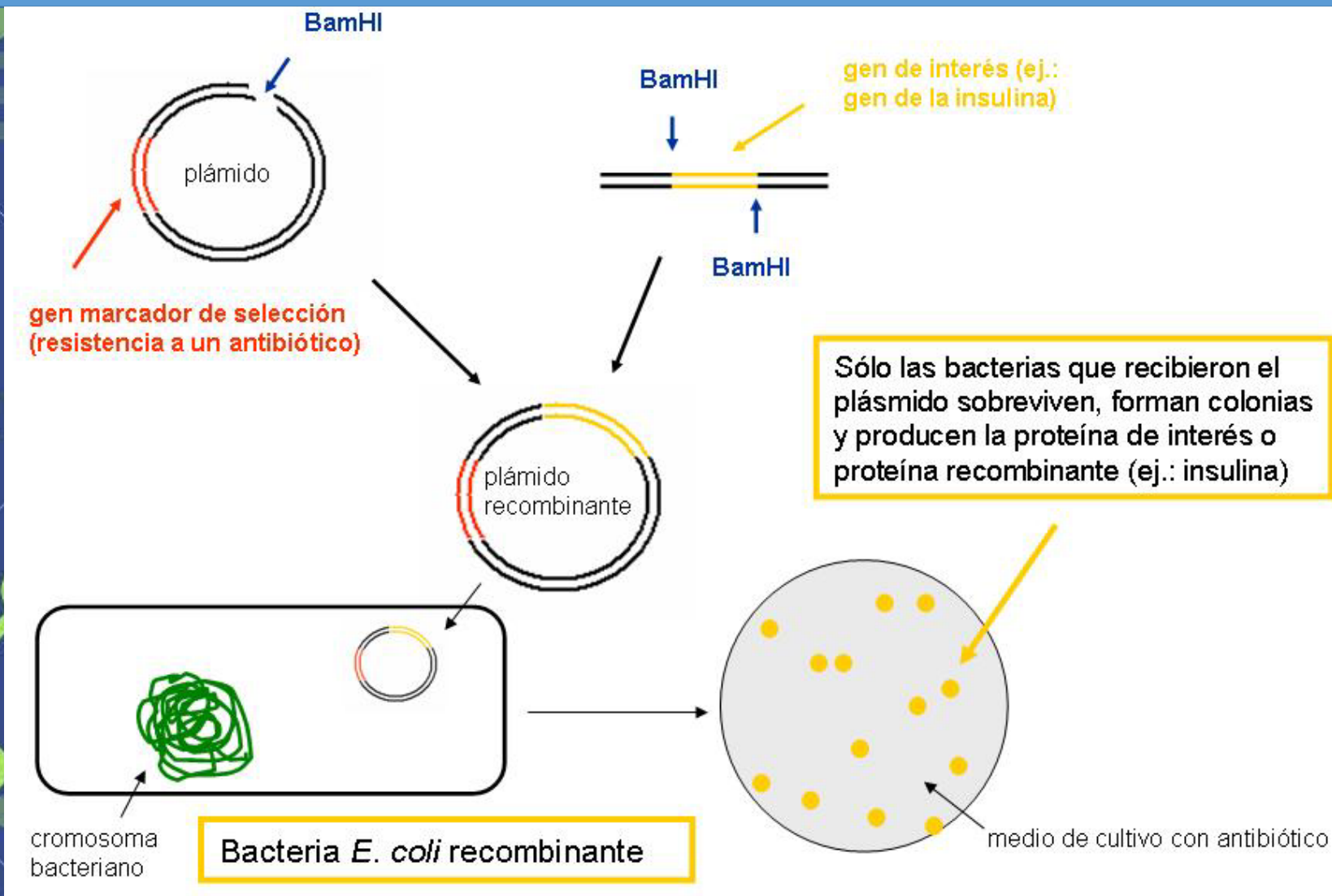
SECUENCIACIÓN DEL ADN: saber el orden o secuencia de los nucleótidos de un gen

ADN Recombinante

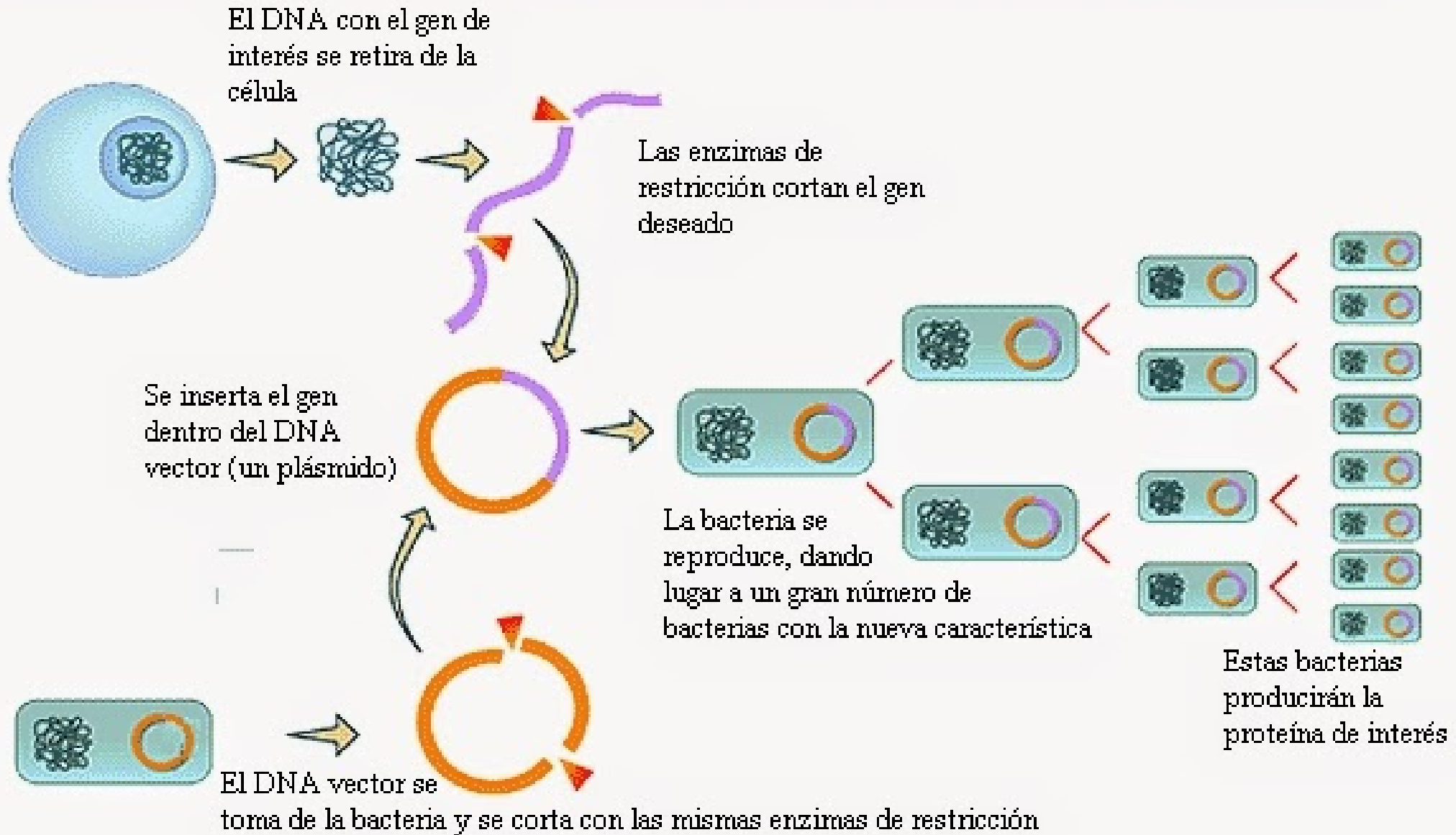
- Corte del ADN en posiciones precisas (secuencias palíndromes) con endonucleasas de restricción,
- Unión de fragmentos por la ADNligasa,
- Selección de un fragmento de ADN capaz de autoreplicarse,
- Insertar los vectores de clonación a células específicas que contienen toda la maquinaria genética para la expresión de la información contenida en el vector.
- Selección o identificación de las células que contienen al ADN recombinante.



¿CÓMO SABEMOS QUE SE HA INTRODUCIDO EL GEN?



