

INSTITUTO DE ESPAÑA
REAL ACADEMIA NACIONAL DE FARMACIA

APORTACIONES GENÉTICAS A LA ENFERMEDAD Y AL BIENESTAR.

Discurso de ingreso
del
ILMO. SR. DR. D. JOSÉ DE VICENTE GONZÁLEZ
como Académico Correspondiente

y Presentación
del nuevo Académico por el
EXCMO. SR. DR. D. JUAN MANUEL REOL TEJADA,

Académico de Número y Vicedirector de la Real de la Real
Academia Nacional de Farmacia



21 de Mayo de 1998



Ilmo. Sr. D. José de Vicente González.

PRESENTACIÓN DEL NUEVO ACADÉMICO

POR EL

**EXCMO. SR. D. JUAN MANUEL REOL TEJADA,
ACADÉMICO DE NÚMERO Y VICEDIRECTOR DE
LA REAL ACADEMIA DE FARMACIA**



El Excmo. Sr. D. Juan Manuel Reol Tejada, Vicedirector de la Real Academia Nacional de Farmacia, presentando al Ilmo. Sr. D. José de Vicente.

Excmo. Sr. Director
Excmos e Ilmos. Sras. y Sres. Académicos
Excmos e Ilmos. Sras. y Sres.
Sras. y Sres.

Agradezco muy sinceramente a nuestro Director que me haya designado para presentar al Dr. José de Vicente, que se incorpora desde hoy a los trabajos de nuestra Academia, porque le conozco desde hace muchos años y ello me permite descubrir ante Vdes. facetas de su rica personalidad.

Hablaré de José de Vicente, el universitario curioso de saberes; de José de Vicente, el farmacéutico en la Sanidad Civil y Militar; y, por último, de José de Vicente, el hombre ilustrado, apasionado de las Artes y de la Historia

1.- José de Vicente, el universitario curioso de saberes.

La sola referencia a sus títulos nos evita cualquier otro comentario. José de Vicente es Licenciado en Farmacia por la Universidad de Santiago de Compostela desde 1965; Licenciado en Ciencias Biológicas por la Universidad de Oviedo desde 1978, Licenciado en Veterinaria por la Universidad de Madrid desde 1988 y Dr. en Veterinaria por la Universidad de Murcia, “cum laude”, desde 1994.

José de Vicente ha ganado dos oposiciones de primera fila: pertenece al Cuerpo Farmacéutico de Sanidad Militar, desde 1966, y al de Sanidad Nacional, desde 1979.

Es además Diplomado de Sanidad y Especialista en Análisis Clínicos, en el ámbito civil, y varias veces Diplomado, en el militar.

José de Vicente ha llevado a cabo en el mundo de las Ciencias Veterinarias muy importantes tareas:

Profesor Ayudante de Microbiología e Inmunología durante cuatro cursos, 1969-73, de la Facultad de León. Ha publicado numerosos trabajos y presentado comunicaciones científicas en varios Congresos, nacionales e internacionales. Entre todos ellos quiero subrayar el que lleva por título: “***Microbiological control of carved meats and minced meats***”, publicado en The International Review of the Armed Forces Medical Services (Official Organ of International Committee of Military Medicine).

Quiero destacar fundamentalmente su tesis doctoral titulada: “***Efectos de la utilización de sales cálcicas en bovinos***”.

También quiero subrayar su vinculación al Prof. Santos Ovejero, maestro de tantos veterinarios y de José de Vicente, al que introdujo en el campo de la Microbiología. A él dedicó su discurso como Académico correspondiente de la Real Academia de Ciencias Veterinarias, que tituló: “***Santos Ovejero en la Historia de la Veterinaria Española***”.

2.- José de Vicente, Farmacéutico de la Sanidad Civil y Militar.

En este aspecto el Dr. de Vicente también presenta poliédricas actividades pues, se mueve, tanto en el mundo civil como en el militar.

En el primero es Funcionario de Carrera del Cuerpo Farmacéutico de Sanidad Nacional desde 1979. Recuerdo que tuve la satisfacción de presidir el Tribunal que incorporó a nuestro Cuerpo a persona de tan singular relieve. En su destino, como Jefe de la Sección de Análisis Higiénico-Sanitarios e Inspector Provincial de Farmacia de la Jefatura Provincial de León de 1971 a 1980, desempeñó una extraordinaria actividad que se centraba fundamentalmente en el control de la potabilidad de las aguas y de la calidad de los alimentos. Durante aquellos años perfeccionó sus conocimientos en cólera y salmonelosis y profundizó en cuestiones de máximo interés, tales como control de drogas y estupefacientes. Resultado de estos conocimientos son sus publicaciones sobre: *“Cáñamo indiano y juventud”* y *“Tratamiento por cloro y ozono en la desinfección de aguas de bebida”*, etc.

