

INGENIERÍA GENÉTICA

Lucía Obeso Almeida
2ºBACH-V
Departamento didáctico:
CIENCIAS NATURALES

ÍNDICE

página

INTRODUCCIÓN.....	2
1. DATOS HISTÓRICOS.....	3
2. ¿QUÉ ES LA INGENIERÍA GENÉTICA?.....	4
• 2.1 La gel-electroforesis.....	4
• 2.2 ADN recombinante.....	5
• 2.3 Vectores.....	6
• 2.4 Técnica de la PCR.....	6
• 2.5 Biochips.....	8
3. APLICACIONES DE LA INGENIERÍA GENÉTICA.....	8
• 3.1 Obtención de proteínas de interés médico y económico.....	8
• 3.2 Mejora genética de vegetales y animales.....	9
• 3.3 Obtención de plantas clónicas para cultivos.....	9
• 3.4 Obtención de "bioinsecticidas".....	9
• 3.5 Obtención de animales y vegetales transgénicos.....	10
• 3.6 Biodegradación de residuos.....	11
• 6.7 Secuenciación de ADN.....	11
• 3.8 Terapias génicas.....	11
4. VENTAJAS E INCONVENIENTES.....	12
• 4.1 Ventajas.....	12
• 4.2 Inconvenientes.....	13
DICCIONARIO DE TÉRMINOS.....	15
CONCLUSIÓN.....	16
BIBLIOGRAFÍA.....	17

INTRODUCCIÓN

Todo organismo, aún el más simple, contiene una enorme cantidad de información. Esta información se encuentra almacenada en una macromolécula que se halla en todas las células: el ADN. Este ADN está dividido en gran cantidad de sub-unidades (la cantidad varía de acuerdo con la especie) llamadas genes. Cada gen contiene la información necesaria para que la célula sintetice una proteína. Así, el genoma¹ va a ser el responsable de las características del individuo. Los genes controlan todos los aspectos de la vida de cada organismo, incluyendo metabolismo, forma, desarrollo y reproducción. Por ejemplo, la síntesis una proteína X hará que en el individuo se manifieste el rasgo "pelo oscuro", mientras que la proteína Y determinará el rasgo "pelo claro".

Vemos entonces que la carga genética de un determinado organismo no puede ser idéntica a la de otro, aunque se trate de la misma especie. Sin embargo, debe ser, en rasgos generales, similar para que la reproducción se pueda concretar. Y es que una de las propiedades más importantes del ADN, y gracias a la cual fue posible la evolución, es la de dividirse y fusionarse con el ADN de otro individuo de la misma especie para lograr descendencia diversificada.

Otra particularidad de esta molécula es su universalidad. No importa lo diferente que sean dos especies: el ADN que contengan será de la misma naturaleza: ácido nucleico. Siguiendo este razonamiento, y teniendo en cuenta el concepto de gen, surgen algunas incógnitas: ¿Son compatibles las cargas genéticas de especies distintas? ¿Puede el gen de una especie funcionar y manifestarse en otra completamente distinta? ¿Se puede aislar y manipular el ADN?

La respuesta a todas estas preguntas se resume en dos palabras: Ingeniería Genética.

1. DATOS HISTÓRICOS

1.000 a.C: Los babilonios celebran con ritos religiosos la polinización de las palmeras.

323 a.C: Aristóteles especula sobre la naturaleza de la reproducción y la herencia.

1676: se confirma la reproducción sexual en las plantas.

1677: se contempla el esperma animal a través del microscopio.

1838: se descubre que todos los organismos vivos están compuestos por células.

1859: Darwin hace pública su teoría sobre la evolución de las especies.

1866: Mendel describe en los guisantes las unidades fundamentales de la herencia (que posteriormente recibirán el nombre de genes).

1871: se aísla el ADN en el núcleo de una célula.

1909: las unidades fundamentales de la herencia biológica reciben el nombre de genes.

1927: se descubre que los rayos X causan mutaciones genéticas.

1933: la Alemania nazi esteriliza a 56.244 "defectuosos hereditarios".

1943: el ADN es identificado como la molécula genética.

1953: se propone la estructura en doble hélice del ADN.

1956: son identificados 23 pares de cromosomas en las células del cuerpo humano.

1966: se descifra el código genético completo del ADN.

1972: se crea la primera molécula de ADN recombinante en el laboratorio.

1973: Stanley Cohen y Herbert Boyer elaboran la técnica de clonación de genes.

1976: se funda en EE.UU. la primera empresa de ingeniería genética.

1978: se clona el gen de la insulina humana.

1978: Nace Baby Louise, el primer bebé concebido mediante fecundación in vitro.

1982: se crea el primer ratón transgénico (el "superratón"), insertando el gen de la hormona del crecimiento de la rata en óvulos de ratona fecundados.

1984: creación de las primeras plantas transgénicas.