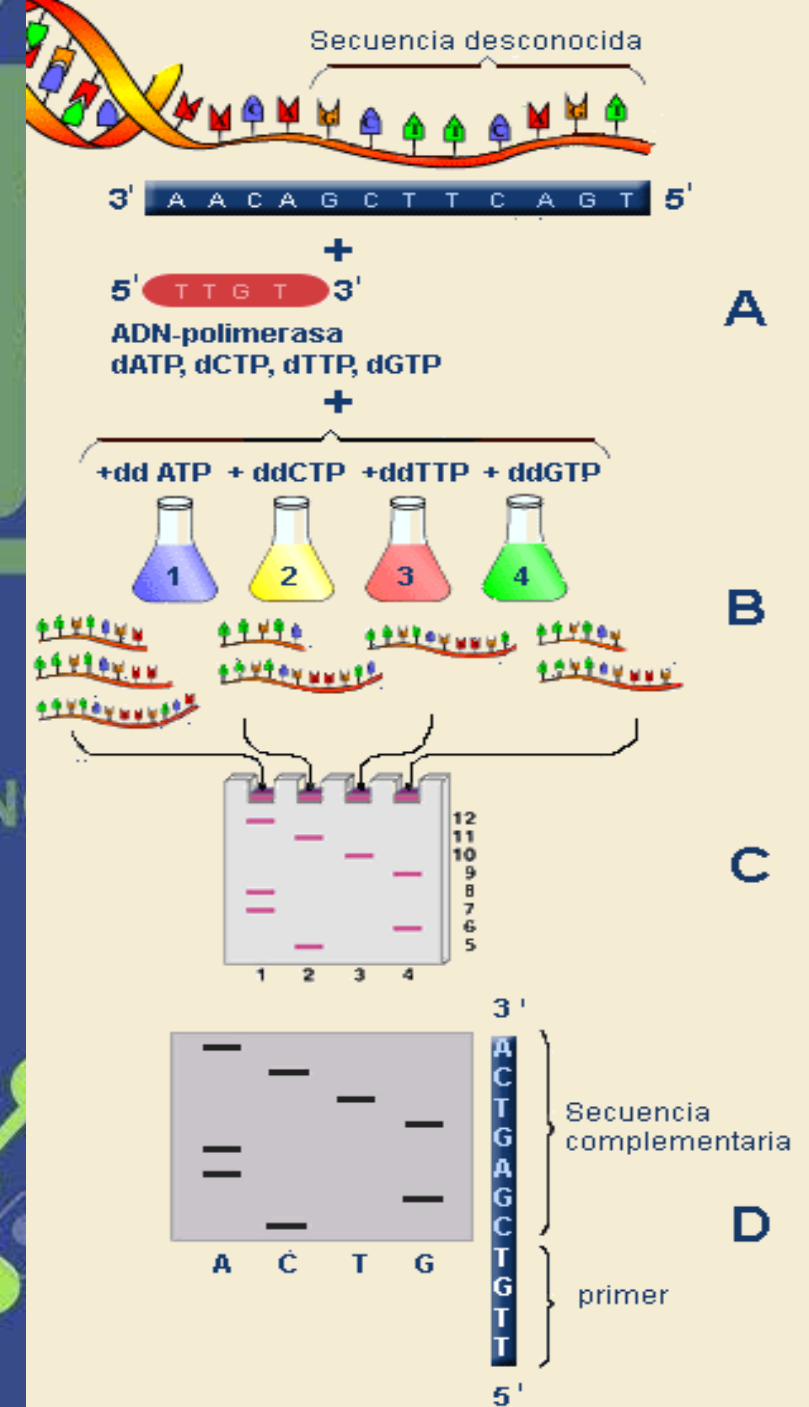
CLONACIÓN DEL ADN

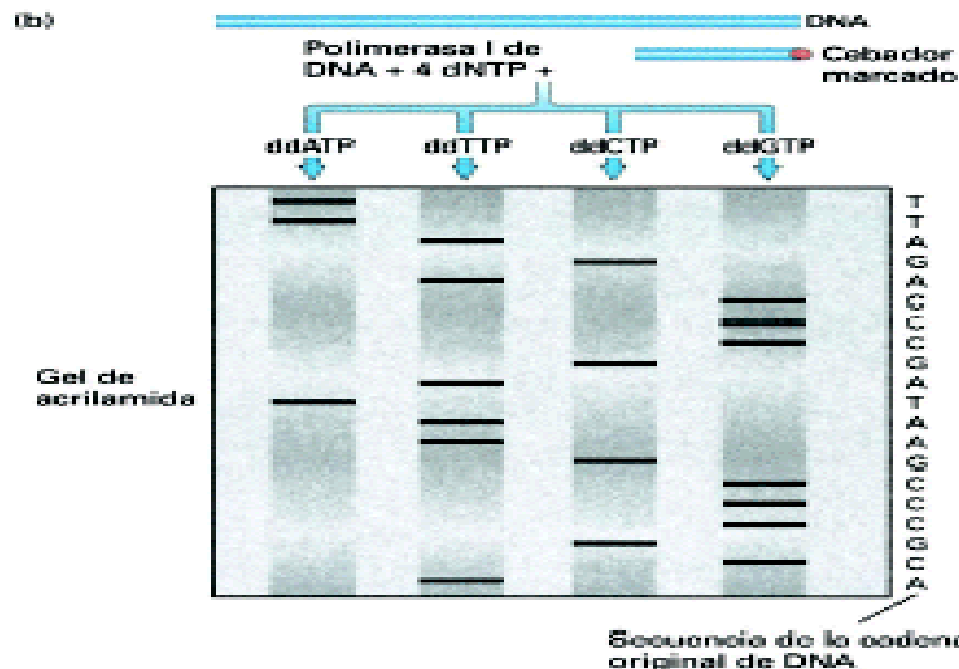
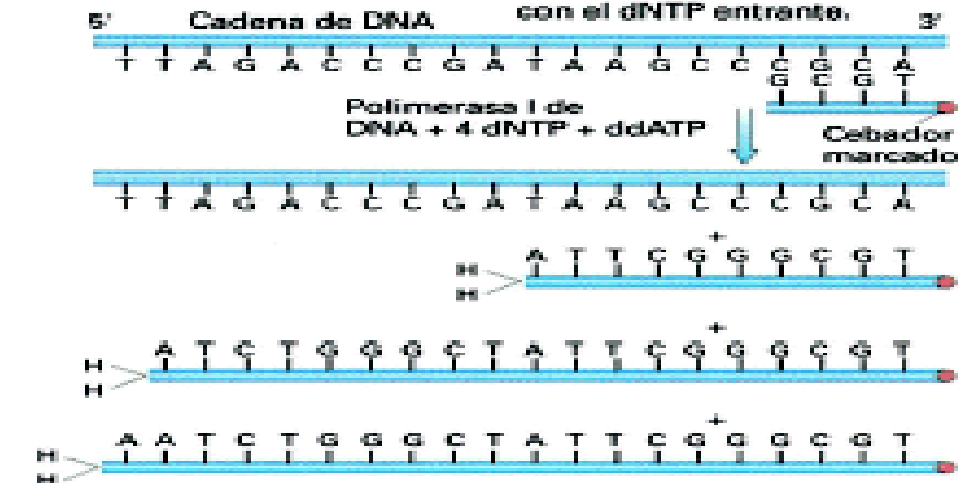


SECUENCIACIÓN DEL ADN:

Técnica del dideoxi:

- Se aísla y se clona el ADN que se desea secuenciar.
- El ADN se desnaturaliza y se emplea una sola hélice en la secuenciación.
- Se preparan cuatro tubos de reacción:
 - ✓ ADN molde de hélice sencilla
 - ✓ ADN polimerasa, con el cebador marcado
 - ✓ Los cuatro nucleótidos trifosfato: ddATP, ddTTP, ddGTP y ddCTP.
- En cada uno de estos tubos se producirán cadenas de ADN de distintas longitudes.





Secuenciación automática

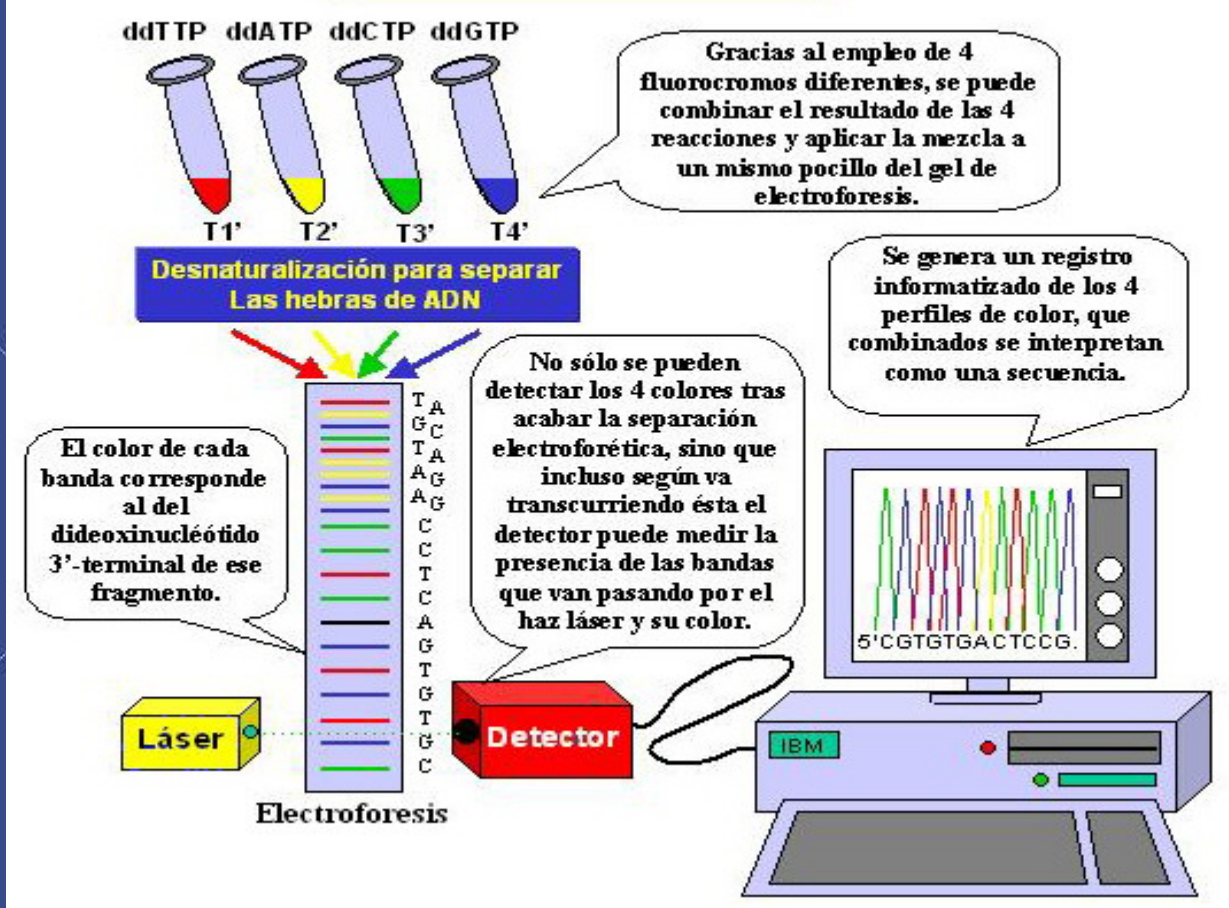


Figura 10-22. El método de secuenciación con dideoxinucleótidos.

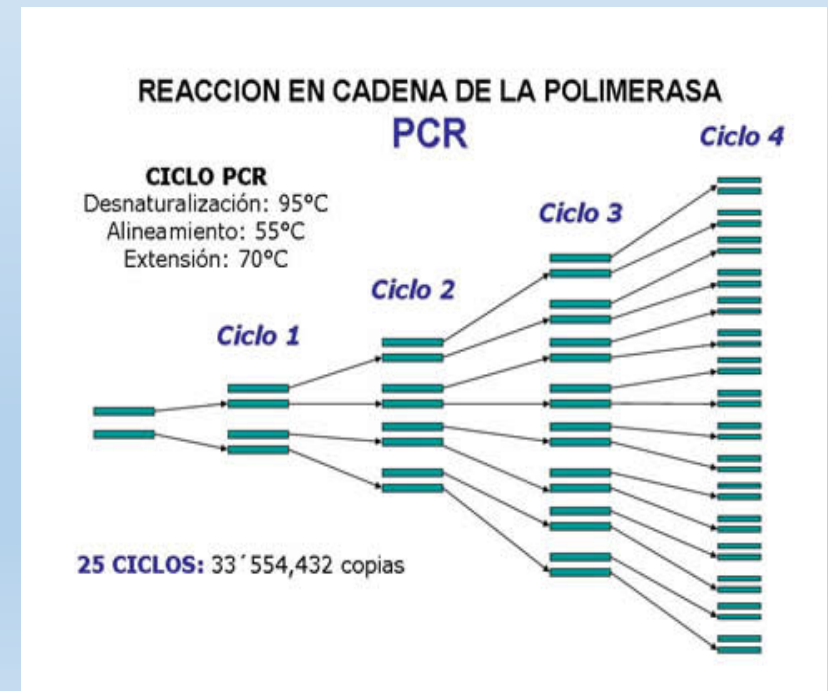
REACCION EN CADENA DE LA POLIMERASA (PCR): *copiar fragmentos de ADN*

Material necesario:

- ADN que se quiere copiar
- Nucleótidos libres
- Cebadores de ADN
- Enzimas taq polimerasas

Técnica:

1. **Desnaturalización del ADN**
2. **Formación de puentes de hidrogeno entre el ADN blanco y los cebadores**
3. **Polimerización, unión de nucleótidos por la taq polimerasa**



(a) Mezcla de reacción

dTTP dATP dCTP dGTP
Desoxirribonucleótidos

+

Cebadores
(oligonucleótidos sintéticos)

+

Polimerasa Taq

3' 5' 5' 3' } Secuencia de DNA
que se quiere amplificar

(b) Desnaturalización por calor (95°C)

3' 5' 5' 3' }
P₁ P₂

(c) Se reduce la temperatura a 60°C. Apareamiento de los cebadores

3' 5' 5' 3' }

(d) La mezcla se calienta a 72°C. La polimerasa Taq extiende la cadena complementaria

3' 5' 5' 3' }

(e) Se completó la síntesis

3' 5' 5' 3' }

(f) La secuencia de DNA se vuelve a desnaturalizar por calor (95°C)

3' 5' 5' 3' }

(g) Se aparean los cebadores

3' 5' 5' 3' }

(h) La polimerasa Taq completa la secuencia

3' 5' 5' 3' }

Primer ciclo

Segundo ciclo

APLICACIONES DE LA BIOTECNOLOGIA CONTEMPORÁNEA y MODERNA:

➤ **Organismos transgénicos**

➤ **Genómica**

➤ **Células Madres**

➤ **Clonación**

➤ **Proteómica**



ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS (=Transgénicos)

Son aquellos que se han modificado su ADN mediante técnicas de Ingeniería Genética.