En el ámbito de la Sanidad Militar, en la que actualmente ostenta el empleo de Coronel del C. M. de Sanidad (E.S.), José de Vicente ha desempeñado cargos de extraordinaria responsabilidad: Jefe de la Sección de Sanidad Ambiental y Jefe del Servicio de Ecotoxicología del Instituto de Medicina Preventiva “Ramón y Cajal” del E. T.; Jefe de Estudios y Profesor de Análisis Clínicos y Medicina Preventiva del mencionado Instituto; Presidente del Consejo de Redacción del Boletín Epidemiológico de las FAS; Profesor Titular en la Escuela de Mandos Superiores de la Escuela Superior del Ejército. Estas actividades docentes le han valido para la concesión del distintivo permanente del profesorado por resolución del Ministerio de Defensa.

Expresión, también, de su actividad en la Sanidad Militar son los siguientes trabajos:

A). *Vigilancia de la Enfermedades Transmisibles en la Fuerzas Armada*”. Obra declarada de utilidad para el Ejército, concediéndosele MENCIÓN HONORÍFICA por el Teniente General JEME:

B). *“Programa de Vigilancia Epidemiológica de la Toxiinfecciones Alimentarias de carácter colectivo en las FAS”*.

Y otros sobre control de hepatitis, tuberculosis y enfermedades tropicales en las FAS.

3.- José de Vicente, el hombre ilustrado.

José de Vicente pertenece a una estirpe de Farmacéuticos que con él alcanza la 5ª generación. Proceden de Salamanca (Martiago y Aldea del Obispo) y los avatares de la vida llevan a su padre a Sevilla, donde nace éste. Si bien cuando solo cuenta

unos meses sus padres se trasladan a Fuente Palmera, en la Provincia de Córdoba, donde su padre ejerce la profesión farmacéutica durante cuarenta años. Raíces castellano-charras y vivencias andaluzas. Carácter y humor, seriedad envuelta en alegría.

Detrás de una personalidad con profundo sentido del humor y un aire socarrón, indudablemente consecuencia de su natural andaluz, -es sevillano de nación, como diría Cervantes-, se oculta una persona con alta sensibilidad al que la pintura le entusiasma, habiendo hecho de la misma algo cotidiano en su vida, pues reúne en su casa firmas de primera magnitud. Devoto de los impresionistas, en su colección se encuentran cuadros de Carlos de Haes, el pintor belga afincado en Málaga, y de los españoles Sorolla, Beruete, Eduardo Rosales... De pintores actuales: Vela Zanetti y Alvaro Delgado. Piezas escultóricas de Julio López Hernández y Dalí, etc.

Su pasión por el Arte encontraría en la Farmacia suficientes motivos para descubrir en ella piezas de singular relieve artístico. Me estoy refiriendo a la cerámica farmacéutica de la que José de Vicente es un enamorado; contando en su casa con una excelente muestra de albarellos y orzas de extraordinario valor artístico. Igualmente posee viejos utensilios de primitivos laboratorios farmacéuticos.

Prueba de su interés por la Historia y el Arte en la Farmacia es la reunión que promovió en la Escuela Superior del Ejército, a la que convocó a Catedráticos de Historia de la Farmacia, Directores de Museos, Coleccionistas y un nutrido grupo de personalidades, con objeto de establecer un programa de recuperación de auténticas obras de arte, dispersas en tantas farmacias, así como, sus cajonerías, muebles y decoraciones, avocados a una casi segura desaparición o destrucción, si no se toman iniciativas como la propugnada por el Dr. de Vicente.

Otras dos muestras ratifican lo que vengo señalando sobre el perfil humanístico e ilustrado de José de Vicente. Es Diplomado en Heráldica y Uniformología Militar.

Ostenta con orgullo la Cruz al Mérito Militar de 1ª Clase y ha sido distinguido con el título de Caballero Capitular de la Real y Militar Orden de San Hermenegildo.

4.- El Tema.

Haré una breve aproximación al tema desde el ángulo que me es más familiar: la relación entre la industria farmacéutica y la terapia génica.