1984: Primer nacimiento de un bebé a partir de un embrión congelado.

1985: se utiliza por primera vez la "huella genética" en una investigación judicial.

1990: primer tratamiento con éxito mediante terapia génica en niños con trastornos inmunológicos ("niños burbuja").

1990: fundación del Proyecto Genoma Humano.

1997: Clonación del primer mamífero, una oveja llamada "Dolly".

2001: Gran Bretaña permite la clonación de embriones humanos menores de 14 días.

2001: Se conoce de forma precisa la secuencia completa y ensamblada del genoma humano

2. ¿QUÉ ES?

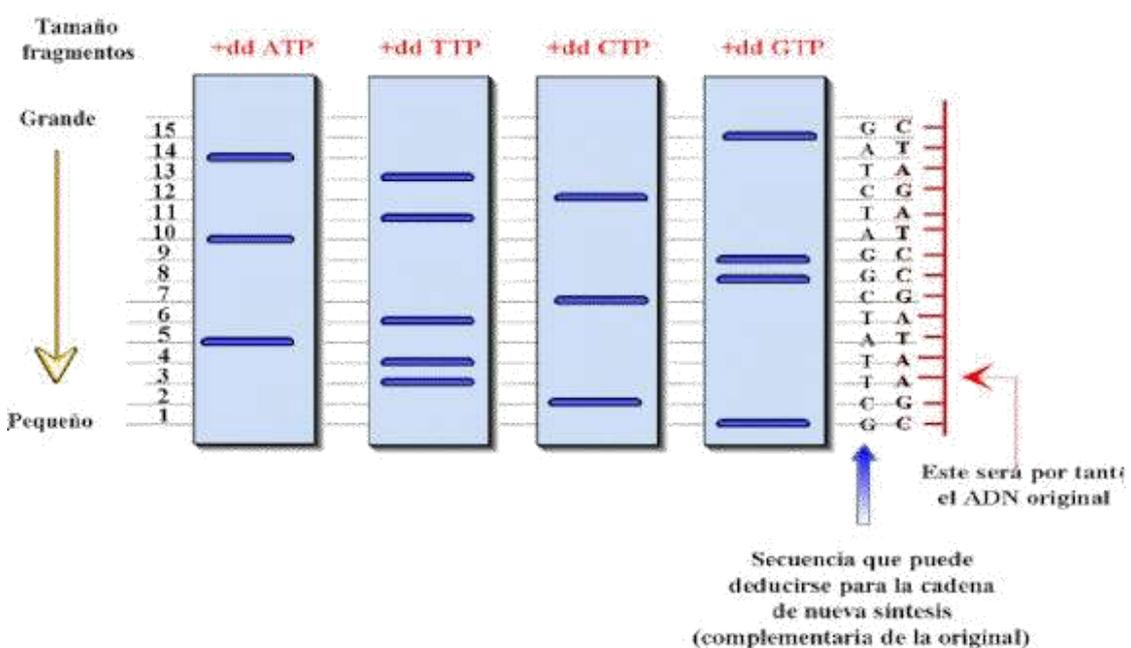
La ingeniería genética es una parte de la biotecnología que se basa en la manipulación genética de organismos con un propósito predeterminado, aprovechable por el hombre: se trata de aislar el gen que produce la sustancia e introducirlo en otro ser vivo que sea más sencillo de manipular. Lo que se consigue es modificar las características hereditarias de un organismo de una forma dirigida por el hombre, alterando su material genético.

El proceso puede utilizarse ya en bacterias y en células eucariotas vegetales o animales. Una vez adicionada o modificada la carga cromosómica, el organismo en cuestión sintetiza la proteína deseada y el aumento del rendimiento de la producción puede obtenerse mediante el aumento en la población portadora. Las bases de la ingeniería genética han consistido en resolver el problema de la localización e inserción de genes y la multiplicación redituable de las factorías logradas.

Las **técnicas** utilizadas por la ingeniería genética son varias, y cada una atiende un aspecto de la tarea de preparación y solución de los problemas específicos de esta tecnología, sin embargo muchas de ellas ha tenido éxito en otros campos tecnológicos.

2.1 La gel-electroforesis

El problema de encontrar, separar y analizar los fragmentos de ADN correspondiente a un gen específico se logró resolver sobre la base de los estudios de Linus Pauling que demostraron que las moléculas migran a distintas velocidades hacia los polos magnéticos: se colocan porciones de ADN sobre un gel de agarosa² y se les permite que migren hacia los polos del campo magnético. La senda seguida por el ADN y las manchas formadas se tornan visibles en una película de rayos X como el código de bandas de un producto en el supermercado.