Individuos transgénicos: son un tipo de OGM.

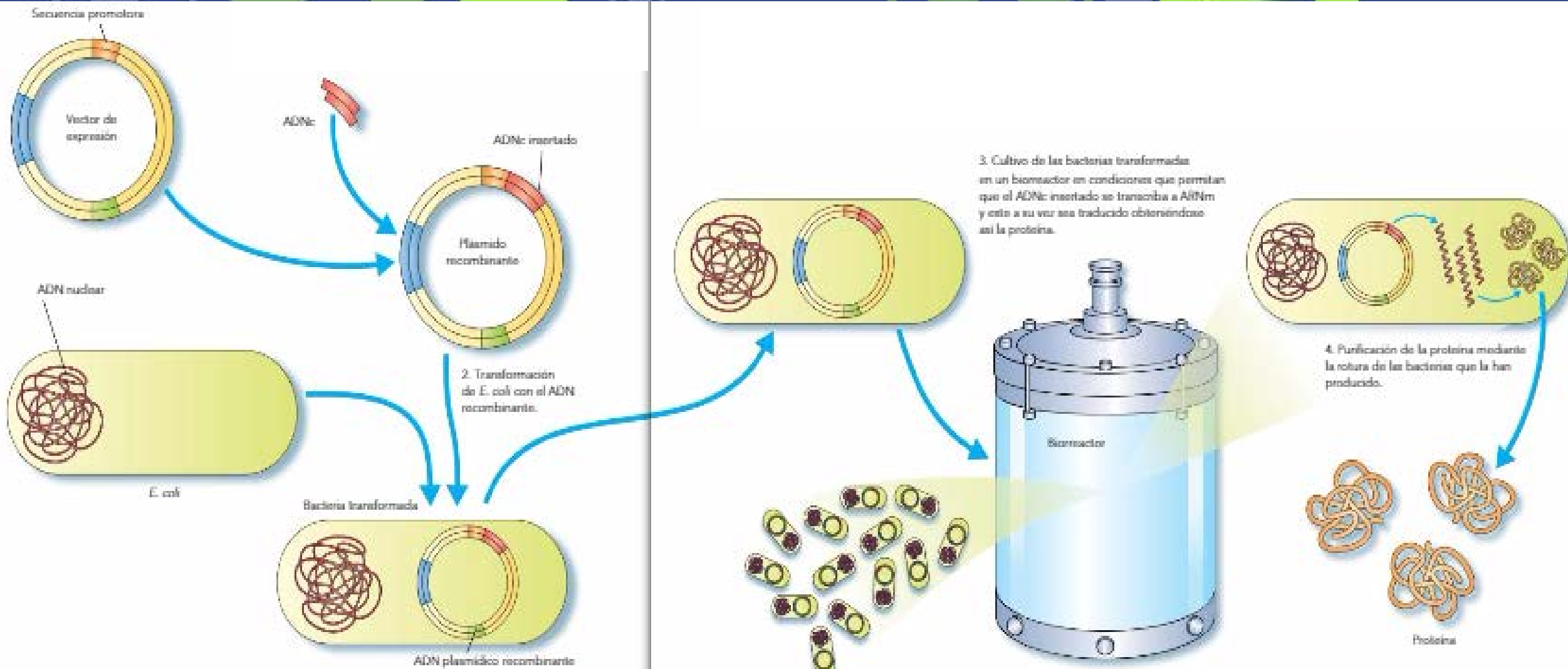
Se crean introduciendo un gen de un ser vivo en el ADN de otro individuo de una especie totalmente distinta.

Ejemplo: Se introduce al ADN de una planta, un gen de una bacteria.

Se consiguen individuos con características distintas a los individuos naturales.

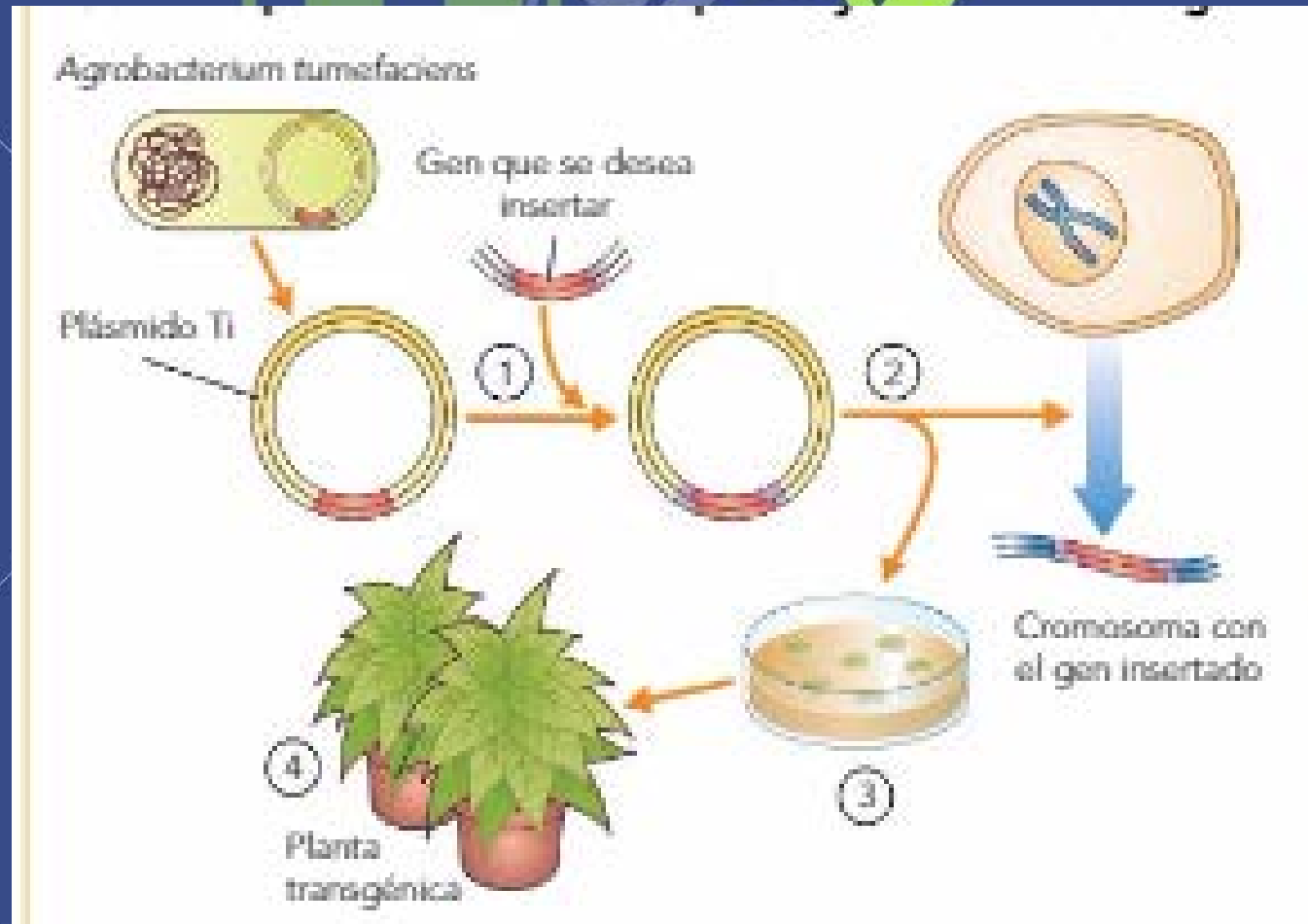


Bacterias transgénicas



Plantas Transgénicos

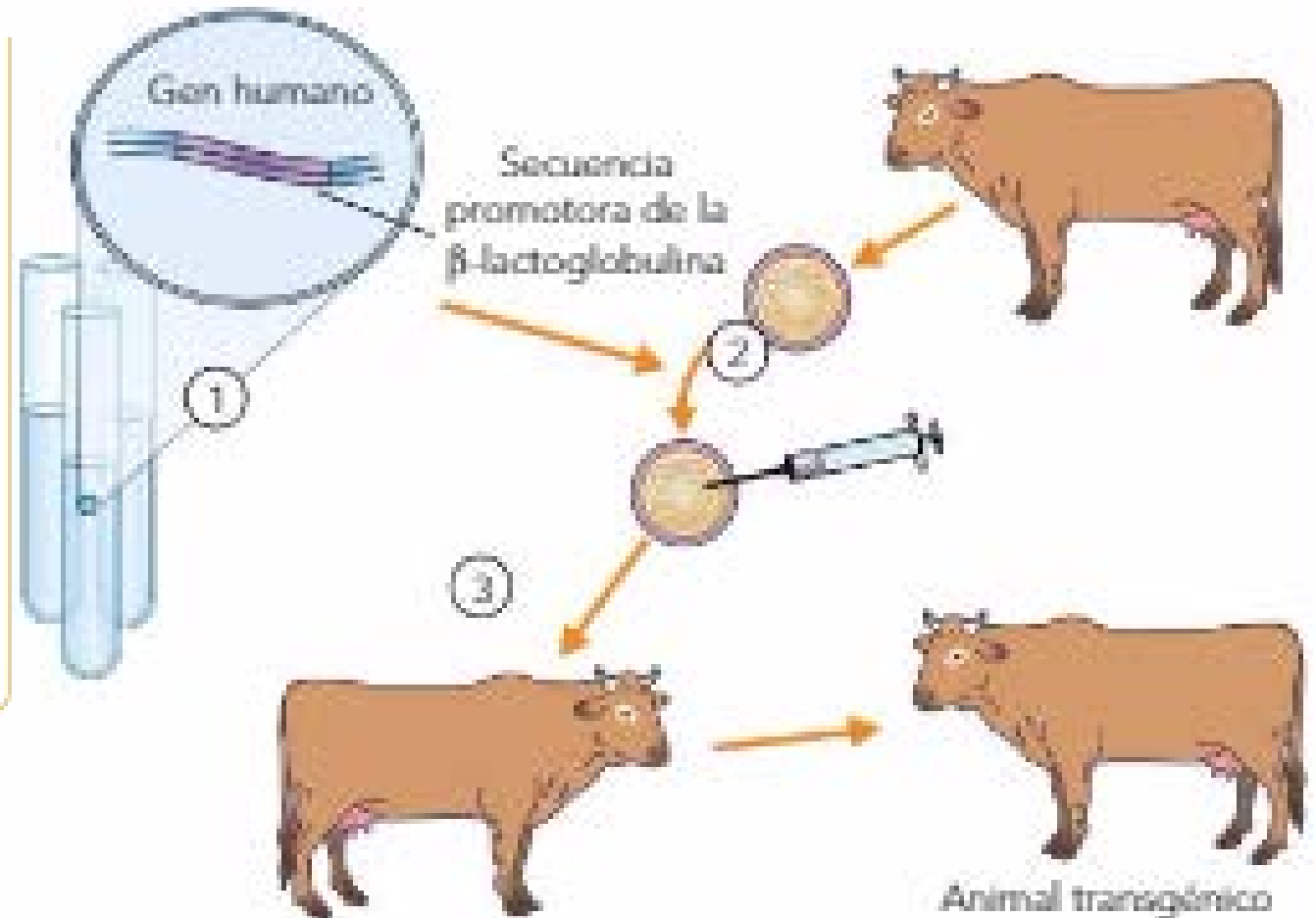
GENETIC ENGINEERING



Animales Transgénicos

Obtención de un animal transgénico

1. Se construye un gen híbrido que contenga un gen humano con la secuencia necesaria para sintetizar la proteína que nos interesa junto con la secuencia promotora de una proteína de la leche.
2. Se introduce ese transgén por microinyección en un óvulo recién fecundado.
3. Se implanta el cigoto en una hembra en la que se desarrollará y dará lugar a un animal que expresará en su glándula mamaria el transgén, con lo que producirá en su leche la proteína deseada.



