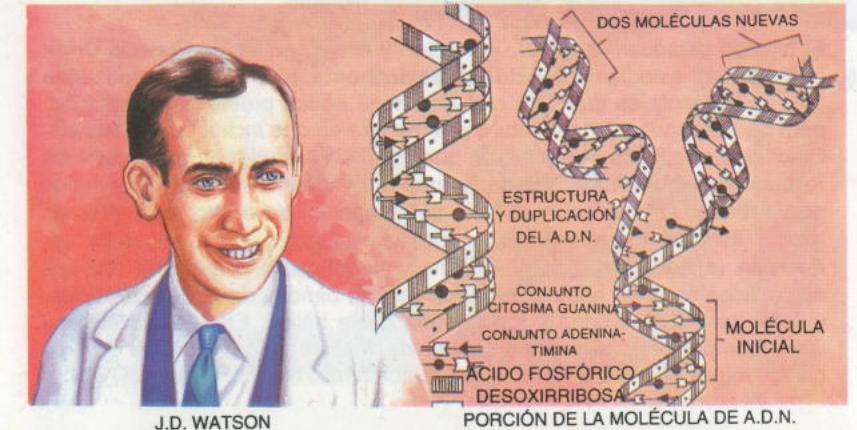
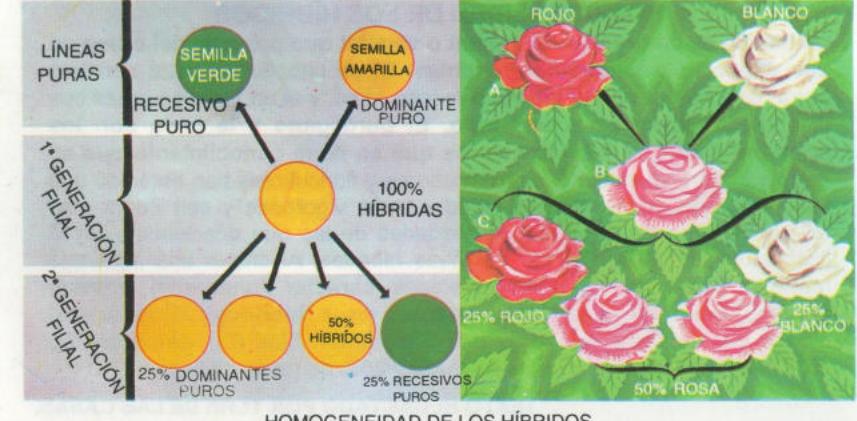


