

TEMA 6. LA REVOLUCIÓN GENÉTICA

Nombre completo:

Curso

Correo electrónico (opcional)

1. EL CÓDIGO GENÉTICO

Como sabes, el flujo de la información genética se produce del siguiente modo:

AON -> transcripción -> ARNm -> traducción -> proteína

Para traducir el mensaje genético es necesario un código. Un código es un sistema de símbolos que se utiliza para formular y comprender mensajes. El código genético es la relación que existe entre la secuencia de bases nitrogenadas del ARNm y la secuencia de aminoácidos que forman una proteína.

Algunos conceptos que tienes que conocer sobre cómo se produce la traducción son:

- Triplete: tres bases nitrogenadas consecutivas.
- Codón: triplete del ARN mensajero (ARNm).
- Codógeno: triplete del ADN.
- Aminoácido: unidad constituyente de las proteínas.

El código genético es una secuencia lineal de bases nitrogenadas entre cuyos codones consecutivos no existe separación. Es un código universal (es el mismo para todos los seres vivos) y degenerado (un mismo aminoácido puede ser codificado por más de un codón).

		SEGUNDA BASE								
		U		C		A		G		
PRIMERA BASE	U	UUU	Fen	UCU	Ser	UAU	Tir	UGU	Cis	TERCERA BASE
		UUC	Fen	UCC	Ser	UAC	Tir	UGC	Cis	
		UUA	Leu	UCA	Ser	UAA	Stop	UGA	Final	
		UUG	Leu	UCG	Ser	UAG	Stop	UGG	Trp	
	C	CUU	Leu	CCU	Pro	CAU	His	CGU	Arg	
		CUC	Leu	CCC	Pro	CAC	His	CGC	Arg	
		CUA	Leu	CCA	Pro	CAA	Gin	CGA	Arg	
		CUG	Leu	CCG	Pro	CAG	Gin	CGG	Arg	
	A	AUU	Ile	ACU	Tre	AAU	Asn	AGU	Ser	
		AUC	Ile	ACC	Tre	AAC	Asn	AGC	Ser	
		AUA	Ile	ACA	Tre	AAA	Lis	AGA	Arg	
		AUG	Met	ACG	Tre	AAG	Lis	AGG	Arg	
	G	GUU	Val	GCU	Ala	GAU	Asp	GGU	Gli	
		GUC	Val	GCC	Ala	GAC	Asp	GGC	Gli	
		GUA	Val	GCA	Ala	GAA	Glu	GGA	Gli	
		GUG	Val	GCG	Ala	GAG	Glu	GGG	Gli	

Código genético (los aminoácidos figuran a la derecha de cada codón).

ACTIVIDADES

1.- ¿Pueden los ribosomas de una célula leer cualquier ARNm, aunque no proceda de ella misma?

2.- ¿Qué te sugiere, relacionado con el origen de la vida, el hecho de que la información biológica esté codificada por el mismo sistema en todos los seres vivos?

3.- Escribe la secuencia de aminoácidos que codifica el siguiente fragmento de ARNm:
AUGGUGCGUUGUUUUAAGAAACCCUCUAG

2. LA OTRA CARA DE LOS TRANSGÉNICOS

Al permitir franquear las barreras entre especies, la modificación genética de organismos crea seres vivos que no podrían obtenerse en la naturaleza o con las técnicas tradicionales de mejora genética. Los conocimientos científicos actuales no son suficientes para predecir con exactitud las consecuencias de esta manipulación, ni la evolución e interacción de estos organismos con otros seres vivos una vez liberados al medio ambiente .

Se trata de una tecnología con un nivel de imprecisión muy elevado, cuyos efectos impredecibles, tanto a corto como a largo plazo, ya están siendo documentados por la ciencia independiente .

Los transgénicos son un grave riesgo para la biodiversidad y tienen efectos irreversibles e imprevisibles sobre los ecosistemas . Suponen un incremento del uso de tóxicos, contaminación genética y del suelo, pérdida de biodiversidad, desarrollo de resistencias en insectos y vegetación adventicia («malas hierbas») y efectos no deseados en otros organismos.

La utilización de los organismos modificados genéticamente (OMG) en la agricultura no hace más que exacerbar los efectos perniciosos de una producción industrializada e insostenible, que no favorece a los pequeños agricultores ni reparte equitativamente las riquezas. Concentra el control de la agricultura y la alimentación en unas pocas manos, poniendo en peligro la independencia y supervivencia de pueblos y países.

Representan un riesgo para la salud: potencialmente pueden causar la aparición de nuevas alergias y nuevos tóxicos, disminuir la fertilidad (en mamíferos alimentados con OMG), contaminar alimentos, ocasionar problemas en órganos internos, etcétera.

Los riesgos sanitarios a largo plazo de los OMG presentes en nuestra alimentación o en la de los animales cuyos productos consumimos no se evalúan correctamente. Por otra parte, ningún sistema de evaluación podría demostrar la inocuidad de los OMG para la salud o para el medio ambiente, dado que una de sus principales características son los efectos inesperados e impredecibles derivados de estas técnicas de ingeniería genética.

La industria biotecnológica se ha negado a hacer pública información vital que demuestra los problemas para la salud humana debidos al consumo de alimentos transgénicos. Distintos científicos han revelado que Monsanto, la multinacional americana proveedora de productos agrícolas, omitió informar sobre ciertos efectos negativos graves, como los signos de toxicidad en los órganos internos de las ratas.

La Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA), responsable de su aprobación, ha sido objeto de duras recriminaciones por no tener en cuenta las dudas y argumentos de los Estados miembros. Además, los estudios científicos sobre los que se basa la evaluación previa a la autorización son realizados por las propias empresas, sin que sea posible, en muchos casos, verificar los datos y resultados de forma independiente.

www.greenpeace.org

ACTIVIDADES

1.- ¿Qué es un organismo transgénico?

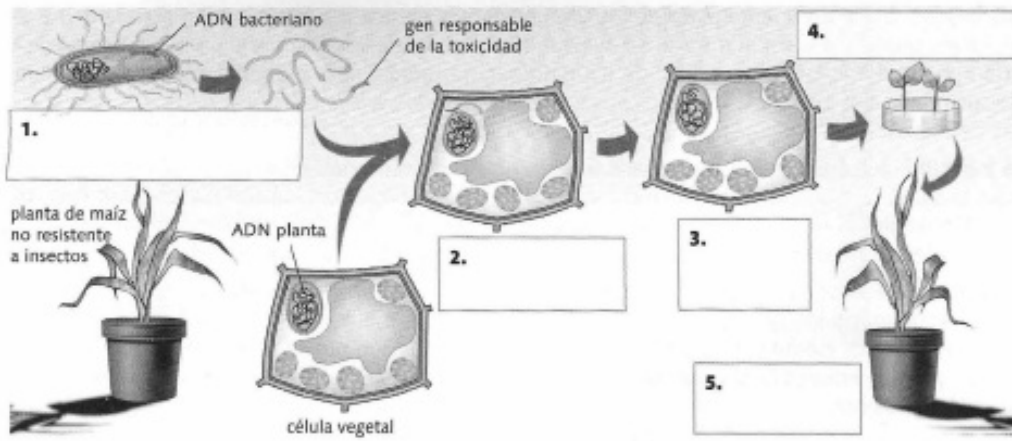
2.- En el artículo se habla de «técnicas tradicionales de mejora genética». Cita alguna de estas técnicas.

3.- En el texto se hace referencia al posible aumento de alergias debido a los transgénicos. Explica en qué crees que se basa Greenpeace para hacer este comentario.

4.- ¿Qué relación existe entre los transgénicos y la resistencia a los antibióticos?

5.- ¿Es el cultivo de transgénicos una solución al hambre en países menos desarrollados?

6.- El siguiente esquema representa el proceso de obtención de una planta transgénica resistente a insectos. Asocia cada uno de los siguientes textos a cada una de las fases del procedimiento.



	Se cultivan plantas en laboratorio	Se introduce el ADN de la bacteria en la célula vegetal.	Se corta el ADN y se selecciona el fragmento que porta el gen para la síntesis de la sustancia insecticida.	Se obtienen plantas resistentes al insecto.	Se inserta el material genético de la bacteria en el ADN de la planta.
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					

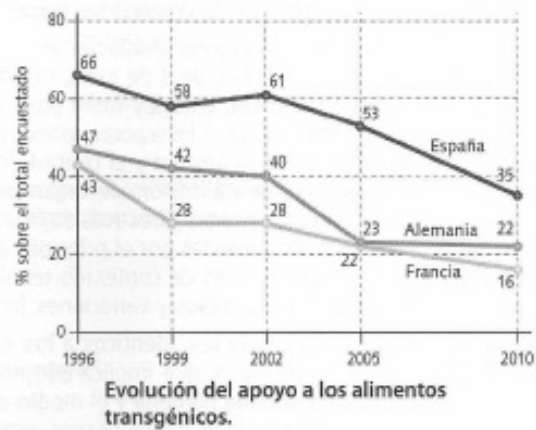
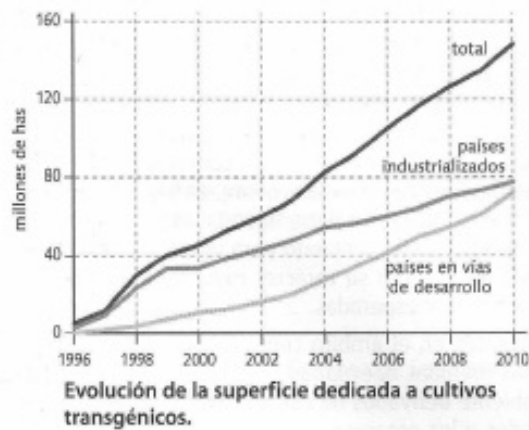
7.- Lee con atención los inconvenientes y las ventajas de los alimentos transgénicos y decide si su utilización es negativa o positiva y si pueden ser una solución para un mundo donde la población no para de crecer.

Ventajas	Inconvenientes
<ul style="list-style-type: none"> ■ Las modificaciones genéticas permiten la introducción, en los productos alimenticios, de cualidades nutritivas superiores a las de los alimentos originales. ■ Su producción es más barata, pues no requiere tantos pesticidas ni sustancias semejantes (lo cual beneficia al medio ambiente). ■ Su producción es más rentable, ya que son más resistentes a las enfermedades, las plagas, las sequías, las heladas... 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se sospecha que, a largo plazo, podrían interferir con nuestros propios genes. ■ Existe la posibilidad de que surjan productos tóxicos o, incluso, cancerígenos. ■ Podrían ocasionar alergias a algún componente nuevo de estos alimentos. ■ Existe el riesgo de que los organismos transgénicos puedan invadir ecosistemas y provoquen extinciones.