- Ejemplo: α I- antipripsina

APLICACIONES DE LOS ORGANISMOS TRANSGÉNICOS

1. Biofarmacéutica:

producción de hormonas, enzimas y vacunas



2. Producción de alimentos y mejora vegetal:

- Resistencia: a plagas, herbicidas, al frío, sequia, salinidad...
- Producción de proteínas o lípidos
- Aumento de la producción





Ejemplos:



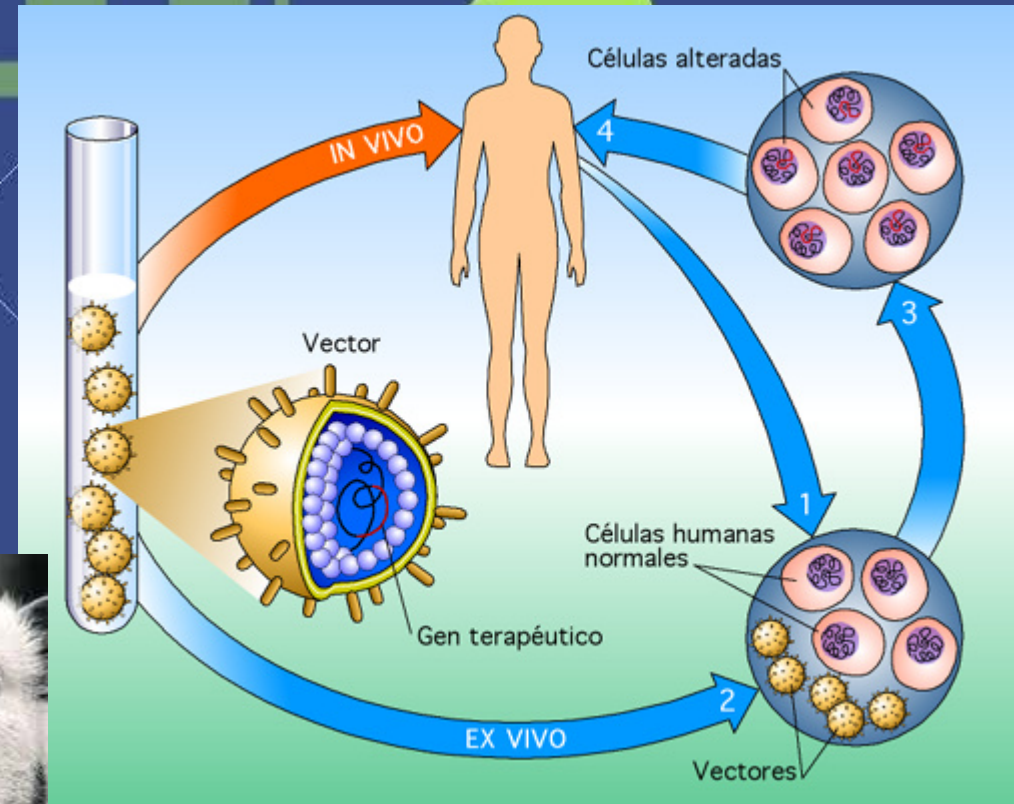
- **Café:** con mejor sabor, con menos cafeína.
- **Soja:** resistente a los herbicidas.
- **Girasol:** con mejor composición de ácidos grasos
- **Maíz:** resistente a los insectos
- **Patatas:** con mejor capacidad de absorción de aceite. Más dulces.
- **Melón:** más duradero
- **Trigo:** harina más apropiada para fabricar pan
- **Frambuesas:** resistentes a las heladas
- **Tomates:** resistentes a las plagas
- **Uva:** variedad sin pepitas

3. Defensa del medio ambiente y Biorremediación.

4. Investigación Biológica y médica

- Estudio de enfermedades: cáncer, Enfermedades raras, etc.
- Terapia génica: sustitución de un gen defectuoso por uno funcional.

5. Obtención de órganos para xenotransplantes.



APLICACIONES DE LA BIOTECNOLOGIA CONTEMPORÁNEA y MODERNA:

➤ **Organismos transgénicos**

➤ **Genómica**

➤ **Células Madres**

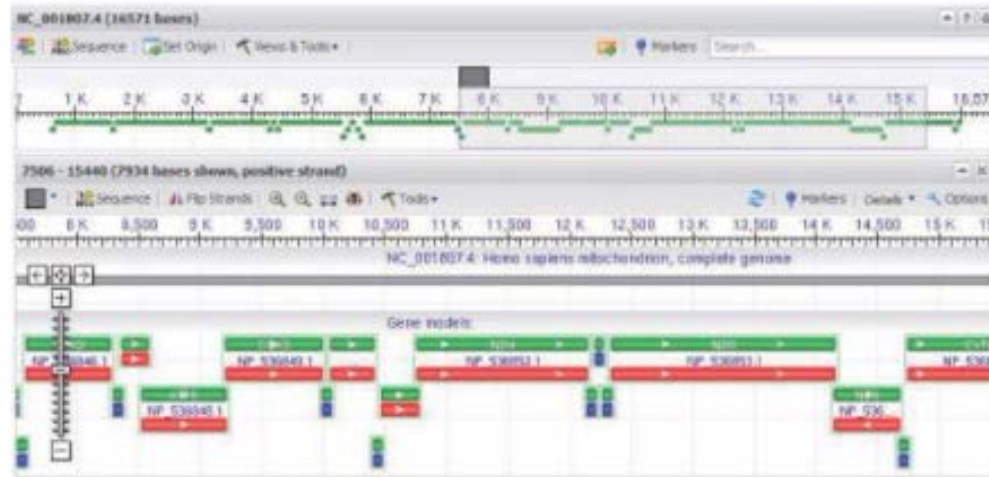
➤ **Clonación**

➤ **Proteómica**



Genómica: Conocer el genoma humano y de otras especies

Genoma humano: 21.000 genes localizados en 22 cromosomas autosómicos y los cromosomas X e Y, y el ADN mitocondrial (500.000 proteínas)



Base de datos del genoma (NCBI). En este caso se recogen las posiciones relativas de varios genes en un fragmento del ADN mitocondrial humano.

Aplicaciones de la genómica

- Proyecto HapMap

Diferencia genómica: 0,1%

Desarrollo de mapas de haplotipos:

Permitirá identificar regiones de cromosomas relacionadas con enfermedades

- Farmacogénica

Eficacia de los medicamentos relacionados con el genoma individual



Cuál es el fundamento del proyecto HapMap

Las secuencias que se indican a continuación corresponden a tres haplotipos encontrados en una región de un cromosoma:

..A ..C ..A ..T ..G..T..

..A ..C ..A ..G ..G..T..

..G ..C ..A ..G ..G..T..

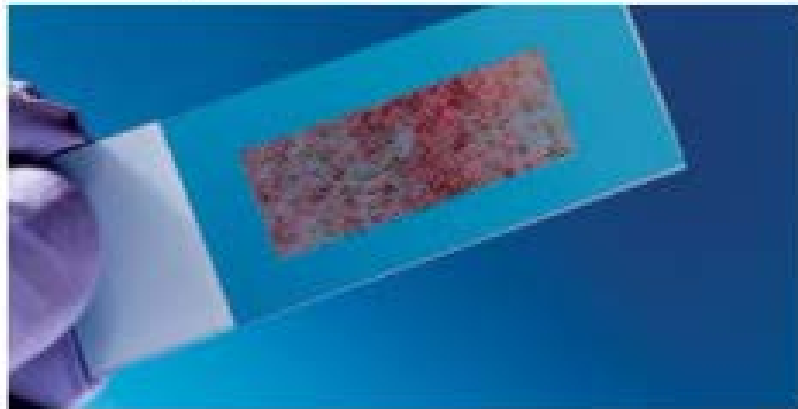
Los polimorfismos señalados en color sirven para identificar y etiquetar tres haplotipos diferentes: AT, AG y GG.

Las regiones de un cromosoma en las que las frecuencias de los distintos haplotipos varían significativamente entre un grupo de personas sanas y un grupo de personas que padezcan una dolencia como la diabetes pueden contener genes relacionados con el origen de la enfermedad.

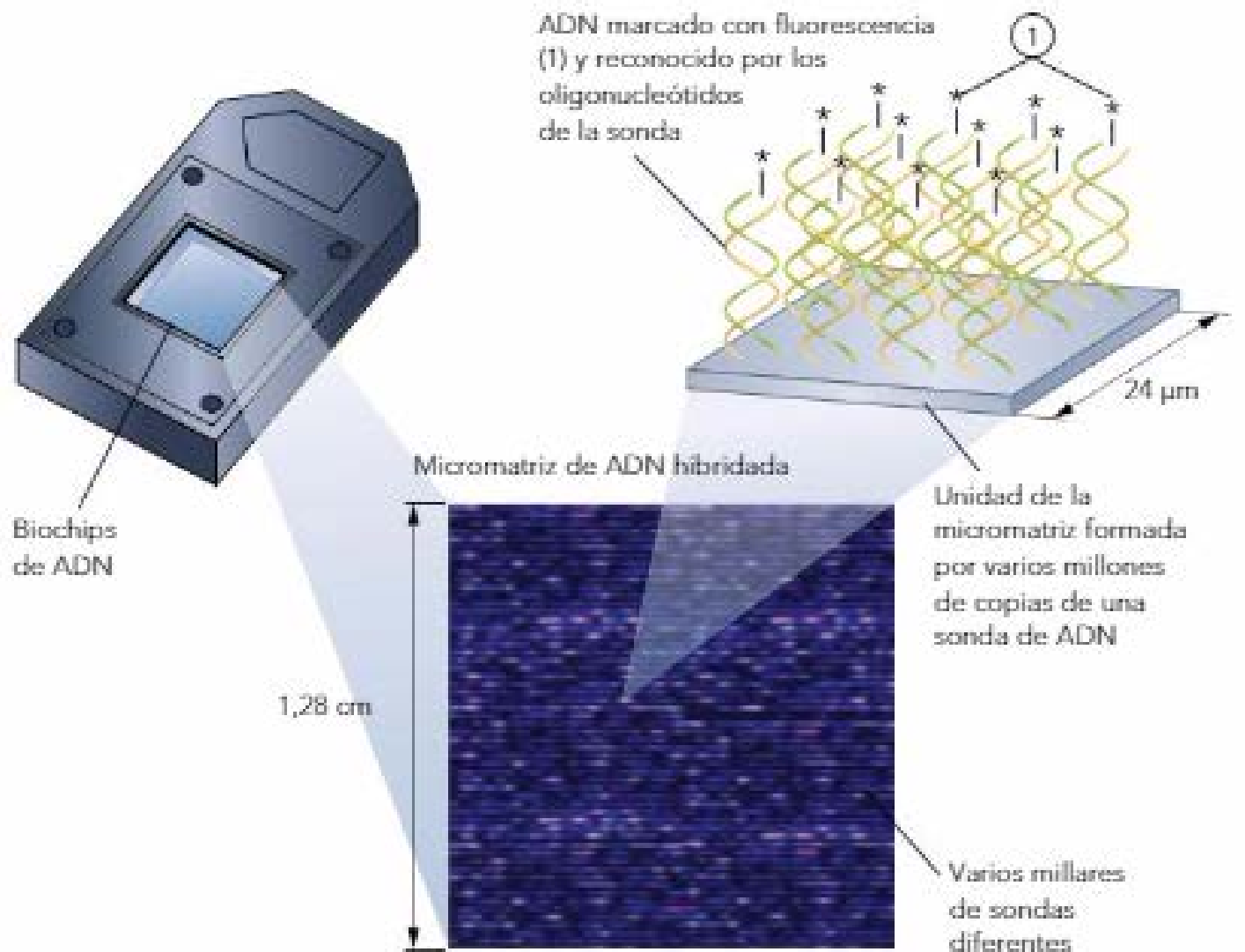
- Biochips de ADN (=microrrays)