Un factor determinante del éxito de la terapia génica es la eficacia del vector. El dilema es vector viral o vector físico. El futuro puede inclinarse por estos últimos: liposomas catiónicos o pistolas génicas, por su menor riesgo y fácil producción.

Desde 1990, año en que se trató a dos pacientes con déficit de adenosina deaminasa, el número de protocolos clínicos se ha disparado. En 1995, 219 protocolos y mil pacientes tratados. Las conclusiones presentan luces y sombras. La primera es el claro liderazgo de EE. UU., seguido de Gran Bretaña y Francia. Japón, muy lejos, depende de la transferencia de vectores americanos. España, que cuenta con 70 Centros de Investigación Biotecnológica censados, ha realizado un ensayo clínico con genes suicidas para tratar el glioblastoma multiforme. Actualmente participa en un ensayo con p-53 para tratar a pacientes con tumores de cabeza y cuello. 16 pacientes y 4 centros hospitalarios están involucrados en el ensayo.

En EE. UU., un Comité presidido por el Director del NIH, el Dr. Varmus, en 1995, recomendó moderar el optimismo e insistió en profundizar en la investigación básica antes de pasar a fases clínicas. No olvidemos que el 90% del genoma es "materia oscura", cuya funciones deberíamos de conocer de forma más nítida.

El 68% de los ensayos clínicos en USA se hacen con vectores suministrados por compañías biotecnológicas, muchas de ellas controladas por gigantes de la Industria Farmacéutica, que aportan la solidez financiera indispensable a empresas de tanto riesgo. Small is beatifull....hasta cierto punto.

El 50% de los medicamentos que se autorizarán en los próximos 10 años serán biotecnológicos. En este sentido la UE, -que por fin ha aprobado la Directiva Biotecnológica tras 11 años de discusiones-, debe dar un salto extraordinario para entrar en la carrera del futuro. Competición que se va a desarrollar en el mundo de la genómica, allí donde reside el equilibrio y el misterio de la vida o la muerte del ser o la célula. El cáncer es la inmortalidad de la célula a costa de la muerte del ser. En este proceso la muerte de la célula es la vida del ser, Al contrario, el ser muere si se immortalizan sus elementos constitutivos.

No en balde en este campo hablamos también de "quimera". Quimérico es el futuro que se abre. Daniel Cohen dice: "Nos acercamos a una época fabulosa, en la que los genes propondrán y el hombre dispondrá. ¿Por qué habríamos de doblegarnos al ciego determinismo genético y a sus errores?. La enfermedad y el dolor nunca agregaron ni un ápice a la grandeza del destino humano".

5.- Final y bienvenida

El Dr. de Vicente nos presenta hoy un trabajo que refleja su amor a la Farmacia y su compromiso con el medicamento, así como, con la vanguardia de la investigación farmacológica. En estos momentos en los que biología molecular, genes, proteínas de expresión génica, patología y medicamentos, constituyen una irrompible cadena en la que se solapan la vida, la muerte y el remedio.

Pero el Dr. de Vicente no es la primera vez que toca cuestiones de estas características. Así por ejemplo, ha publicado en The International Review of the Armed Forces Medical Services (Official Organ of the International Committee of Military):

- a) Ethical protection of the human genome.
- b) Pharmageny: Future therapy.

Uno de sus trabajos relacionados con la Farmacogenia ha merecido, también, el Premio del Consejo de Colegios de Farmacéuticos de Cataluña 1997 de la Real Academia de Farmacia Catalana.

José de Vicente aborda un tema de vanguardia. Lo hace, insisto, desde su compromiso farmacéutico, haciéndonos ver que la Farmacia ha estado siempre al servicio del hombre en su dimensión más humana, el hombre enfermo. El Farmacéutico que introduce a Paracelso, el que transforma sus boticas en Laboratorios de Especialidades Farmacéuticas transnacionales, se enfrenta ahora a una nueva generación de fármacos, los farmacogenes, y a una nueva ciencia, la Farmacogenia, De la Botica a la Farmacogenia, como dice José de Vicente.

Demos la bienvenida a este nuevo Académico que con seguridad aportará a nuestra Corporación además, de sus saberes científicos, también sus conocimientos históricos en ayuda y beneficio de nuestro Museo.

HE DICHO

DISCURSO DE PRESENTACIÓN.

**ILMO. SR. D. JOSÉ DE VICENTE GONZÁLEZ,
ACADÉMICO CORRESPONDIENTE DE LA REAL
ACADEMIA DE FARMACIA**



El Ilmo. Sr. D. José de Vicente durante la lectura del discurso reglamentario.