¿Tendrías algún inconveniente en comprar y consumir productos transgénicos? ¿Por qué?

8.- ¿Por qué aumenta la contaminación con herbicidas con el uso de cultivos transgénicos?

9.- Los principales países productores de plantas modificadas genéticamente en 2010 son, por este orden, EE UU, Brasil, Argentina, India, Canadá, China, Paraguay, Pakistán y Sudáfrica. Observa las siguientes gráficas. ¿Qué puedes deducir de toda esta información?



3.- LEY SOBRE ORGANISMOS MODIFICADOS GENÉTICAMENTE

Ley 9/2003, de 25 de abril, por la que se establece el régimen jurídico de la utilización confinada, liberación voluntaria y comercialización de organismos modificados genéticamente.

Exposición de motivos

La Ley 15/1994, de 3 de junio, por la que se establece el régimen jurídico de la utilización confinada, liberación voluntaria y comercialización de organismos modificados genéticamente, a fin de prevenir los riesgos para la salud humana y el medio ambiente, incorporó al Derecho español las normas sustantivas de las Directivas comunitarias 90/219/CEE, de 23 de abril de 1990, relativa a la utilización confinada de microorganismos modificados genéticamente, y 90/220/CEE, de 23 de abril de 1990, sobre la liberación intencional en el medio ambiente de organismos modificados genéticamente.

Posteriormente, el Reglamento general para el desarrollo y ejecución de la citada ley, aprobado por Real Decreto 951/1997, de 20 de junio, no solo incorporó al ordenamiento jurídico aquellas normas de las mencionadas directivas que, por su carácter más contingente o adjetivo, no era necesario incluir mediante norma de rango legal, sino que también transpuso las Directivas 94/51/CE y 94/15/CE, ambas de 7 de noviembre de 1994, que adaptaban al progreso técnico, respectivamente, los anexos de las Directivas 90/219/CEE y 90/220/CEE.

Con la publicación de las citadas normas estatales no solo se dio cumplimiento a obligaciones derivadas del derecho comunitario, sino que se llenó un vacío normativo existente en España, al introducir los instrumentos jurídicos necesarios para poder evaluar los potenciales efectos negativos sobre la salud humana y el medio ambiente que pudieran derivarse de las manipulaciones genéticas.

No obstante, el constante avance de los conocimientos científicos y la experiencia alcanzada sobre bio-tecnología llevan aparejado el que las normas reguladoras de esta materia sean objeto de frecuentes cambios. Así ha ocurrido con la Directiva 90/219/CEE, que ha sido modificada por la Directiva 98/81/CE del Consejo, de 26 de octubre de 1998, y con la Directiva 90/220/CEE, que ha sido derogada por la Directiva 2001/18/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de marzo de 2001, sobre liberación intencional en el medio ambiente de organismos modificados genéticamente.

Estas nuevas directivas, si bien no modifican sustancialmente el régimen vigente, afectan a muchos de los artículos de la Ley 15/1994, de 3 de junio, razón por la que se ha estimado necesario proceder a su derogación. En consecuencia, esta ley tiene por finalidad adecuar nuestro ordenamiento jurídico a la nueva normativa comunitaria, e incorporar, asimismo, determinados preceptos para afrontar las nuevas demandas en relación con la gestión y el control de las actividades de utilización confinada y liberación voluntaria, incluida la comercialización, de organismos modificados genéticamente. La ley incorpora las normas sustantivas de las citadas Directivas 98/81/CE y 2001/18/CE, es decir, aquellas que para el Derecho español deben venir cubiertas por el principio de reserva de ley, dejando para un posterior desarrollo reglamentario aquellas otras de contenido técnico o las que por su carácter coyuntural o estacional puedan estar sometidas a cambios y variaciones frecuentes e inesperadas. Los principios que inspiran la ley, idénticos a los existentes en el ámbito comunitario e internacional, son el de prevención y cautela, que implica adoptar las medidas adecuadas para evitar los potenciales efectos adversos para la salud humana y el medio ambiente derivados de estas actividades; el de «caso por caso», esto es, la evaluación de los riesgos asociados a los organismos modificados genéticamente para cada uno de ellos; el de «paso a paso», que supone que solo se procederá a la liberación de organismos modificados genéticamente cuando la evaluación de las etapas anteriores revele que puede pasarse a la siguiente sin existencia de riesgos; el de información y participación pública, garantizando la consulta al público antes de autorizar algunas actividades de utilización confinada, así como todas las de liberación voluntaria y las de comercialización de organismos modificados genéticamente o productos que los contengan, y el acceso de los ciudadanos a la información sobre las liberaciones o comercializaciones autorizadas.

BOE, 26 de abril de 2003

ACTIVIDADES

1.- ¿Por qué una ley debe garantizar el principio de prevención y cautela?

2.- Explica los principios de «caso por caso» y «paso por paso» que incluye esta ley.

3.- ¿Deben informar las empresas de alimentación al consumidor si sus productos contienen organismos transgénicos?

4.- A tu juicio, ¿qué tratamiento debería dar la ley sobre la comercialización de organismos modificados genéticamente?

5.- Bulgaria prohibió la siembra de maíz modificado genéticamente, autorizado por la Unión Europea en el marco de la Cláusula de Salvaguarda, de acuerdo con el Artículo 23 de la Directiva 2001/18/CE. Esta cláusula es un mecanismo de seguridad preventivo que permite a los Estados miembros prohibir de forma cautelar el cultivo de una planta transgénica. ¿Qué razones pueden llevar a un Estado a aplicar esta medida?