Esta técnica permite tratar con bajas concentraciones de ADN, de hasta 100 nanogramos³ y su objetivo es mediante un método bioquímico, basado en reacciones enzimáticas poder analizar de forma rápida la variabilidad genética que se puede encontrar en una población⁴ determinada. La práctica de la electroforesis de enzimas en gel aplica la afirmación teórica de que el producto de un gen, será una proteína que tendrá actividad enzimática.

El método consiste en obtener las enzimas del material que se desea conocer empaparlas en papel secante, e introducir estos papeles en el gel. Posteriormente habrá que someterlo a la electroforesis para lograr la migración de las proteínas que será diferencial dependiendo de la carga eléctrica de la proteína.

2.2 ADN recombinante

Esta técnica permite aislar un gen de un organismo, para su posterior manipulación e inserción en otro diferente. De esta manera podemos hacer que un organismo animal, vegetal, bacteria, hongo, o un virus, produzcan una proteína que le sea totalmente extraña.

Se emplea normalmente para la producción de proteínas en gran escala, ya que podemos hacer que una bacteria produzca una proteína humana y lograr una superproducción

De una manera muy simple podemos decir que "cortamos" un gen humano y se lo "pegamos" al ADN de una bacteria; si por ejemplo es el gen que regula la fabricación de insulina, lo que haríamos al ponérselo a una bacteria es "obligar" a ésta a que fabrique la insulina.

Como las bacterias se multiplican muy rápidamente y pueden expresar grandes cantidades de proteínas, es posible lograr una sobreproducción de la proteína deseada. A esto justamente se dedica la biotecnología, es decir a la utilización de organismos vivos o de sus productos con fines prácticos.

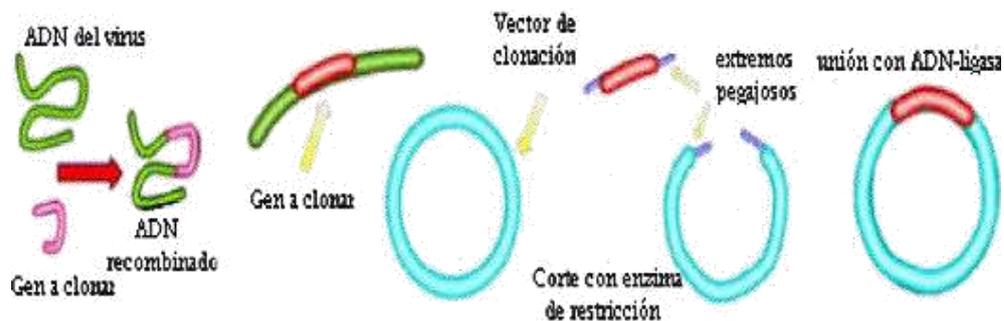
El desarrollo de la tecnología del ADN recombinante fue posible gracias a varias líneas de investigación

- el conocimiento de las enzimas de restricción
- la replicación y reparación de ADN
- la replicación de virus y plásmidos
- la síntesis química de secuencias de nucleótidos.

2.3 Vectores

Cuando se pretende que las “factorías” biotecnológicas (o una célula) produzca un material específico, debe dársele la orden específica, esto es proveerle de los genes necesarios. Para ello se debe agregar a su ADN natural un complemento génico (previamente determinado y aislado), lo que es posible por medio de un vector o transportador.

Estos vectores permiten obtener múltiples copias de un trozo específico de ADN, lo que proporciona una gran cantidad de material fiable con el que trabajar. El proceso de transformación de una porción de ADN en un vector se denomina clonación.