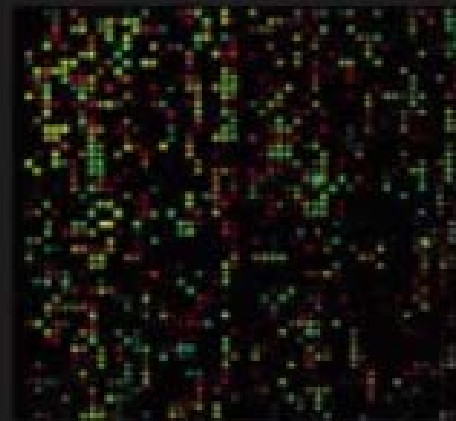
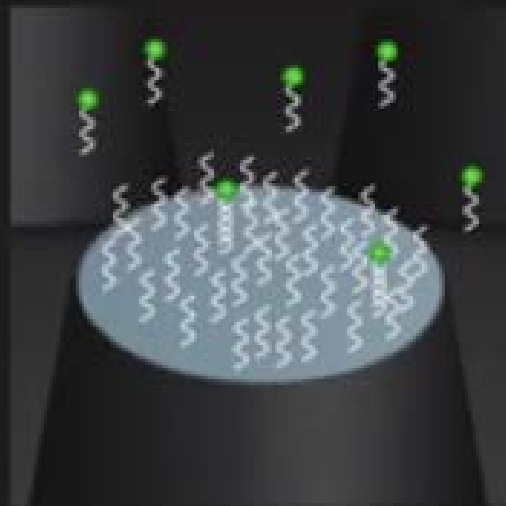
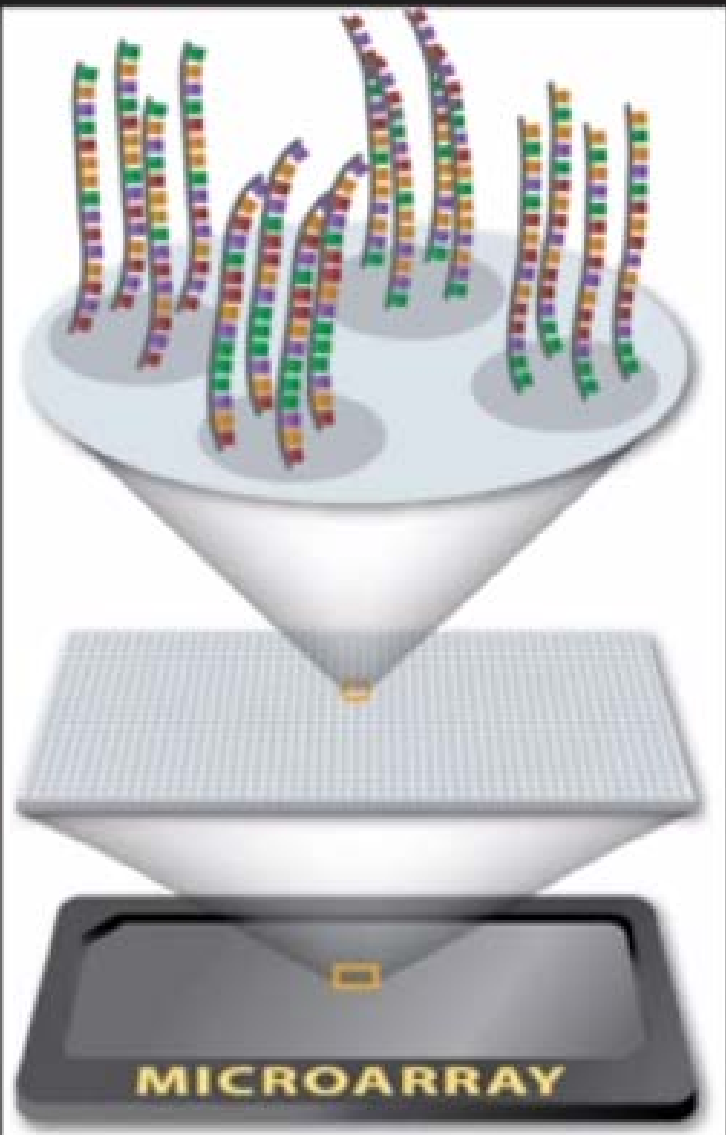
Micromatrices o biochips de ADN

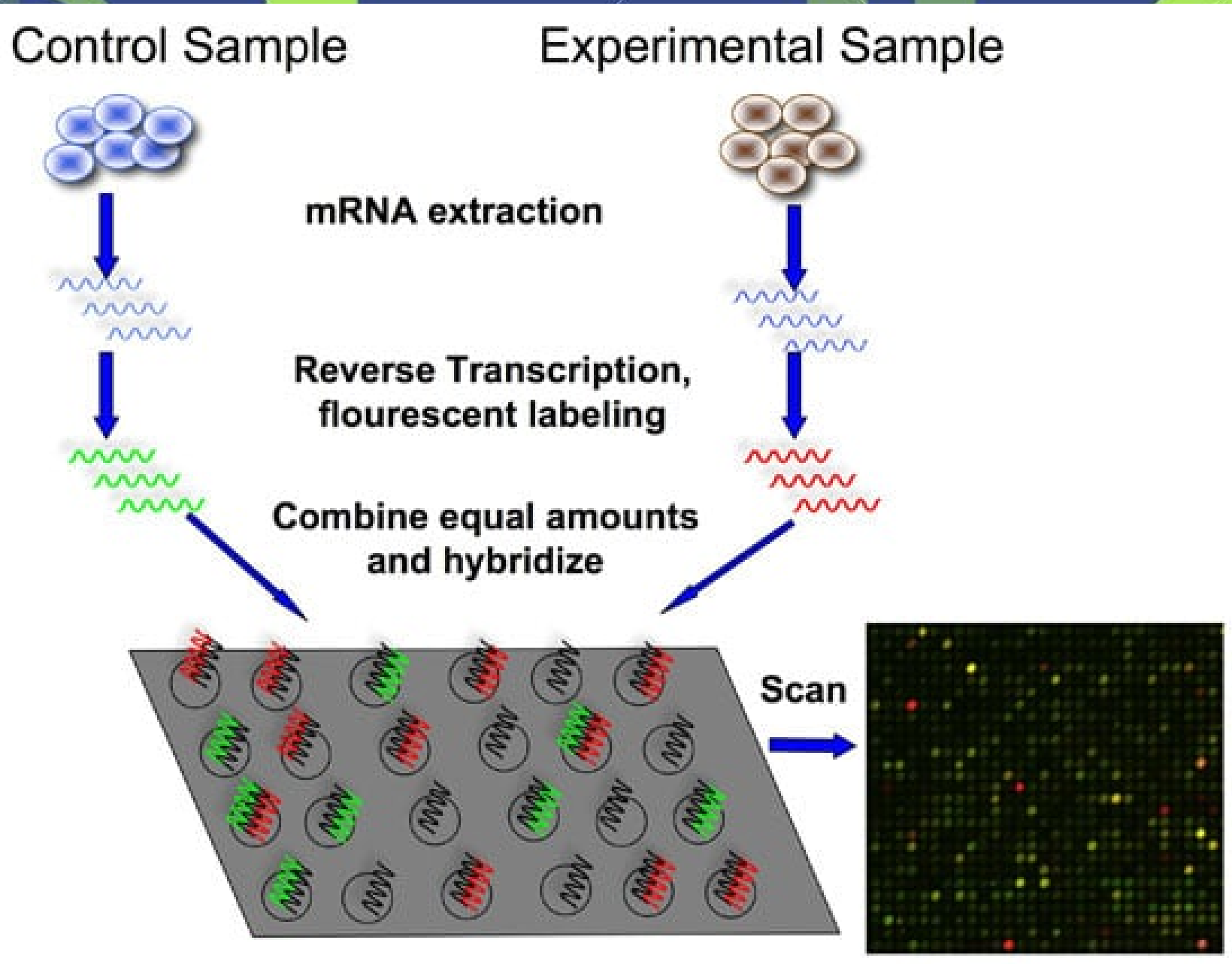
Una micromatriz contiene varios millares de sondas formadas cada una de ellas por varios millones de copias de un oligonucleótido de ADN capaz de reconocer una hebra de ADN que sea complementaria y esté presente en una muestra que se quiere analizar. La unidad de la sonda que es reconocida se identifica por medio de fluorescencia.



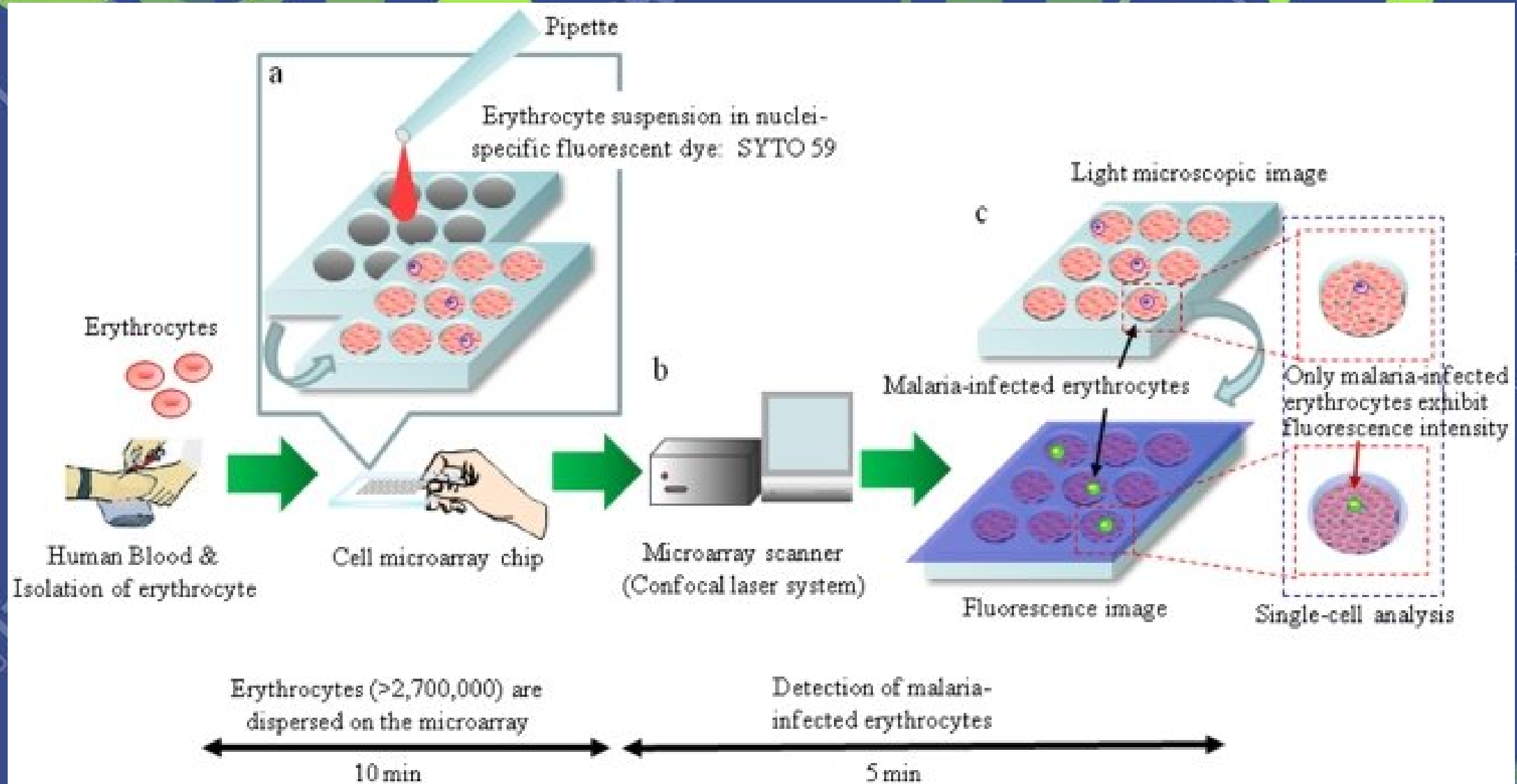
Micromatriz o biochip de ADN. Serie de nanopuntos de ADN unidos a una superficie de vidrio para medir la expresión de un gran número de genes.