Excmo. Sr. Director
Excmos. e Ilmos. Señoras y Señores Académicos
Excmos. e Ilmos. Señoras y Señores
Señoras y Señores

Sean mis primeras palabras de agradecimiento a todos los miembros de esta Ilustre y Docta Institución que hoy me acoge en este solemne acto y, en particular, a los tres ilustres académicos que con generosidad avalaron mi presentación; los Excmos. Sres. Profs. Dña. M^a Cascales, D. Román de Vicente y D. Juan Manuel Reol.

Sr. Director, la confianza depositada en mi persona al ser elegido miembro de esta Real Academia es una alta aspiración científica deseada por cualquier profesional farmacéutico y es mi deseo comprometerme, desde este momento, a cumplir con mis deberes con el máximo entusiasmo, voluntariedad y bien hacer.

He de reconocer el sacrificio, ejemplo y estímulo que, en todo momento, me ofrecieron mis padres y expreso mi agradecimiento a mi mujer, M^a de la Gloria, e hijos, M^a del Camino, José Manuel, Eduardo y Gloria, por sus generosas muestras de apoyo y animo para la consecución de mis éxitos y por las alegrías que siempre me han deparado.

No debo olvidar a mis profesores de la enseñanza primaria, del bachillerato y de la Universidad.

Expreso mi gratitud a mis superiores, compañeros y colaboradores en los distintos puestos de trabajo que he desempeñado a lo largo de mi vida profesional.

Quiero tener un recuerdo para “mi pueblo” Fuente Palmera, donde viví mi niñez y juventud y mi padre ejerció la profesión farmacéutica durante cuarenta años; para Sevilla, mi ciudad natal, y para mis amigos.

Finalmente, quiero agradecer las elogiosas y gratas palabras de presentación del Dr. Reol Tejada, que con gran generosidad ha resaltado mis méritos y virtudes. Son las palabras del amigo; son las palabras que salen del corazón.

A todos ellos y a todos Vdes. mis queridos amigos, muchas gracias.

En primer lugar les voy a relatar una curiosa y casual anécdota.

En el año 1558 el Colegio Oficial de Farmacéuticos de Madrid y la Real Academia de Farmacia tuvieron un origen común, el mismo cuerpo y la misma cuna, manteniéndose unidas las facetas científica y profesional. Porque en dicho año los Boticarios de la Villa de Madrid constituyen la “Congregación y Colegio de Boticarios del Sr. San Lucas y Ntra. Sra. de la Purificación” que tenía una doble función, religiosa y gremial. Pero Felipe IV separó ambas funciones, encargándole a dicha institución únicamente la función de enseñanza y declarando a la Farmacia Arte Científica, por Pragmática de 13 de marzo de 1650.

Por Real Cédula de Felipe V, el 21 de agosto de 1737, se crea el Real Colegio de Boticarios de Madrid.

Esta unión que rige los destinos de los Boticarios duró más de tres siglos y el 12 de abril de 1898, con motivo del nacimiento del Real Decreto de Colegiación Obligatoria, tienen lugar la separación e independencia de ambas Corporaciones. Es por tanto el Real Colegio de Boticarios de Madrid el embrión de esta Real Academia.

El 21 de octubre de 1873 es nombrado “individuo corresponsal” del Real Colegio de Farmacéuticos de Madrid D. Pedro González y González: Bachiller, Licenciado

y Doctor en Farmacia. D. Pedro era natural de Martiago, diócesis de Salamanca, e hijo de D. Juan González, Licenciado en Farmacia por la Facultad de Madrid, el año 1841, en virtud de comisión en el ejercicio en la Ciudad de Manresa.

Pero he aquí que una grata y simpática “faena“ de la genética mendeliana, un atavismo o salto atrás, ha motivado que hoy y en este momento, y después de 125 años, ingrese en esta Real Academia con la misma categoría que D. Pedro González, un bisnieto suyo. El que tiene el honor de dirigirles la palabra.

Y de este curioso relato paso a la exposición del discurso, motivo de mi ingreso como Académico Correspondiente de esta Real Academia de Farmacia, titulado *“APORTACIONES GENÉTICAS A LA ENFERMEDAD Y AL BIENESTAR”*.

APORTACIONES GENÉTICAS A LA ENFERMEDAD Y AL BIENESTAR.

1.-DE LA BOTICA A LA FARMACOGENIA.