Ejemplo de preparación de un vector

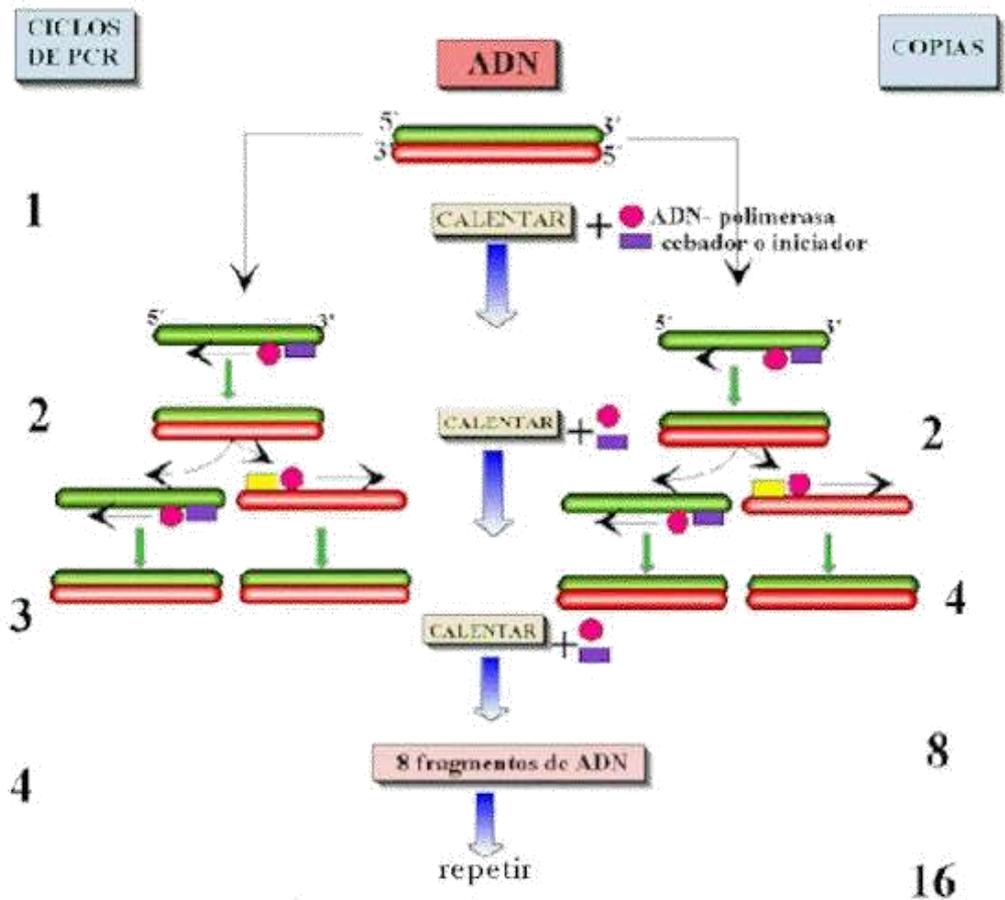
2.4 Técnica de la PCR

También existen métodos para amplificar una determinada secuencia o fragmento de ADN. La más conocida es la técnica de la reacción en cadena de la polimerasa PCR. Así se consigue multiplicar un determinado fragmento de ADN millones de veces para poder tener una cantidad suficiente para estudiarlo. Sin esta técnica serían imposibles los estudios de ADN para el reconocimiento de la paternidad o en caso de delito, pues la cantidad de ADN presente en las células es tan pequeña, del orden de picogramos⁵, que se necesitaría una gran cantidad de material celular para tener una cantidad apreciable de ADN. Por su lado, para la amplificación del gen, los biotecnólogos cuentan con dos procedimientos que son hoy en día los más usados:

El logro por E.M. Southern en 1975, comienza con la separación del ADN digerido por enzimas de restricción⁶, los fragmentos resultantes se separan por tamaño mediante la gel-electroforesis y luego se transfieren a un filtro. El ADN adherido se desnaturaliza (sometiendo las doble cadenas de ADN a alta temperatura lo que rompe los puentes hidrogenados que las mantienen unidas) y se hibrida (o deja que se ligue) exponiéndolo a sondas radiativas⁷, lo que permitirá detectar por rayos X los fragmentos de interés para su purificación y duplicación en procedimientos de estudios o manipulación.

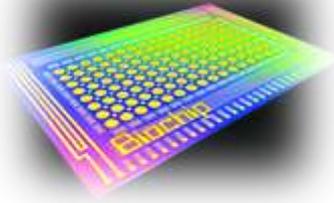
En 1988 estuvo disponible un nuevo método la reacción en cadena de la polimerasa (PCR), ideada en 1983 por Kary Mullis. Éste permite mecánicamente, la

amplificación de genes en grandes cantidades a partir de muy poco ADN. El sistema implica la adición de un cebador corto (un oligonucleótido) en cada extremo de la secuencia elegida de ADN, separando las dos cadenas de la doble hélice por calentamiento y exponiéndolas a un ADN polimerasa⁸ que reconoce a los cebadores dispuestos a cierta distancia entre sí en lados opuestos de la cadena y duplica el número de cadenas de ADN en la muestra. Esta enzima es obtenida a partir de una purificación de una bacteria que prospera en las elevadas temperaturas de las aguas termales y que no se desnatura por temperatura cuando el ADN seleccionado lo es. De este modo en la PCR, ambas cadenas de ADN se copian simultáneamente y si el procedimiento se repite unas veinte veces, se obtendrán un millón de copias a partir de un solo fragmento original.



Todo esto ha servido para el desarrollo de la ingeniería genética, ya que aparte de conocer los aspectos moleculares más íntimos de la actividad biológica, se han encontrado numerosas aplicaciones en distintos campos de la industria, la medicina, la farmacología, la agricultura, la ganadería, etc.

2.5 Biochips



Los últimos avances en biología molecular, especialmente en genética y genómica, ha llevado a la aparición de numerosas técnicas experimentales. Entre estas herramientas destacan los biochips, que permiten conocer mutaciones genéticas en los pacientes. De este modo, la comunidad científica dispondrá del material adecuado para afrontar el reto que se le plantea tras haberse completado la primera fase del Proyecto

Genoma: estudiar la función de los genes, las diferencias genéticas individuales y su incidencia en el desarrollo de las enfermedades.