6.- ¿Qué puede ocurrir si un país europeo incumple la normativa sobre producción, uso y comercialización de organismos genéticamente modificados?

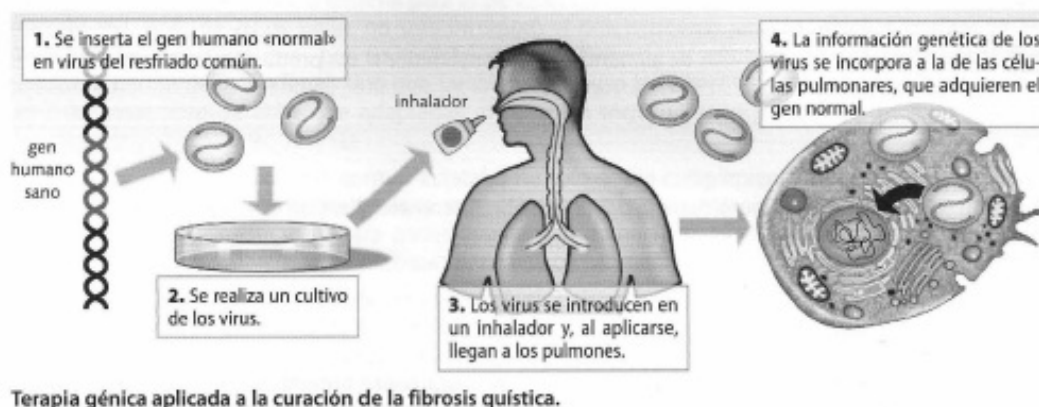
7.- ¿Qué es la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria?

8.- Los grupos ecologistas echan en falta, en la normativa sobre transgénicos, una legislación sobre responsabilidad por daños a la salud y al medio ambiente. Las compañías biotecnológicas se niegan a que se regule la responsabilidad por daños asociados a este tipo de productos y pretenden que el riesgo recaiga sobre los agricultores que cultivan las variedades transgénicas creadas en sus laboratorios. Da tu opinión sobre la queja de los ecologistas.

4. TERAPIA GÉNICA

Lo que hace unos años era solo ciencia ficción, es hoy día algo más que una posibilidad: la curación de enfermedades de origen genético. Para que pueda aplicarse una terapia génica deben cumplirse una serie de condiciones:

- Que la enfermedad sea consecuencia de una alteración génica.
- Que se haya descubierto y localizado el gen anómalo.
- Que se pueda clonar el gen «normal» para el carácter en cuestión.
- Que la tecnología permita la introducción de este gen.
- Que el gen se exprese fielmente y no se produzcan reacciones adversas.



ACTIVIDADES

1.- La fibrosis quística es una enfermedad hereditaria recesiva que provoca la acumulación de moco espeso y pegajoso, principalmente en los pulmones. ¿Qué significa que es recesiva?

2.- Millones de personas portan un solo alelo defectuoso de la fibrosis quística, pero no manifiestan ningún síntoma. ¿Cómo es posible?

3.- ¿Qué es un virus y para qué se utiliza en estos experimentos?

4.- ¿Se podría realizar esta terapia con cualquier órgano o tejido?

5. AHORA, EL PROYECTO PROTEOMA HUMANO

Hasta hace unos años se pensaba que obteniendo y secuenciando el conjunto de genes de un individuo se podría saber todo de él y, lo que es más importante, curar todas sus posibles enfermedades.

Hoy, secuenciados algunos de los genomas de distintas especies, hemos encontrado que esa sabiduría no era la piedra filosofal. La razón es que el comportamiento de los genes no solo viene determinado por los propios genes, sino también por su localización, es decir, por la influencia que unos ejercen sobre otros. Pero no solo eso: teniendo en cuenta que un gen determina una proteína, es importante conocer el funcionamiento y la acción de cada proteína, cuya secuencia y plegamiento viene determinada por cada uno de los genes. Se abre, por tanto, un nuevo reto, el conocimiento del proteoma, es decir, la secuencia de proteínas de una especie.

En el caso del ser humano, se sabe que su genoma está formado por aproximadamente 30 000 genes, pero ese conocimiento será incompleto hasta que no conozcamos el funcionamiento y acción de cada proteína, cuya secuencia, plegamiento y doblamiento viene determinada por cada uno de los genes.

El Proyecto Proteoma Humano es una de las metas que los científicos quieren alcanzar, pero existen problemas derivados de los cambios postraduccionales de las proteínas formadas en su síntesis.

Se desconoce la influencia del ambiente sobre las proteínas y, además, nos encontramos con problemas de método de estudio, pues las enzimas de restricción, que se usan para amplificar moléculas de ADN, no se pueden utilizar, al menos de momento, para formar cantidades ingentes de proteínas.

Otro de los problemas derivados del estudio de la proteómica está en que la funcionalidad de las proteínas cambia con sus plegamientos, o lo que es lo mismo, con su estructura terciaria y cuaternaria. Una misma proteína podría plegarse de diferentes formas y tener funciones diferentes.

Esperemos que en un futuro cercano los interrogantes se subsanen y se disponga de los métodos de estudio y de los conocimientos necesarios para comprender los mecanismos proteicos.

ACTIVIDADES

1.- ¿Qué diferencia existe entre el genoma y el proteoma de un individuo?

2.- ¿Se ha conseguido conocer el genoma del ser humano?