El arsenal terapéutico utilizado por el hombre, a través de la historia, ha dependido de la forma de concebir la enfermedad. Si en un principio le guiaba el empirismo para aplicar un producto natural en la curación del enfermo, más tarde, y paralelamente al desarrollo del pensamiento científico irán surgiendo teorías médicas que buscarán el remedio idóneo para combatir la enfermedad y, asimismo, la forma adecuada de preparar el fármaco y su correcta administración para lograr el efecto deseado.

De la observación, de la experiencia y del instinto nacieron la Medicina y la Farmacia.

El nacimiento de la Farmacia como una nueva profesión tiene lugar en el Islam medieval allá por el año 1000, extendiéndose rápidamente por todo el occidente a través de las Escuelas de Salerno y de Toledo. Su mayoría de edad la alcanzaría con la Ordenanza Medicinale, dictada en 1240 por el Emperador Federico II para el Reino de las Dos Sicilias.

En el ocaso de la Edad Media aparecen en España los Colegios de Boticarios y se citan entre ellos los de las tres capitales de la Corona de Aragón (Zaragoza, Barcelona y Valencia).

Es a partir del siglo XV cuando la profesión farmacéutica es ejercida por especialistas de oficio, estableciéndose las normas para acceder a la profesión y la composición del tribunal calificador.

El descubrimiento de América tuvo como consecuencia el enriquecimiento del elenco terapéutico y se produce una irresistible ascensión de medicamentos químicos en las boticas de la época.

La farmacia científica convive con la supersticiosa: el unicornio, la carne de momia, el unguentum amorum, etc.

En el reinado de los Reyes Católicos (1477) se estableció y reglamentó el Protomedicato. El sistema de formación de los boticarios era el de aprendizaje

junto a boticario establecido, con el posterior examen ante el Protomedicato.

En los siglos posteriores aparecen unos códigos legales, las Farmacopeas, que comprendían las terapéuticas utilizadas y la forma de preparar los medicamentos. Sus antecedentes más próximos son las “Concordias” o “formularios de boticarios”, publicadas a partir del siglo XVI por los Colegios de Boticarios de Barcelona y Zaragoza. Pero hasta 1739 no se editó la Pharmacopoeia Matritensis, que fue el primer código oficial que debería tenerse en cuenta por los boticarios hispanos.

En los siglos XVI y XVII se escribieron obras científicas de gran interés farmacéutico:

Modus facendi cum ordine medicandi, escrita por Bernardino de Laredo; *Teoría y práctica de boticarios*, del benedictino Fray Antonio Castell, *Examen de boticarios* del benedictino Fray Esteban Villa, etc.

Estas obras científico-farmacéuticas fueron, prácticamente, de obligada tenencia y consulta en las oficinas de farmacia hasta bien entrado el siglo XIX.

La revolución científica se introduce en España durante el siglo XVIII a través del movimiento “novator”, grupo de avanzadilla que habría de defender la aceptación de las nuevas doctrinas en el campo científico, y comienza a tener vigencia la farmacia hospitalaria.

La enseñanza farmacéutica solamente estaba solucionada en la Corte, siendo impartida en el Real Jardín Botánico y en el Real Laboratorio de Química.

Por esta época se crea el Protofarmaceuticato, que luego se llamará Junta Superior Gubernativa de Farmacia, que refrendará los títulos universitarios de Farmacia y de Química.

Desde el siglo XIX, los planes de estudio de las recién creadas Facultades de Farmacia fueron considerados enseñanzas de rango superior y a partir de ese momento su evolución fue paralela a la de las ciencias y a la de la propia Universidad.

A finales del siglo XIX nace una tecnología científica basada en la observación; lo que hoy se conoce como el método científico. Los farmacéuticos en sus reboticas preparan medicamentos alopáticos, homeopáticos y dosimétricos, que envasan en frascos de colores, cajas metálicas o de madera con una bella estampación, y que van acompañados de un prospecto explicativo. También son preparadas en las reboticas las aguas minero-medicinales en sifones de agua carbónica.

En 1892 aparece el medicamento “específico”, es decir, el fármaco manufacturado y se establece que toda especialidad farmacéutica, antes de ponerse a la venta, deba registrarse en la Inspección General de Sanidad.

A finales del siglo XIX y principios del XX aparecen los primeros laboratorios farmacéuticos en España.

La primera especialidad nacional se registró el 11 de junio de 1919, el “Antiúrico Weiss” y fue el recalcificante italiano “Arsicalcina primer grado” el primer específico extranjero.

Por estas fechas se registraron especialidades opoterápicas, productos biológicos (sueros y vacunas) y especialidades con estupefacientes.