Estos biochips son dispositivos miniaturizados en los que se pueden depositar decenas de miles de sondas de material genético conocido en posiciones predeterminadas, constituyendo una matriz. En los estudios, se ponen en contacto los biochips con material genético marcado, obtenido de una muestra de un paciente o experimento. En ese momento, generan un patrón de señales particular cuya lectura se realiza con un escáner y posteriormente se interpretan con un ordenador.

3. APLICACIONES DE LA INGENIERÍA GENÉTICA

La aplicación de las técnicas utilizadas por la Ingeniería Genética ha permitido elevar la calidad de vida del ser humano. Los organismos transgénicos⁹ han pasado a ocupar una posición central en la biotecnología moderna, porque permiten hacer modificaciones muy específicas del genoma que vale la pena analizar con detalle, debido a sus importantes aplicaciones presentes y futuras.



Tortuga modificada genéticamente



Cultivos transgénicos

3.1 Obtención de proteínas de interés médico y económico

- antibióticos
- enzimas
- hormonas: insulina, hormona del crecimiento, eritropoyetina¹⁰ ...
- vacunas
- proteínas sanguíneas: seroalbúmina¹¹, factores de coagulación...

3.2 Mejora genética de vegetales y animales para obtener una mayor producción y mejor calidad nutricional

Con el mejoramiento genético de los vegetales, se espera conseguir:

- Mayor adaptación a diversos ambientes.
- Mejores características agronómicas (resistencia, desgrane, buena cobertura, etc.).
- Resistencia a plagas y enfermedades.
- Resistencia a la sequía, temperaturas bajas o altas, etc.

Para incrementar la calidad de los productos se persigue:

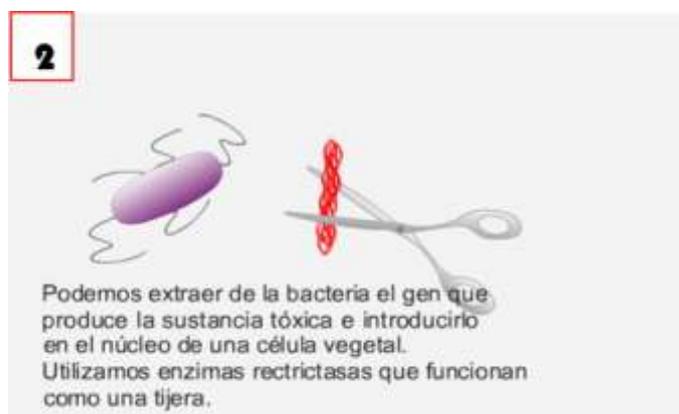
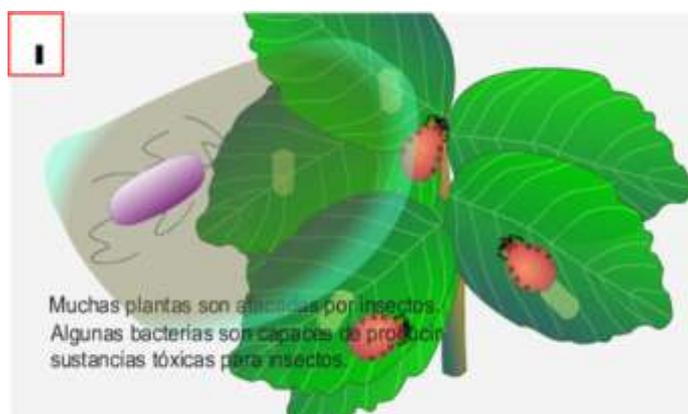
- Alto valor nutritivo (proteínas y vitaminas).
- Mayor coloración, sabor y/o tamaño de los frutos.
- Resistencia al transporte y almacenamiento.
- Reducción de la cantidad de ciertas sustancias indeseables en los productos, etc.

3.3 Obtención de plantas clónicas para cultivos

La clonación de vegetales es un proceso técnicamente sencillo debido a que los vegetales tienen la capacidad de generar (en condiciones muy especiales) todo un organismo completo a partir de pocas células completamente diferenciadas. Los pasos a seguir para la obtención de plantas clónicas son:

- Se aíslan una o diversas células de cualquier parte de la planta (especialmente las hojas).
- Se cultivan en el laboratorio las células hasta que se desarrolla una planta adulta.

3.4 Obtención de "bioinsecticidas", animales y plantas capaces de destruir a otros seres vivos que se alimentan de los cultivos.



3



Obtenemos una célula de la planta que deseamos modificar genéticamente. Introducimos el gen en el núcleo. Así, la célula vegetal es capaz de producir la misma sustancia tóxica para los insectos.

4



Cultivamos la célula, produciendo más células con la misma capacidad genética. De ese cultivo celular se obtienen nuevos vegetales que se trasplantan a un suelo.