3.- Al hablar de cambios postraduccionales, se alude a la traducción. ¿Qué es la traducción?

4.- ¿A qué cambios postraduccionales se refiere el texto?

5.- ¿Por qué se quiere ampliar el estudio al conjunto de proteínas de un individuo?

6.- ¿Para qué se utilizan las enzimas de restricción?

6. LA GENÉTICA Y LA RAZA

Hace unos días, la empresa californiana Life Technologies anunciaba que dentro de poco tendría a punto una máquina que, en un solo día, sería capaz de leer todo el ADN de una persona por menos de 1000 dólares. Es el objetivo, casi irreal, que la comunidad científica se había marcado a principios de siglo, después de que se hiciera pública la primera secuencia del genoma humano.

Aquel esfuerzo pionero costó más de once años de trabajo y la factura final ascendió a unos 3 000 millones de dólares. La diferencia es abismal. Los avances tecnológicos han sido tan espectaculares en esta última década que disponer de nuestros datos genéticos completos pronto será asequible para muchos bolsillos.

Se ha hablado mucho de la utilidad que puede tener esta información para la medicina personalizada, pero esto todavía está lejos de ser una realidad. De momento, los datos que hemos obtenido de los miles de genomas secuenciados nos han servido para entender mejor la diversidad humana. Estamos descubriendo qué es exactamente lo que nos hace únicos, pero también lo que compartimos unos y otros dentro de la variedad, es decir, cuáles son las semejanzas genéticas de una población, qué dice eso de nuestros orígenes y qué impacto puede tener en nuestras vidas.

Estos estudios han modificado lo que entendemos por raza. En esta era posgenómica se ha puesto de moda en nuestro país proclamar que las razas no existen, y así se enseña en muchas escuelas. Uno de los objetivos parece ser diluir la tendencia al racismo de una comunidad que se está pluralizando rápidamente. Es una decisión absurda a muchos niveles. Primero, porque el racismo no existe como entidad independiente: no es más que una de las muchas caras de la xenofobia, el miedo u odio a quien no pertenece a nuestro grupo. En realidad, no menospreciamos a alguien por el color de su piel, sino por no ser como nosotros. Si elimináramos el aspecto físico, nos fijaríamos en la lengua, la religión, la orientación sexual, el equipo de fútbol que uno sigue o el barrio en el que vive. Es un sentimiento tan humano como el amor o la amistad, por eso cuesta quitárnoslo de encima. Incluso algunos dicen que esta desconfianza hacia lo desconocido podría haber sido seleccionada evolutivamente como mecanismo de defensa, que para nuestros antepasados que vivían en cuevas habría resultado más segura que la política de puertas abiertas. En una sociedad moderna, en cambio, es un anacronismo peligroso.

Sin embargo, la idea de raza hoy en día está muy presente, y tiene tantos elementos genéticos como culturales. En el Reino Unido, expertos en corrección política piden en los cuestionarios estadísticos que la persona declare a qué «grupo étnico» considera que pertenece. Al margen del eufemismo, es interesante que subrayen la condición subjetiva de pertenecer. Refuerza la teoría de que es la cultura, tanto o más que el ADN, lo que define actualmente a los grupos sociales. Las divisiones puramente genéticas serían más fragmentarias y menos claras. Precisamente la razón principal que muchos enarbolan para declarar la muerte de las razas es que la genómica ha diluido sus límites. [...]

Aunque las seis grandes razas se hayan fragmentado en decenas de etnias más o menos definidas, los humanos todavía podemos ser agrupados según nuestro ADN. Y eso, aparte de dar combustible a quienes buscan excusas para cerrar filas, tiene importancia desde el punto de vista biomédico. Cada grupo con semejanzas genéticas comparte unas características que lo pueden predisponer a ciertas enfermedades y protegerlo de otras. La genética de poblaciones nos permitirá dar así los primeros pasos hacia la medicina personalizada, precisamente porque las razas existen. Es obvio que el concepto ha cambiado mucho, y quizá merece un nombre nuevo, pero es poco práctico eliminarlo del currículo cuando quizá defina nuestra interacción con la medicina a lo largo de este siglo.

Sabemos que los seres humanos solamente divergimos en un 1% de nuestro genoma. En este espacio tan pequeño cabe toda la información que nos hace únicos, pero también la que nos hace semejantes a algunos de nuestros congéneres y diferentes a otros. Formar parte de un grupo genético no debe ser una excusa para desatar el chovinismo, pero tampoco tenemos que avergonzarnos.

Salvador MAC1P
El Periódico de Catalunya, 11 de febrero de 2012
(Adaptación)

ACTIVIDADES

- 1.- Define las siguientes palabras que aparecen en el artículo: pionero, xenofobia, anacronismo, eufemismo y chovinismo.
- 2.- ¿Qué entiendes por medicina personalizada?
- 3.- ¿Qué entiendes por raza?
- 4.- ¿Por qué se reprimió el uso del término raza para la especie humana?
- 5.- ¿Por qué afirma este médico e investigador que es poco práctico obviar el concepto de raza?
- 6.- El autor asegura que «el racismo no existe como entidad independiente: no es más que una de las muchas caras de la xenofobia». ¿Qué piensas al respecto?