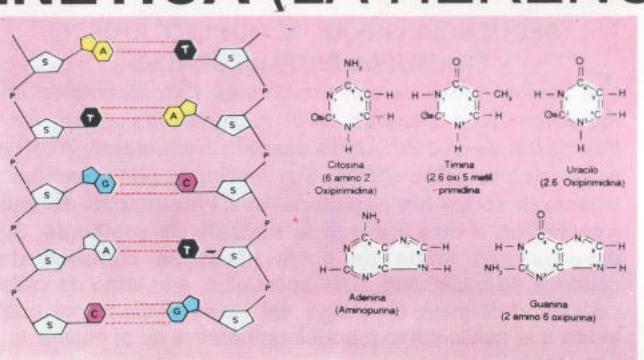
JUAN GREGORIO MENDEL



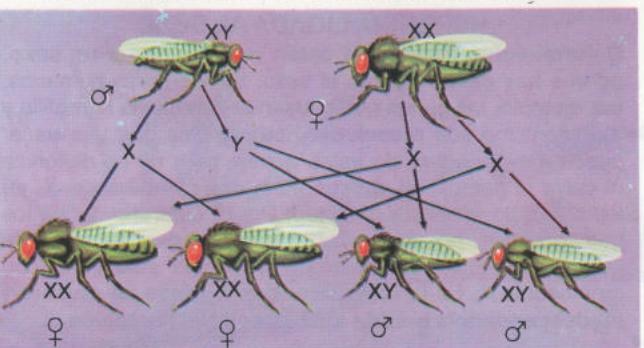
J.D. WATSON



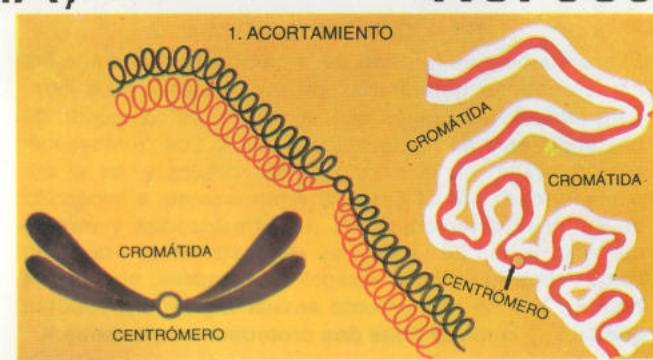
## HOMOGENEIDAD DE LOS HÍBRIDOS



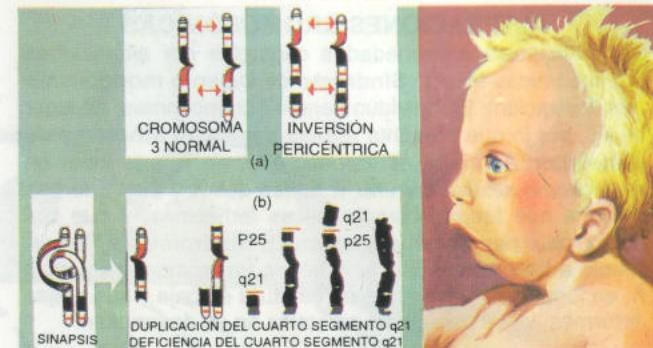
SECUENCIA LINEAL DE NUCLEÓTIDOS Y FÓRMULAS ESTRUCTURALES



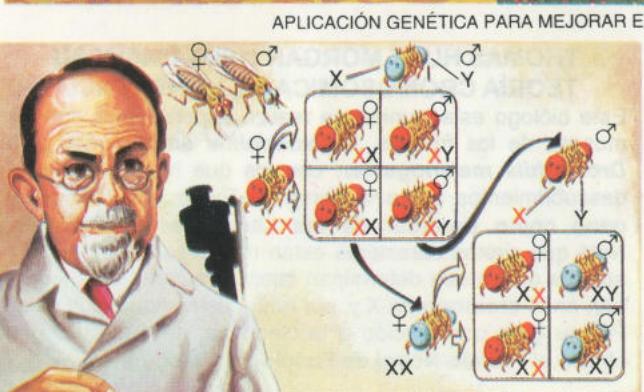
## HERENCIA LIGADA AL SEXO



EL CROMOSOMA



## DEFICIENCIAS CROMOSÓMICAS EN EL HOMBRE



## T.H. MORGAN Y SU TEORÍA CROMOSÓMICA DE LA HERENCIA



## TRATAMIENTO DEL CÁNCER POR MEDIO DE LA INMUNIDAD GENÉTICA

## EL CROMOSOMA

El cromosoma es la parte de la célula que transmite las características hereditarias de una generación a otra. Está formado por genes que, a su vez, se componen de una secuencia de nucleótidos de ADN. Los cromosomas se encuentran en el núcleo de las células y, en el ser humano, cada célula tiene 46 cromosomas, a excepción de las células reproductoras (espermatozoides y óvulos) que sólo tienen 23. Todos los cromosomas se presentan como pares idénticos, excepto los sexuales, pues en el hombre hay un cromosoma sexual X y un cromosoma sexual Y, y la mujer tiene dos cromosomas sexuales X.