EJEMPLO: Estudio de la malaria



APLICACIONES DE LA BIOTECNOLOGIA CONTEMPORÁNEA y MODERNA:

➤ **Organismos transgénicos**

➤ **Genómica**

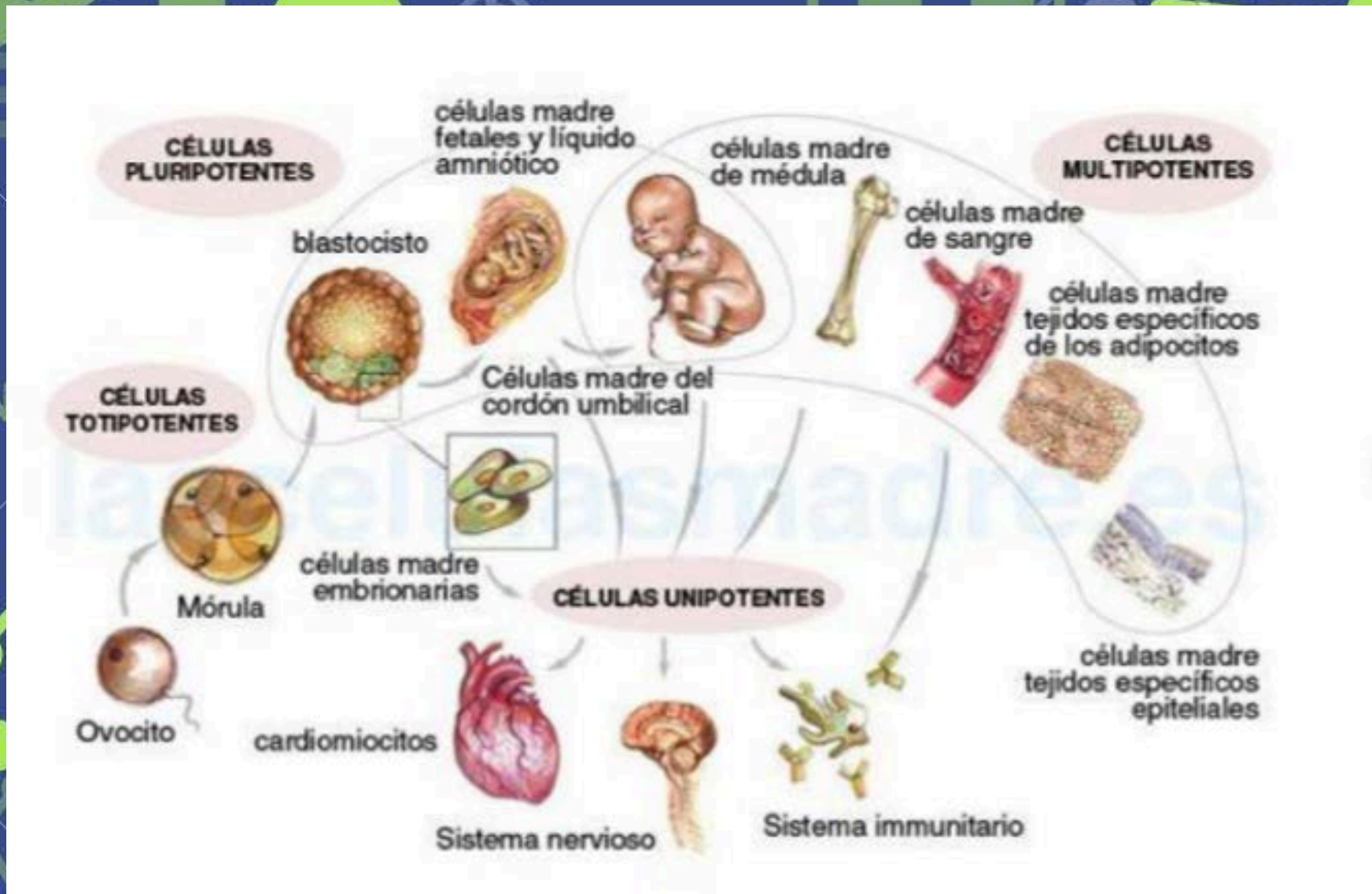
➤ **Células Madres**

➤ **Clonación**

➤ **Proteómica**



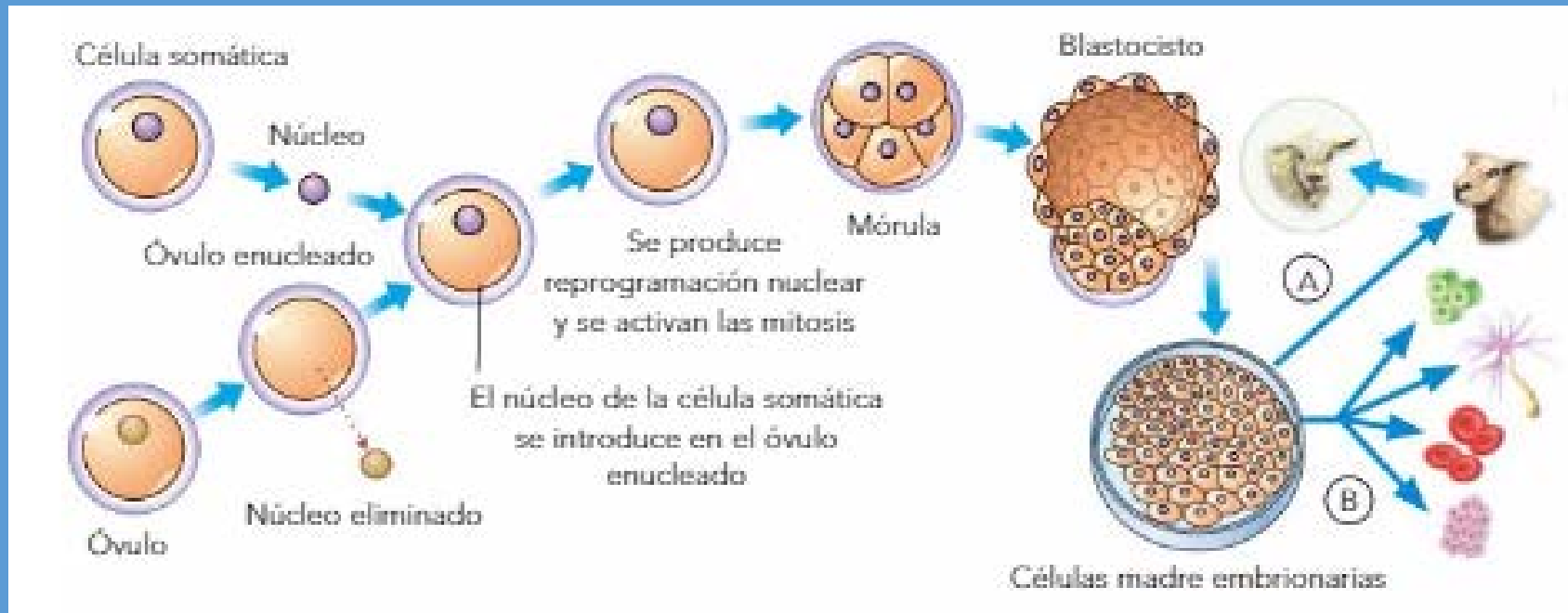
Células madres: células no especializadas, que pueden generar otros tipos celulares



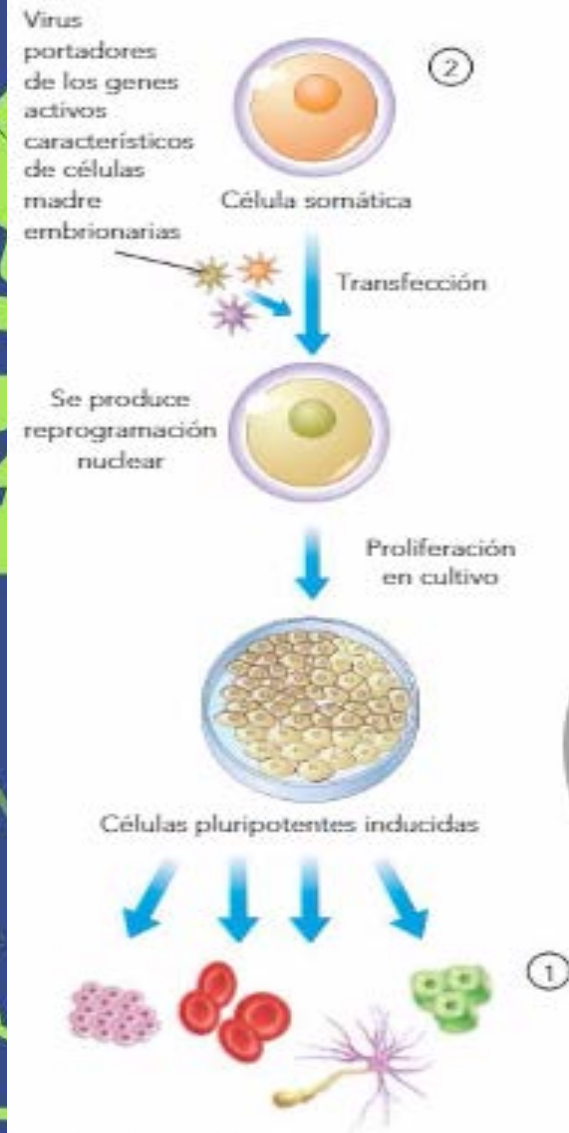
Aplicaciones de las células madres

- Reprogramación celular

- a) Por transferencia nuclear: **Clonación reproductiva (A)**
Clonación terapéutica (B)