5



Esta planta será resistente a las plagas de insectos.

3.5 Obtención de animales y vegetales transgénicos

➤ Animales

- obtención de órganos animales (cerdos) con genes humanos para no ser rechazados en trasplantes.
- animales con carnes y huevos con menos colesterol y grasas
- pollos sin plumas

➤ Vegetales

- resistentes a insectos: maíz y algodón con un gen que produce una toxina para orugas y escarabajos
- resistentes a herbicidas: soja, algodón, maíz, resisten a altas concentraciones de herbicidas que se echan en los campos para erradicar malas hierbas
- resistentes a condiciones ambientales: frío, sequía, alta salinidad, etc.



CULTIVOS TRANSGÉNICOS			
Alfalfa	Espárrago	Maíz	Soja
Algodón	Fresa	Manzana	Tabaco
Arroz	Girasol	Melón	Tomate
Berenjena	Guisante	Patata	Trigo
Centeno	Lechuga	Pepino	Uva
Ciruela	Lino	Pimiento	Zanahoria

3.6 Biodegradación de residuos

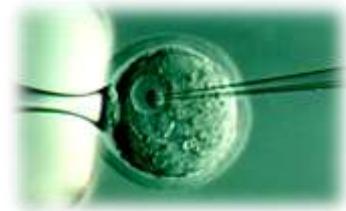
Clonación de genes bacterianos productores de enzimas que degradan sustancias tóxicas o contaminantes (tratamiento de aguas residuales, transformación de desechos domésticos, degradación de residuos peligrosos y fabricación de compuestos biodegradables...), regeneran suelos y aguas contaminadas, etc..

3.7 Secuenciación de ADN

Secuenciar ADN es analizar la composición de un fragmento de ADN para saber qué genes tiene y qué producen esos genes; esto es lo que se está haciendo en el Proyecto Genoma Humano.

3.8 Terapias génicas

Consisten en manipular genéticamente células enfermas para que ellas mismas puedan producir las proteínas cuya falta o mal funcionamiento provoca la enfermedad: con la ayuda de un vector adecuado se introduce el gen correcto y se integra en el ADN de la célula enferma



Las enfermedades hereditarias provocadas por la carencia de una enzima o proteína son las más idóneas para estos tratamientos. Pero también aquellas en las que no importa demasiado el control preciso y riguroso de los niveles de la proteína cuya producción se pretende inducir mediante manipulación genética. Se trata normalmente de enfermedades monogénicas, originadas por la alteración de un único gen recesivo anómalo y en las que basta la mera presencia del producto génico para corregir el defecto.

Una de las principales vías de investigación actuales es la de marcar genéticamente a las células tumorales de un cáncer para que el organismo las reconozca como extrañas y pueda luchar contra ellas.

- Cáncer: melanoma, riñón, ovario, colon, leucemia, pulmón, hígado, próstata...
- Fibrosis quística
- Hipercolesterolemia
- Hemofilia
- Artritis reumática
- Diabetes
- SIDA

4. VENTAJAS E INCONVENIENTES

4.1 Ventajas

El principal avance de la Ingeniería Genética consiste en la capacidad para crear especies nuevas a partir de la combinación de genes de varias existentes, combinando también por lo tanto sus características. Cultivos con genes de insectos para que desarrollen toxinas insecticidas o tomates con genes de pez para retrasar la marchitación, han dejado hace tiempo de ser ciencia-ficción para constituir una realidad en nuestros días.

Permitir el cultivo de hortalizas en áreas desérticas hasta ahora estériles o aumentar el tamaño de los frutos cultivados son algunos de los adelantos que la utilización de este tipo de técnicas puede aportar a la Humanidad, con los logros que supone hacia la erradicación del hambre en el Mundo. Lo que no se ha definido todavía es cómo compatibilizar estos objetivos con los intereses económicos de las empresas de biotecnología que los desarrollan.

- Gracias a la ingeniería genética, los científicos pueden hacer ciertas combinaciones entre genes de diferentes especies, para así solucionar problemas y mejorar el rendimiento económico-comercial de las explotaciones.
- Se pueden buscar curas a enfermedades genéticas para que las nuevas generaciones nazcan más sanas.
- Al tomate por ejemplo se le ponen genes antisentido (en sentido inverso a un gen concreto) para así retrasar el proceso de reblandecimiento.



- Gracias a esto, la ciencia ha conseguido que se cultiven plantas con mayor tolerancia a la sequía o protegidos frente a virus.
- En algunos cultivos, se han puesto genes de bacterias para que desarrollen proteínas insecticidas y reducir el empleo de insecticidas.
- También se pueden insertar genes humanos responsables de la producción de insulina en células bacterianas para obtener insulina de gran calidad a bajo coste. Estas células pueden producir mucha cantidad ya que se reproducen a una gran velocidad.