## ALTERACIONES CROMOSÓMICAS

Las principales enfermedades causadas por alteraciones cromosómicas son: 1) **Síndrome de Down o mongolismo** (ver ilustración): El individuo tiene 47 cromosomas, en lugar de 46, por lo que presenta retraso mental. 2) **Síndrome de Klinefelter**: Afecta a los varones que, en vez de tener un cromosoma sexual X y uno Y, tienen dos X y uno Y, lo que provoca que tengan características femeninas, y que sus testículos y pene sean pequeños. 3) **Síndrome de Turner**: Afecta a las mujeres que sólo tienen un cromosoma sexual X, en lugar de dos, así que su estatura es baja y sus orejas deformes, y sus caracteres sexuales no se desarrollan.

## APLICACIÓN GENÉTICA PARA MEJORAR ESPECIES EN PLANTAS Y ANIMALES

La Biotecnología es la rama de la Biología que estudia la obtención de productos útiles, a partir de células vivas, con la ayuda de las nuevas tecnologías. Una de las disciplinas de esta ciencia es la Ingeniería Genética, con la que se puede modificar el genoma, es decir, los genes de algunas plantas y animales, al introducirseles genes de otra especie. Uno de los más grandes logros de la Biotecnología es la obtención de clones, esto es, obtener, a partir de una célula cualquiera de un individuo, copias idénticas del mismo. El

## TRATAMIENTO DEL CÁNCER POR MEDIO DE LA INMUNIDAD GENÉTICA

El ser humano tiene de 50,000 a 100,000 genes y, hasta la fecha, se conocen 3,500 enfermedades relacionadas con información genética. El gobierno de Estados Unidos creó un programa de investigación, llamado Proyecto Genoma Humano, que intenta conocer profundamente el material genético humano y determinar la estructura molecular de los genes causantes de enfermedades, para desarrollar una terapia genética, es decir, medicamentos y tratamientos, con los que se combatirán enfermedades genéticas, como el cáncer, la diabetes, el alcoholismo y la hipertensión.

## SECUENCIA LINEAL DE NUCLEÓTIDOS Y FÓRMULAS ESTRUCTURALES

Los ácidos nucleicos son sustancias fundamentales en los seres vivos, situadas en el núcleo de las células. Hay dos clases de ácidos: Ácido desoxirribonucleico (ADN) y ácido ribonucleico (ARN). Sus funciones principales son transmitir todas las características hereditarias de una generación a otra y dirigir la síntesis de proteínas. Su estructura en forma de doble hélice se compone de cadenas de moléculas, cuya secuencia, a lo largo de cada cadena, determina el código del ácido nucleico, el cual indica a la célula cómo producir una réplica de sí misma.

## HERENCIA LIGADA AL SEXO

Determinados caracteres están restringidos a un sexo, porque hay genes ligados al sexo. En los seres humanos, por ejemplo, los genes que causan la calvicie, la hemofilia y el daltonismo son recesivos. Eso significa que una mujer puede ser portadora de estos genes, pero no es daltónica ni calva ni hemofílica, porque tiene dos cromosomas X, de los que sólo uno está afectado. Por el contrario, todos los hombres que posean estos genes pueden padecer de calvicie, hemofilia y/o daltonismo, porque sólo tienen un cromosoma X. En la ilustración, dos moscas se cruzan, y su descendencia hereda sus caracteres recesivos.

Científico escocés Ian Wilmut, con una célula de la ubre de una oveja obtuvo un clón, del que surgió la oveja Dolly (ver ilustración). En Medicina, se ha logrado la síntesis de la insulina humana, y se han producido medicinas y vacunas más eficaces y baratas. En ganadería, se han elaborado mejores vacunas para el ganado, y algunas sustancias para aumentar su crecimiento. En agricultura, se han conseguido plantas de mayor contenido vitamínico y proteínico. En la industria, se está intentando obtener sustancias producidas por microorganismos para fabricar pinturas, fibras artificiales y plásticos. También se trata de utilizar como combustible a las sustancias que liberan algunos microorganismos.