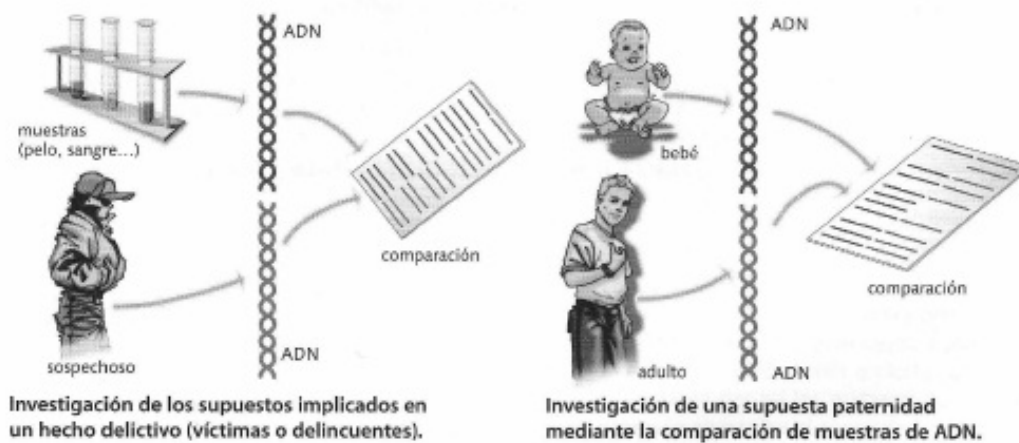
7. IDENTIFICACIÓN PERSONAL

El ADN es una molécula orgánica, presente en la mayoría de los seres vivos, que se encuentra fundamentalmente en los núcleos de las células formando los cromosomas. Sus principales características, las que lo hacen idóneo para la identificación humana, son:

- Posee un elevado grado de variabilidad o polimorfismo, pues existen distintas formas de ADN en la población, lo que incrementa su capacidad de discriminación entre individuos.
- Es una molécula muy estable, lo que permite su análisis en muestras muy antiguas y/o degradadas (por ejemplo, restos de cadáveres).
- Puede ser amplificado mediante la reacción en cadena de la polimerasa (PCR), con lo que la sensibilidad del análisis es tan alta que permite el estudio de ADN a partir de una única célula.
- El ADN de un individuo es único e idéntico en todas sus células, por lo que cualquier evidencia biológica de un mismo individuo (sangre, piel, pelo, etc.) contiene la misma secuencia de ADN.
- No se altera a lo largo de la vida de una persona, lo que lo hace imposible de falsificar.
- Cada individuo hereda la mitad de su dotación genética de su padre y la otra mitad de su madre, lo que permite establecer relaciones de parentesco.

La criminalística biológica consiste en el estudio de la variabilidad genética humana aplicada a la resolución de procesos criminales mediante el análisis de vestigios biológicos encontrados en el lugar de los hechos y su comparación con los perfiles genéticos de los posibles implicados.

El ADN es utilizado, sobre todo, en casos de violación, agresiones sexuales y en los procesos de paternidad. Se puede partir de cualquier tipo de muestra biológica (sangre, saliva, semen, líquido amniótico, biopsias, restos óseos, pelo, uñas...) presente en prendas u objetos (cepillos, colillas, chicles...).



LA HUELLA GENÉTICA

Fue el genetista Alec Jeffreys quien descubrió la técnica conocida como huella genética. Al analizar las regiones hipervariables del ADN, comprobó que existían diferencias entre los individuos en la longitud de estas regiones, lo cual puede utilizarse para la identificación de individuos con un 99,9 % de éxito. La probabilidad de que haya dos huellas iguales es de 1/6 300 000 000. Por eso se habla de huella, genética y se la compara con la huella dactilar, que también es específica de cada persona.

Esto permite crear bases de datos de perfiles de ADN apropiados para la investigación criminal, lo que daría un resultado excelente en la búsqueda de criminales.

JUAN CARLOS CARRIL
Revista Gen T, n.0 1
(Adaptación)

ACTIVIDADES

- 1.- ¿Pueden constituir los restos de sudor en el cuello de una camisa una muestra que ayude a descifrar o conocer las características del ADN de una persona?
- 2.- ¿Puede tener alguna utilidad la herencia del cromosoma Y en criminalística biológica?
- 3.- Las mitocondrias (orgánulos energéticos de la célula), localizadas en el citoplasma celular, también contienen ADN. ¿Puede tener alguna utilidad la herencia del ADN mitocondrial en criminalística biológica?
- 4.- ¿Qué entiendes por huella genética?

5.- ¿Qué ventajas presenta la utilización de la huella genética en la identificación de un individuo frente a otros métodos?

6.- ¿En qué consiste la técnica de la PCR?

7.- Aun siendo sumamente precisa, la huella genética presenta algunos problemas. La Comisión Europea de los Derechos Humanos ha dicho en reiteradas ocasiones que la ejecución forzosa de un examen de sangre a una persona constituye una privación de libertad. Reflexiona: ¿tenemos derecho a negarnos a dar una muestra de tejido para comprobar su ADN?

8.- Una forma de garantizar la seguridad de todos los ciudadanos sería crear las bases de datos de perfiles de ADN de todas las personas. Nada más nacer, se tomaría a cada individuo una muestra de tejido, que se registraría en el correspondiente Registro del Ministerio de Justicia. ¿Sería ético y lícito este procedimiento? ¿Crees que la creación de este registro podría conculcar el artículo 18 de la Constitución española, que garantiza el derecho a la intimidad personal y familiar? ¿Que debe prevalecer: el derecho a la intimidad de las personas o el derecho a la seguridad de todos?

8. ¿CLONAMOS O NO?