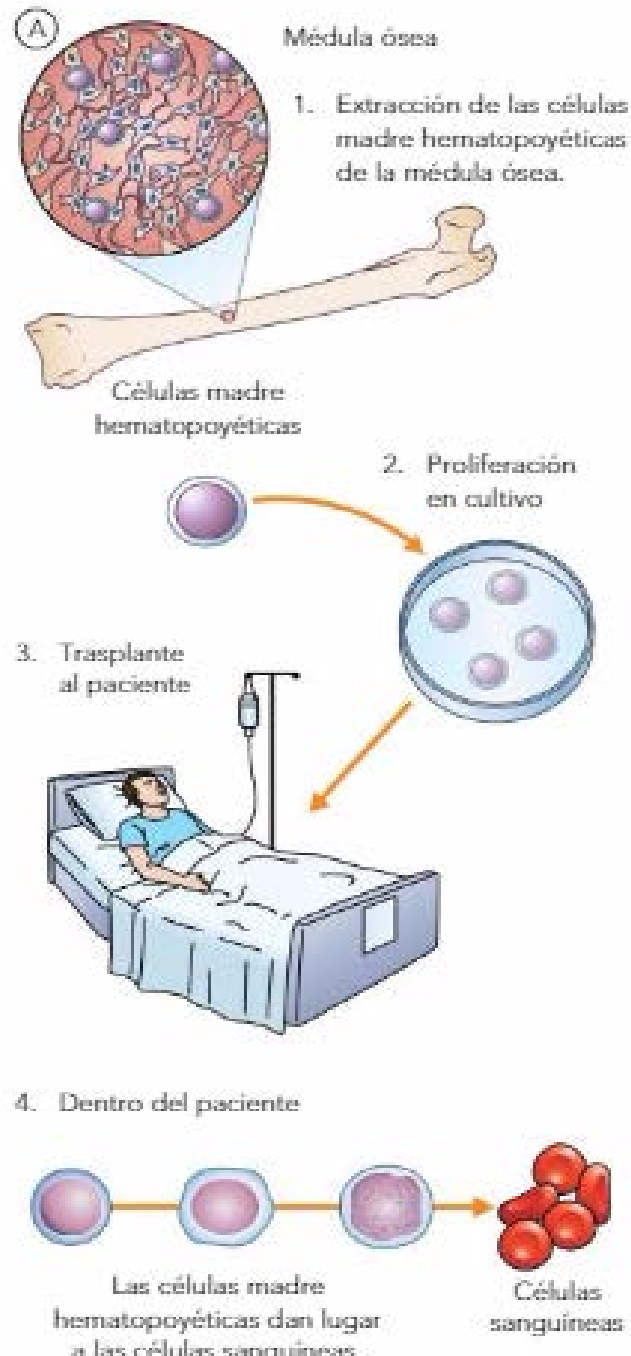
- b) Por transferencia génica



Células iPS. Mediante esta técnica de reprogramación por transfección génica, que no plantea problemas éticos, se han conseguido líneas celulares pluripotentes inducidas humanas capaces de generar la mayoría de los tejidos (1), derivadas artificialmente de una célula adulta que al principio no era pluripotencial (2).

- Medicina regenerativa o terapia celular:

Terapia de regeneración del organismo para restaurar o reemplazar tejidos u órganos dañados

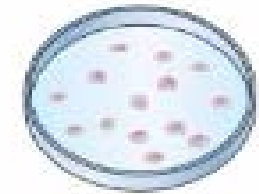


1. Obtención de células. Se extraen queratinocitos (células de la epidermis) de pieles de donantes.

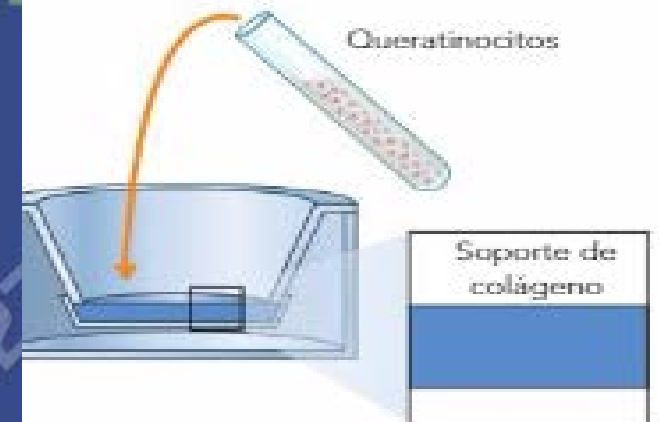


Biopsia de piel

2. Cultivo inicial de queratinocitos. Los queratinocitos se ponen en una placa con nutrientes que facilitan su crecimiento.



Queratinocitos



Los queratinocitos se vuelcan sobre una matriz de colágeno (componente de la piel) que sirve de soporte para los queratinocitos y los alimenta.

APLICACIONES DE LA BIOTECNOLOGIA CONTEMPORÁNEA y MODERNA:

➤ **Organismos transgénicos**

➤ **Genómica**

➤ **Células Madres**

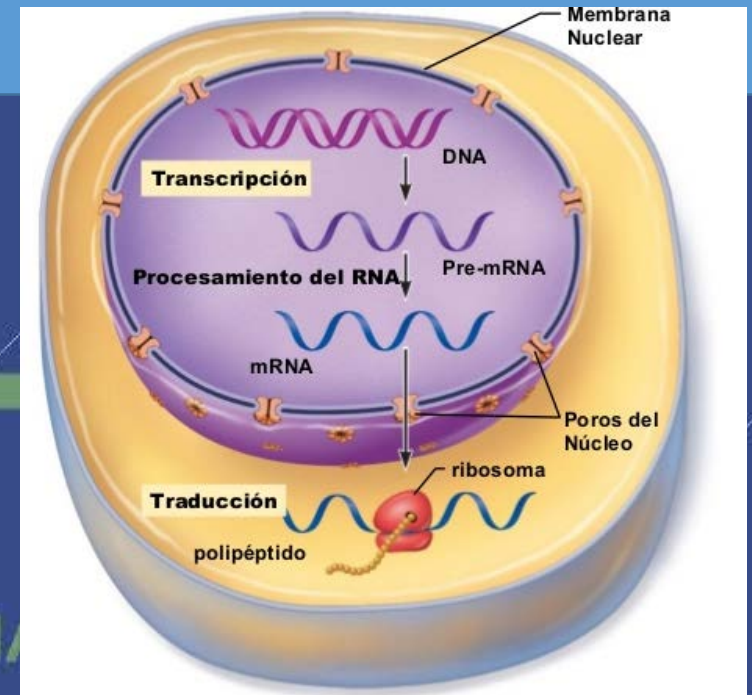
➤ **Clonación**

➤ **Proteómica**

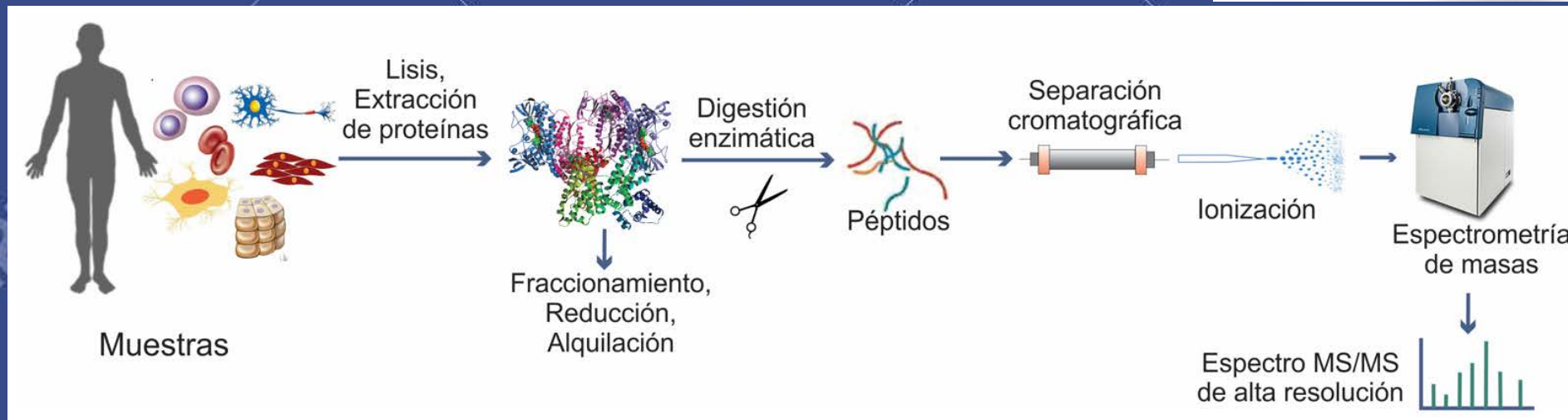


Proteómica: Estudia el conjunto de proteínas que puede expresar un genoma.

- Correlaciona los genes con las proteínas
- Relaciona las células que las sintetizan
- Estudia en los procesos que intervienen