4.2 Inconvenientes

Los expertos advierten que detrás de estas mejoras y nuevas aplicaciones se esconden también riesgos y peligros de notable importancia.

Como sucede siempre, las desventajas provienen o pueden proceder del mal uso de las técnicas mencionadas, lo cual es motivo de preocupación por los riesgos e implicaciones que pueden derivarse. A ello ha dado respuesta el Comité Internacional de Bioética de la Unesco fijando unos objetivos que pueden concretarse en dos:

- a) evitar aspectos del progreso que atenten contra la dignidad humana
- b) que las posibilidades científicas no generen peligrosidad por falta de definiciones éticas.

Los criterios para evitar dichos inconvenientes establecen una serie de limitaciones por motivos ecológicos, sanitarios, morales, sociales, políticos... y en concreto se trata sobre todo de la salvaguarda de la dignidad y los derechos humanos, de no dar posibilidad a la discriminación social ni ideológica de evitar desastres ecológicos y de impedir el desarrollo o aparición de enfermedades que pudieran ser incontrolables.

- Uno de estos peligros es el hecho de que detrás de los proyectos de manipulación genética están las compañías multinacionales muy preocupadas por el interés económico.
- También pueden “contaminar” otras plantas no transgénicas.
- Pueden llegar a ser cancerígenas en el caso de ser consumidos por sujetos proclives o en un estado inmunológico deficiente. No obstante esto es una hipótesis pero que muchos médicos que están en contra de los alimentos transgénicos lo afirman.
- Puede producir alergias, algo que preocupa mucho a los productores de estos alimentos. Puede ser debida al material genético transferido, a la formación inesperada de un alérgeno o a la falta de información sobre la proteína que codifica el gen insertado.



Experimento con salmones en que les inyectaron hormonas de crecimiento; los cráneos crecieron anormalmente conllevando problemas para respirar y alimentarse.

Algunos de estos inconvenientes, se han llegado a poner a prueba:

En el mes de agosto de 1998 el científico Arpad Pusztai decidió hacer públicas las conclusiones de un experimento de laboratorio realizado a su cargo y bajo control del Instituto de Investigaciones Rowett. Estaba encargado de estudiar patatas genéticamente modificadas. Él mismo insertaba el gen en las patatas y después alimentaba ratones de laboratorio con éstas para documentar los efectos.



Pusztai emprendió el estudio creyendo en la promesa de los transgénicos, pero se alarmó con sus resultados.



Lo que descubrió es que estas patatas afectaban los órganos de las ratas y producían una depresión de sus sistemas inmunológicos¹². Tenían hígados más pequeños; corazones, testículos y cerebros dañados; mostraron cambios estructurales en los glóbulos blancos.

Presentaron daños en el timo y bazo; tejidos agrandados en intestinos y páncreas; había casos de atrofia¹³, así como proliferación¹⁴ de células que podían ser señal de mayor riesgo de cáncer en un futuro.

Esto pasó después de diez días de experimentación y los cambios persistieron después de 110 días tras eliminar la alimentación con patatas genéticamente manipuladas.

Su informe emitido por la televisión británica exacerbó las prevenciones que vienen esgrimiendo muchos consumidores sobre este tipo de alimentos. Como resultado de este suceso Pusztai fue despedido como investigador del Instituto Rowett.

DICCIONARIO DE TÉRMINOS

genoma¹ es todo el material genético contenido en las células de un organismo en particular, es decir, el conjunto de genes.

agarosa² Un polímero que forma un gel con poros grandes.

nanogramos³ es una unidad de medida de masa del SI, de símbolo 'ng', equivalente a la milmillonésima parte de un gramo.

población⁴: organismos de una misma especie que viven en un lugar determinado.

picogramos⁵ 'pg' es una unidad de masa del Sistema Internacional de Unidades (SI), equivalente a la billonésima parte de un gramo.

enzimas de restricción⁶ es aquella que puede reconocer una secuencia característica de nucleótidos dentro de una molécula de ADN y cortar el ADN en ese punto en concreto.

sondas radiativas⁷ fragmentos de ARN o ADN de cadena simple, correspondientes a los nucleótidos que son parte del gen que se desean estudiar, marcados con un isótopo radiativo.

ADN polimerasa⁸ enzima que naturalmente replica y repara del ADN.