## THOMAS HUNT MORGAN (1866-1945) Y SU TEORÍA CROMOSÓMICA DE LA HERENCIA

Este biólogo estadounidense realizó experimentos con las moscas de los frutales, la *Drosophila ampelophila* y la *Drosophila melanogaster*, con los que hizo importantes descubrimientos sobre la herencia. Expuso la Teoría del gene como portador de los caracteres hereditarios. Notó que ciertos caracteres están restringidos a un sexo y que los genes que determinan tales caracteres se encuentran en el cromosoma X y, por tanto, están ligados al sexo. Por su gran contribución a la Genética, en 1933, Morgan obtuvo el Premio Nobel de Fisiología y Medicina.

## JOHANN GREGOR MENDEL (1822-1884)

Botánico y sacerdote austriaco. En el jardín del Monasterio de Brünn, realizó experimentos con algunas variedades de chícharos o guisantes, y formuló las llamadas Leyes de Mendel: la Ley de la uniformidad de la primera generación filial y la Ley de la segregación de los caracteres en la segunda generación filial. Al cruzar plantas que diferían en un solo carácter, por ejemplo, las semillas rugosas o lisas, todas las plantas de la primera generación tenían semillas lisas como uno de los padres. Así, dedujo que había caracteres dominantes (lisa) y caracteres recesivos (rugosa). En un nuevo cruce, obtuvo el 25% de plantas con semillas rugosas y el 75% de plantas con semillas lisas. Descubrió que los caracteres dependen de unos factores, que ahora conocemos como genes, y que se transmiten sin mezcla. Los descubrimientos de Mendel constituyen los fundamentos de la Genética. Sin embargo, sus estudios no fueron valorados, hasta principios del siglo XX, cuando se demostró que no sólo eran válidos para los chícharos, sino para todos los seres vivos. La genética, estudio de la herencia, es la ciencia que investiga los factores que determinan las características físicas de los organismos vivos y cómo éstas pasan de padres a hijos. Gracias a esta ciencia, se ha demostrado que todos los caracteres de un individuo están relacionados con los de sus padres y abuelos, y por eso se parece a ellos, hereda sus talentos y tiene propensión a padecer las enfermedades que ellos sufrieron.

## JAMES DEWEY WATSON (Nació en 1928)

El biólogo estadounidense J. D. Watson y el biólogo inglés Francis Crick (1916-2004), estudiaron el ácido desoxirribonucleico (ADN). Ya se sabía que su molécula es grande y que interviene en los procesos hereditarios, pero se desconocía su estructura y la manera en que incide en la herencia. Estos dos científicos descubrieron que el ADN presenta una estructura en forma de doble hélice, y está formado por unos compuestos llamados nucleótidos, los cuales, a su vez, se componen de ácido fosfórico, un azúcar llamado desoxirribosa y una base nitrogenada, que puede ser adenina (a), guanina (g), pirimidina (p), timina (t) o citosina (c). Los nucleótidos se unen entre sí para formar dos bandas de polinucleótidos, y éstos también se unen y forman una doble hélice. En 1962, Watson y Crick compartieron el Premio Nobel de Fisiología y Medicina con su colega inglés Maurice Wilkins, quien también hizo estudios sobre el ADN.

## HOMOGENEIDAD DE LOS HÍBRIDOS

Un híbrido es un organismo animal o vegetal que procede del cruce de dos especies o variedades distintas. Si un caballo se cruza con una burra, ésta pare a un burdégano o macho romo, y si un burro se cruza con una yegua, ésta pare a una mula. El burdégano y la mula son los primeros casos de híbridos de los que se tiene conocimiento que se dieron en la Naturaleza. Los horticultores y floricultores han obtenido una inmensa variedad de plantas híbridas, más vigorosas y con flores más coloreadas que las especies y variedades de las que descienden. En la ilustración se da un ejemplo de rosas híbridas: Al cruzar una rosa roja (carácter recesivo) con una rosa blanca (carácter dominante), primera generación filial ( $F_1$ ), se obtuvieron rosas rosas (híbridos). Al cruzar este híbrido con una rosa roja, segunda generación filial ( $F_2$ ), se obtuvieron 25% de rosas rojas, 50% de rosas rosas y 25% de rosas blancas.