La clonación consiste en realizar copias idénticas de células, tejidos, órganos e incluso individuos . Existe un consenso social en considerar aberrante la clonación de individuos, por lo que no vamos a centrarnos en este punto, sino en la clonación terapéutica, es decir, clonar para tratar o curar enfermedades.

Como sabemos, las células que forman un individuo tienen el mismo ADN, pero no todas las células tie-nen activos los mismos genes que poseen (esto explica la diferencia entre los diferentes tipos celulares). Cuando una célula especializada se reproduce, las células hijas son idénticas a la madre, están diferenciadas. Las células madre aún no se han especializado y tienen la capacidad de reproducirse y convertirse en cualquier tipo celular. Esta característica la poseen, entre otras, las primeras células resultantes de la división del óvulo fecundado. Son las células madre embrionarias, con capacidad de diferenciarse y dar lugar a cualquier tipo de células. También existen células madre adultas en diferentes tejidos humanos, pero solo las del cordón umbilical y las de la médula ósea roja son multipotentes, es decir, pueden originar algunos tipos de células especializadas, aunque no las de todos los tejidos.

La clonación terapéutica consiste en fabricar células madre del paciente que se quiere tratar. El procedi-miento es el siguiente:

1. Se toma una célula cualquiera del paciente, por ejemplo, de la piel.
2. Se extrae el núcleo de esta célula.
3. Obtenemos un óvulo de un donante y se le extrae su núcleo.
4. Se introduce el núcleo de la célula del paciente con sus cromosomas en el óvulo sin núcleo.
5. Hacemos dividirse a la célula en el laboratorio y conseguimos células madre que tienen el ADN del paciente.
6. Estas células podrán diferenciarse a cualquier tipo celular.
7. Las células madre obtenidas tienen el mismo ADN que las del paciente y, por lo tanto, no experimentará rechazo .
8. Los genes, en este caso, no se modifican.

En principio, parece sencillo y no debería haber problemas, pero todo se complica cuando reflexionamos sobre el concepto de embrión . ¿Es el óvulo con el núcleo del paciente un embrión humano?

¿Qué dice la ley?

En 2011, el tribunal de justicia de la Unión Europea emitió una sentencia en la que declaraba lo siguiente: «Constituye un embrión humano todo óvulo humano a partir del estadio de fecundación, todo óvulo humano no fecundado en el que se haya implantado el núcleo de una célula humana madura y todo óvulo humano no fecundado estimulado para dividirse y desarrollarse mediante partenogénesis».

En España, el 14 de junio de 2007, el Congreso Español aprobó la Ley de Investigación Biomédica, en la que se autorizaba la técnica de transferencia nuclear, más conocida como clonación terapéutica.

A favor y en contra

Los que se oponen a esta técnica argumentan que se están manipulando embriones humanos, en defi-nitiva, seres humanos. Proponen como alternativas la investigación con animales o bien utilizar células madre humanas adultas, como las de la médula ósea humana.

Los defensores del desarrollo y la investigación de estas prácticas dicen que es la mejor manera de investigar la solución a enfermedades crónicas y progresivas, muchas de las cuales no tienen equivalente en animales, por lo que no podrían investigarse con ellos. Además, las células madre adultas no tienen las mismas capacidades que las embrionarias y los embriones que se utilizan son los sobrantes de las fecundaciones in vitro, que son inviables (en algunos casos, tienen defectos genéticos o cromosómicos) y no podrían desarrollarse aunque se implantaran, por lo que solo cabe utilizarlos en la investigación o bien recurrir a su congelación permanente.

ACTIVIDADES

1.- ¿Qué diferencia existe entre células madre pluripotentes y multipotentes?

2.- Indica las diferencias entre clonación terapéutica y reproductiva.

3.- ¿Qué es la bioética?

4.- Busca información sobre la Ley de Investigación Bioética aprobada en España e intenta dar tu postura respecto a ella.

5.- El Parkinson es una enfermedad neurodegenerativa crónica y progresiva caracterizada por temblor en piernas, las manos, la cabeza y la mandíbula, rigidez de las extremidades y el tronco, inestabilidad postural, deterioro del equilibrio y lentitud en los movimientos. En estadios más avanzados, además, aparecen depresión, problemas urinarios, estreñimiento, trastornos del sueño y pérdida de expresividad. ¿Considerarías la posibilidad de la clonación terapéutica, si fuese posible, para una persona de 40 años de edad aquejada de Parkinson en una fase temprana?

6.- ¿Cuál sería el procedimiento de la clonación en el caso anterior?

7.- En EE UU, la clonación terapéutica ha estado permitida durante algún tiempo en el caso de compañías privadas, sin que haya existido ninguna restricción en la forma de obtener células madre. ¿Consideras esta postura adecuada para el avance en investigación? ¿Por qué?

8.- ¿Sería ético oponerse a la investigación con células madre embrionarias y utilizar los beneficios que puedan obtenerse de ella?

9. LA GUERRA POR PATENTAR LOS GENES

El conocimiento del genoma humano puede tener consecuencias éticas, jurídicas y sociales muy controvertidas. Desde que se hizo público el fin del Proyecto Genoma Humano empezaron la controversia y el debate sobre si es lícito patentar los genes.

El problema no es baladí, dado que hay muchos genes humanos protegidos bajo patente, que condicionan los protocolos de diagnóstico, ya que en determinadas enfermedades se necesitan tantas licencias como genes intervienen en la enfermedad que se desea tratar. Por poner un ejemplo, la mitad de los genes que están implicados en el cáncer están patentados.