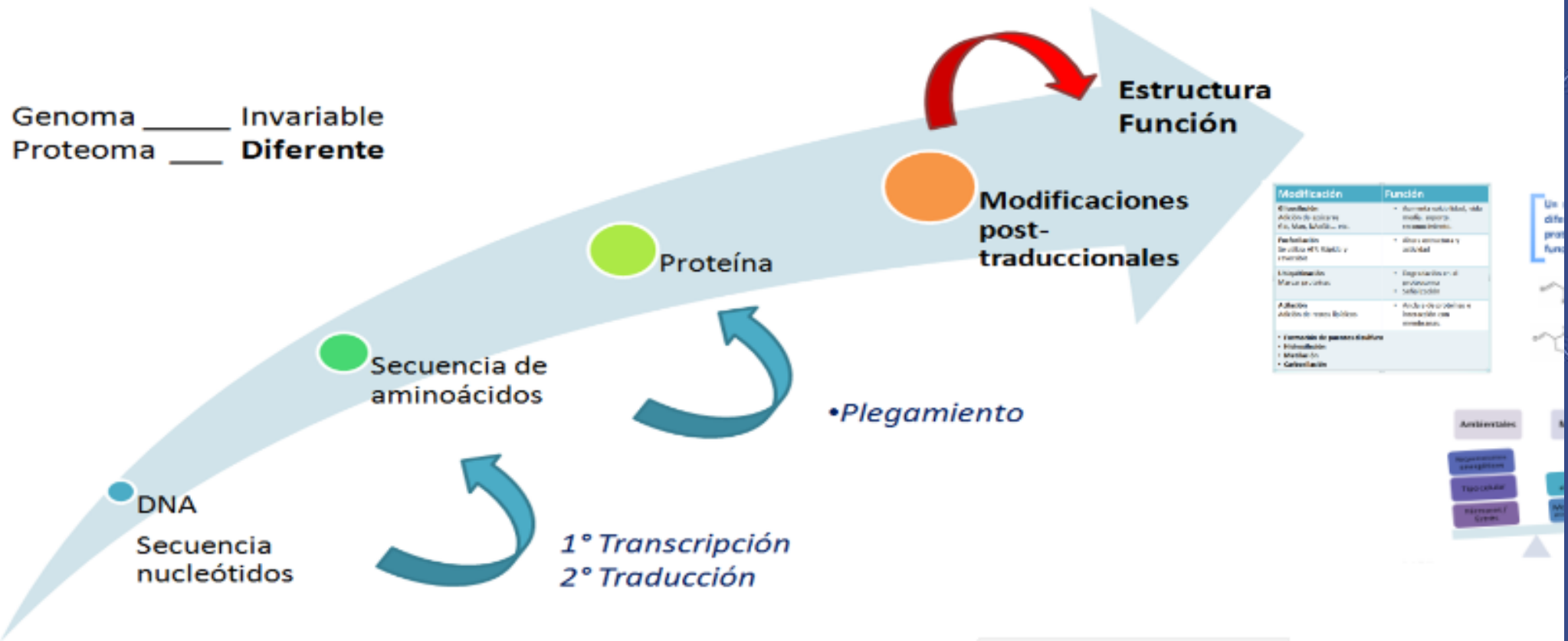


GENETIC ENGINEERING

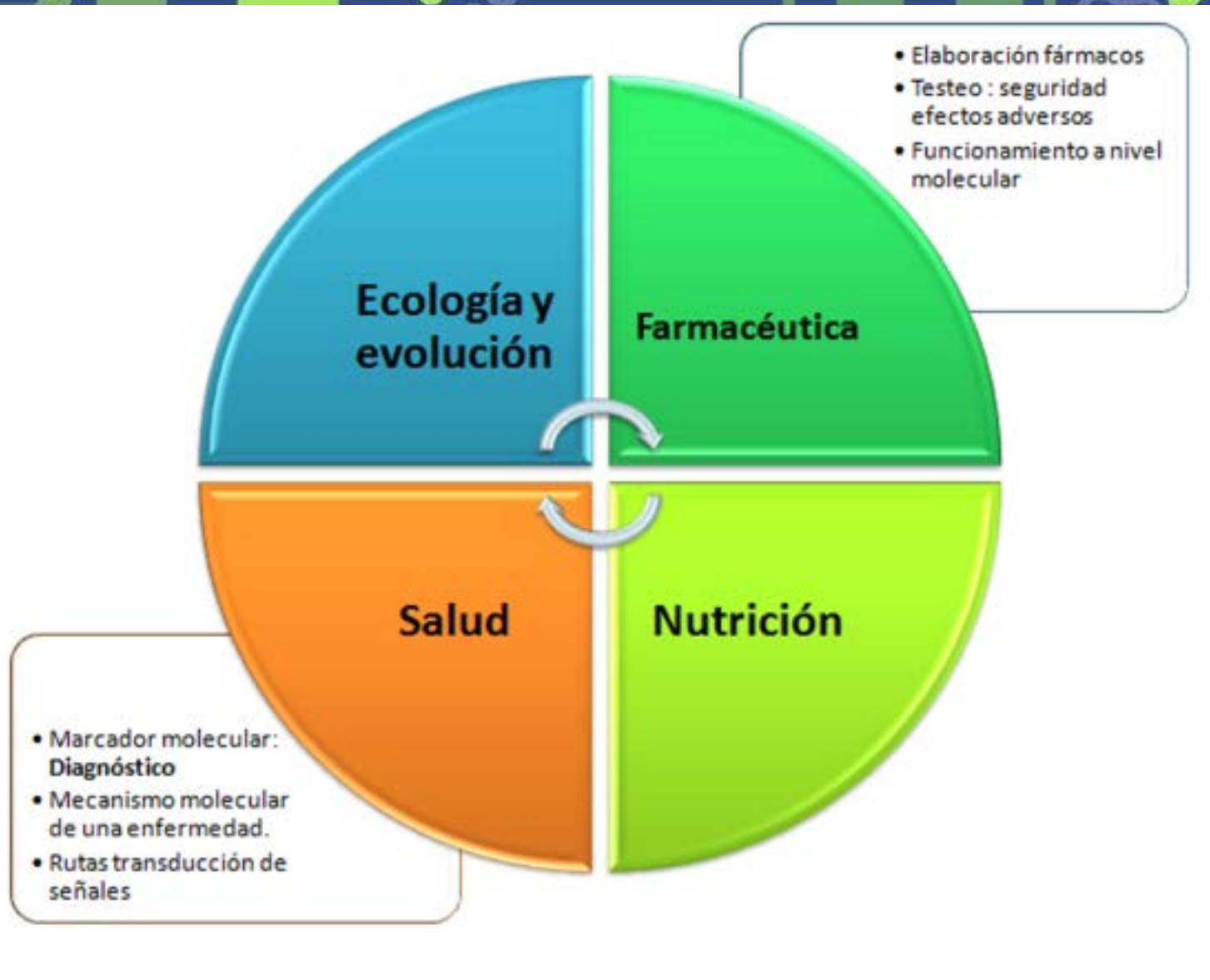


¿POR QUÉ PROTEÓMICA?

La expresión génica determina la producción de proteínas.

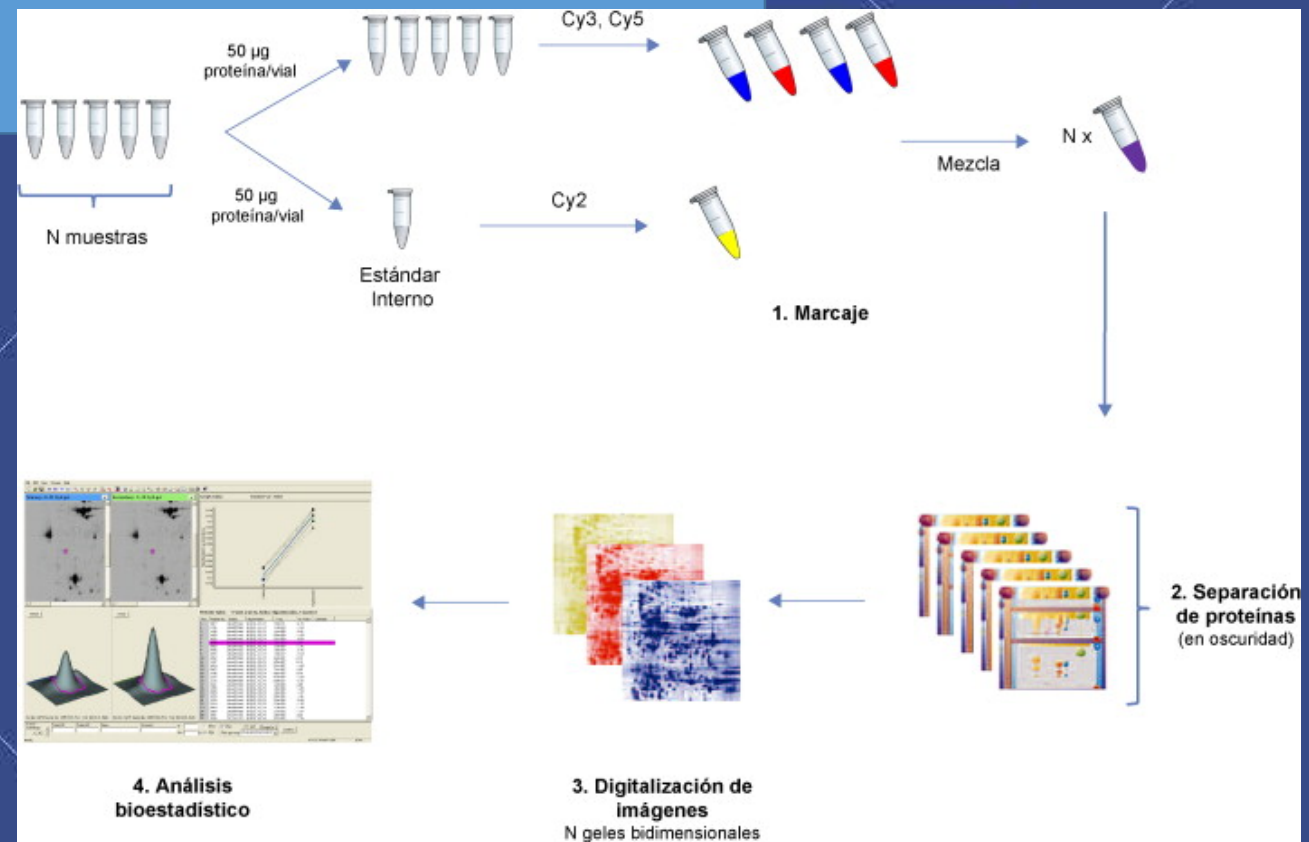


Aplicaciones de la proteómica



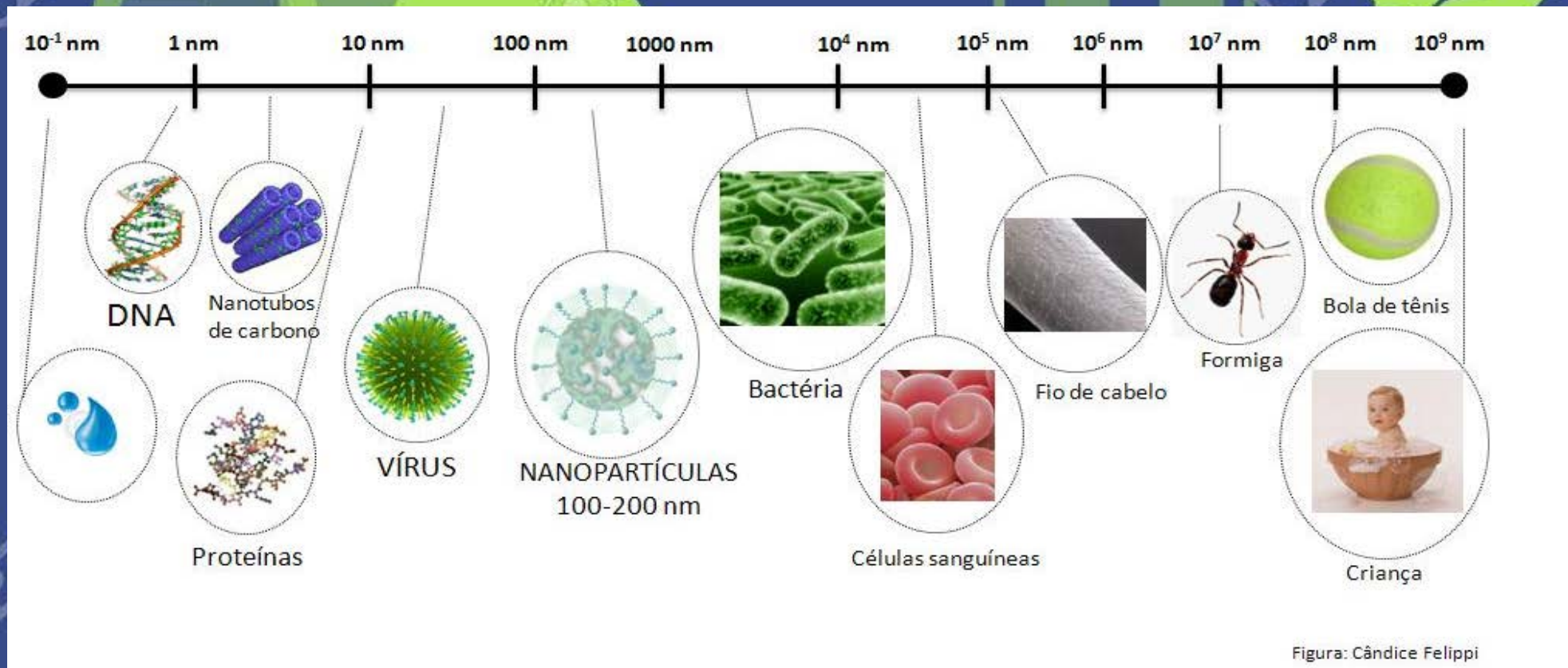
Biochip de proteínas

- Identificación de sustratos
- Interacción con fármacos
- Interacciones enzimáticas



FUTURO “Nanobiotecnología”:

Elaboración y uso de materiales del tamaño del nanómetro.



Aplicaciones de la nanobiomedicina:

- Realización de diagnósticos precoz
- Aplicación de tratamientos específicos
- Diseño de nanopartículas para terapias