Transgénicos⁹ organismo cuyo material genético ha sido modificado, alterando algunas de sus características.

eritropoyetina¹⁰ o EPO es una hormona glicoproteica que estimula la formación de eritrocitos.

seroalbúmina¹¹ es la proteína más importante del plasma de la sangre. Se encarga de transportar sustancias de naturaleza química muy diversa, como ácidos grasos, aminoácidos, esteroides, metales (como el calcio), y numerosos fármacos, facilitando la transferencia de muchas de ellas desde la circulación sanguínea a órganos como el hígado, el riñón, el intestino y el cerebro.

inmunológicos¹² relativo a los mecanismos que los organismos vivos poseen para defenderse de las enfermedades infecciosas.

atrofia¹³: pérdida parcial o total de las calidades de un tejido o de un órgano, incluidos sus componentes.

proliferación¹⁴ reproducción, multiplicación

CONCLUSIÓN

“La naturaleza es muy sabia”

Siempre hemos oído hablar de la sabiduría de la “Naturaleza”, de que hay que dejarla obrar, puesto que si logró que nuestro planeta posea el grado de biodiversidad que tiene será por algo. Sin embargo la naturaleza, a nuestros ojos, también puede ser muy cruel: fenómenos meteorológicos como el Katrina, o el más reciente terremoto de Haití, el nacimiento de seres deformes, o la incontable cantidad de enfermedades genéticas que se padecen en todo el mundo nos hace, al menos, que nos cuestionemos esa sabiduría de la “Madre Naturaleza”

La Ingeniería Genética se atreve a tocar los ladrillos que construyen la vida y provocar cambios que en muchas ocasiones tardarían miles de años en producirse: obtener vegetales resistentes a las plagas, terapias génicas que producen curaciones casi “milagrosas”, y un largo etc, que harían inclinar el fiel de la balanza hacia los defensores de estas prácticas. En el otro plato de la balanza estarían todos aquellos que temen el intrusismo de la ciencia: clonar animales y plantas en nuestro propio beneficio puede poner fin a la biodiversidad; también provocar mutaciones genéticas puede producir resultados no previstos, ya que estamos jugando con un complejísimo mecanismo de precisión del que solo conocemos una minúscula parte...

Sin lugar a dudas, donde más reparos encontramos es en la utilización de la ingeniería genética en el ser humano.

Si se pudiesen clonar personas (cosa de la que parece que estamos muy cerca) ¿no podríamos caer en la tentación de crear “un mundo feliz” como el de Huxley? ¿no podríamos caer en la tentación de crear seres infrahumanos (descerebrados) para tener órganos de repuesto para cuando falle alguno de los nuestros? Podríamos, claro que podríamos; si fuimos capaces de hacer dos guerras mundiales en menos de 50 años.

Debemos quedarnos parados, cerrar todos los centros de investigación en ingeniería genética, o en física (mira que si el acelerador de partículas de Ginebra crea un agujero negro y nos desintegramos...)

¿Y por qué no volvemos a las cavernas para vivir en armonía con la naturaleza? No creo que haya que tenerle miedo al progreso; sí creo que es muy importante que regulemos qué es lo que podemos hacer y qué no vamos a poder hacer y que establezcamos las normas, los sistemas de control y los castigos para quienes creyéndose una casta, raza, élite, o lo que sea, superior a los demás, decidan pasarse de la raya.

La naturaleza es muy sabia, pero su tiempo y el nuestro son distintos. Nosotros como mucho tenemos 80 y 90 años de existencia; ella se puede permitir el lujo de ir despacio, nosotros no. Ella tiene que mirar por todos los seres vivos del planeta; nosotros ya nos hemos dado cuenta que también ahí tardamos más, pero estamos apurándonos.

Estoy convencida de que la Ingeniería Genética va a hacernos comprender más de la Naturaleza, a respetarla y a hacerla a ella “un poquito más humana”.

BIBLIOGRAFÍA

<http://www.monografias.com/trabajos5/ingen/ingen.shtml>

<http://www.redcientifica.com/doc/doc200211030300.html>

<http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/4ESO/Genetica2/contenido4.htm>

<http://www.flickr.com/photos/dundee2001/348750598/>

<http://www.monografias.com/trabajos68/ingenieria-genetica/ingenieria-genetica2.shtml>

http://www.biotech.bioetica.org/clase2-3.htm#_Toc96716136

http://aportes.educ.ar/biologia/nucleo-teorico/influencia-de-las-tic/tecnologia-del-adn-recombinante/que_es_la_tecnologia_del_adn_r.php

http://web.educastur.princast.es/proyectos/biogeo_ov/2bch/B4_INFORMACION/T412_INGENIERIA/informacion.htm

http://es.wikipedia.org/wiki/Ingeniería_genética

<http://www.arrakis.es/~ibrabida/vigcorte.html>

http://perso.wanadoo.es/sancayetano2000/biologia/pags/tema4/tema4_1.htm

<http://www.islamyal-andalus.org/control/noticia.php?id=1941>

<http://www.monografias.com/trabajos68/ingenieria-genetica/ingenieria-genetica2.shtml>

<http://www.monografias.com/trabajos53/mejoramiento-plantas/mejoramiento-plantas2.shtml#objet>

http://www.faada.org/crueldad.php?id_crueldad=8

II PREMIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO IES EMILIO ALARCOS

PLEI 2009-2010