Si patentar un gen humano es éticamente reprobable, porque se supone que esa secuencia es patrimonio de la naturaleza humana, ¿por qué nadie ha dicho nada hasta ahora? ¿Es sincera la actitud de preocupación actual? ¿Con qué argumentos se puede rechazar la legalidad de patentar o no material biológico humano, cuando hasta ahora se ha estado consintiendo con total impunidad?

Quizás no se esperaba que los acontecimientos fueran a transcurrir tan rápidamente, con tantos descubrimientos biotecnológicos, y quizás, se desconocía que la genética marcaría nuestras vidas.

En esta materia hay muchos intereses económicos. Es cierto que la inversión económica de muchas empresas en la investigación del genoma humano ha sido muy elevada y, de algún modo, es lícito obtener beneficios. También es cierto que las empresas que se implican en estos estudios lo hacen con un objetivo económico y blindan sus descubrimientos para compensar los costes de la investigación.

En resumen, existen dos posturas claras al respecto: hay quienes opinan que el genoma humano no es un descubrimiento, sino patrimonio de la humanidad y, por lo tanto, no es ético patentarlo, y aquellos que consideran que sí lo es y, por lo tanto, justifican su patente.

ACTIVIDADES

1.- ¿Qué es el Proyecto Genoma Humano?

2.- ¿Qué implicaciones tiene patentar un producto?

3.- ¿Crees que las patentes pueden ir contra el progreso científico?

4.- ¿Crees que patentar genes puede crear más desigualdades entre países pobres y ricos?

10. LA EUGENESIA

La eugenesia es la rama de la manipulación genética que estudia la mejora de las cualidades de la especie humana. Con ello se persiguen varias metas, desde la creación de personas más sanas e inteligentes al ahorro de los recursos de la sociedad o el alivio del sufrimiento humano.

Los medios antiguamente propuestos para alcanzar estos objetivos se centraban en la selección artificial, mientras que los modernos se basan en el diagnóstico prenatal y la exploración fetal, la orientación genética, el control de natalidad, la fecundación in vitro y la ingeniería genética.

El lado oscuro de la eugenesia

A lo largo de historia, la práctica de la eugenesia se ha reflejado en la limpieza étnica, promovida generalmente por los Estados, así como en la esterilización de personas con discapacidad intelectual, delincuentes, pobres o enfermos mentales. Los primeros eugenesistas estaban preocupados por las manifestaciones observables de la inteligencia, que a menudo se asociaban con la clase social. Muchos eugenesistas se inspiraron en la cría selectiva de animales (en la que se suele trabajar para lograr razas puras) como analogía para la mejora de la sociedad humana.

En Escandinavia, dirigentes políticos y genetistas aplicaron medidas de esterilización forzada porque temían que el Estado en ciernes impulsara a los inaptos a reproducirse. Entre 1934 y 1975, 63 000 personas, de las cuales el 90 % eran mujeres, fueron esterilizadas en Suecia, y 48 000 en Noruega. Los genetistas y políticos británicos y neerlandeses recurrieron a programas «voluntarios», pero procediendo a una segregación masiva de los «retrasados mentales». En Estados Unidos, en torno a 60 000 afroamericanas fueron esterilizadas a la fuerza entre 1907 y 1960, por motivos racistas. Pero la experiencia más traumática la encontramos en Alemania, donde los nazis pusieron en práctica su ideología racial para deshacerse de las razas que consideraban inferiores ejecutando un programa en el que se eliminó o esterilizó a 275 000 personas, entre impedidos, enfermos mentales y homosexuales.

Eugenesia moderna

El ideario de la eugenesia moderna se fundamenta en que el progreso social depende del desarrollo tecnológico y que, en consecuencia, la mejor forma de resolver los problemas sociales es actuar sobre los genes. La prioridad dada a las intervenciones genéticas sobre las ambientales tiene que ver con la consideración de que la intervención directa sobre los genes es siempre la más eficaz y duradera.

Desde el punto de vista técnico, la eugenesia actual se caracteriza por el empleo de procedimientos de biología molecular para el diagnóstico genético y la intervención directa sobre los genes con el fin de evitar o curar enfermedades de origen genético.

Desde el punto de vista social, la eugenesia actual se plantea como una cuestión privada basada en una decisión libre y voluntaria, y ya no se dirige a grupos de población específicos.

Ciencia Popular. com
(Adaptación)

ACTIVIDADES

- 1.- ¿Qué entiendes por eugenesia?
- 2.- ¿Cuáles son las diferencias básicas entre eugenesia clásica y actual?
- 3.- Existe discusión a la hora de practicar la eugenesia con fines terapéuticos. ¿Por qué?
- 4.- ¿En qué enfermedades se podría utilizar la manipulación de embriones en vez de la selección de los mismos?
- 5.- En 2012 nació en España el segundo «bebé medicamento» seleccionado para salvar la vida de su hermano, afectado de una grave enfermedad genética. ¿Qué opinión te merece este tipo de procedimientos?
- 6.- Recuerda en qué consiste el diagnóstico genético preimplantatorio.
- 7.- Algunas confesiones religiosas censuran tratamientos de selección genética, como el que da lugar a los bebés medicamento. ¿En qué se basan para defender su postura?
- 8.- Indica, brevemente, los pasos que se deben seguir para obtener un embrión posible donante.

8.- ¿Por qué el enfermo necesita el trasplante de un hermano y no el de otro donante?