Los sucesivos descubrimientos de nuevos medicamentos hacen que las terapias vayan avanzando a pasos agigantados y se vayan venciendo diversas patologías que en tiempos pretéritos constituyeron verdaderas plagas.

Como recuerdo de aquellos tiempos, España cuenta con magníficos museos de Farmacia, boticas-museos y, sobre todo, con buenos coleccionistas.

Colecciones importantísimas que forman parte del patrimonio cultural español y que “son piezas fundamentales para estudiar la evolución que, en el transcurso de los años, ha tenido nuestra profesión y la propia ciencia”.

Una visita a un museo de farmacia o botica-museo es dar un salto atrás en el tiempo y sumergirse, con los ojos apasionados, en la esplendorosa realidad del pasado. Es hilar el presente con “lo que fue”. Es para los amantes de la historia auténtico bálsamo sobre el espíritu para colmarlo de satisfacción intelectual. Es historia hecha realidad. Historia viva, no contada en libros, sino vista en los objetos. Objetos tangibles que han tenido vida activa y ahora sirven para pregonar la rancia historia de solera, de abolengo, de señorío de la profesión farmacéutica, profesión de portadores de salud.

Linus Pauling, en 1949, introduce el término “enfermedad molecular”, como una alteración estructural de una macromolécula que provoca un cambio funcional específico responsable de una enfermedad.

Todas las enfermedades tienen su base en la acción de determinadas moléculas, producidas por las células, sobre algunas estructuras del organismo. Esas moléculas, que son proteínas, han sido fabricadas por orden de alguno de los, aproximadamente, 100.000 genes que hay en el interior de cada núcleo celular humano.

Una práctica cada vez más frecuente en el mundo es la asociación entre las compañías farmacéuticas privadas y grupos de investigación del sector académico. Es muy esperanzador pensar que con este tipo de acuerdos se obtengan fármacos avanzados para el tratamiento de patologías como el cáncer, sida o enfermedades del sistema inmunológico

En vista de lo expuesto anteriormente, hemos de considerar el creciente valor y la enorme importancia que la sociedad y los gobiernos de las naciones están dando a la ingeniería genética y a la biotecnología aplicadas a la fabricación de nuevos productos farmacéuticos.

En el próximo siglo XXI vamos a asistir a una verdadera revolución en el mundo de la terapia, la terapia génica. Se estima que en el año 2010 las ventas de las empresas biotecnológicas pueden oscilar alrededor de los cien mil millones de dólares anuales.

La terapia génica, es decir, la utilización de los genes como medicamentos, tiene principalmente dos grandes campos de aplicación: las enfermedades genéticas y cualquier enfermedad que pueda ser curada por una proteína biológicamente activa y por tanto, por el gen codificador de la misma.

La complicada carrera contra el tiempo en la que se hallan implicados los profesionales de la elaboración del medicamento supone para la industria farmacéutica la aceptación de nuevos retos y la adopción de fórmulas distintas. Estamos asistiendo hoy día a una gran transformación en el seno de la industria farmacéutica.

El Dr. Pellicer asegura que la terapia génica somática es una ampliación de la farmacología clásica y considera que “estamos ante un fármaco que viene en un paquete diferente, que no tiene los mismos excipientes, pero que está preparado en un laboratorio como otro cualquiera”. Estamos asistiendo al nacimiento del farmacogén y comienzo de la era de la FARMACOGENIA.

2.- EL NACIMIENTO DE LA GENÉTICA: LAS LEYES DE MENDEL. ADN, y GENES.

La Genética explica los fenómenos hereditarios biológicos y fue W. Bateson quien acuñó este término en 1906

La Genética puede aportar luz al conocimiento básico del fenómeno vital: su esencia, origen y evolución.

Basándose en sus experimentos el abate Mendel enunció tres leyes fundamentales que regulan la herencia de los caracteres. Estos trabajos permanecieron inéditos para la ciencia hasta principios del presente siglo, cuando en 1900 tres botánicos redescubren, simultáneamente, la ley de la herencia de los caracteres. Fueron Correns, De Vries y Tschermak, quienes demostraron que esta ley era válida tanto para los animales como para los vegetales.

Desde el desarrollo de la genética mendeliana, estudiando los caracteres y la forma de transmitirse, se pudo deducir la existencia de los genes que los controlaban. En 1909, el danés W. Johannsen denominó gen a la porción cromosómica responsable de un carácter del individuo.

La historia del ADN comienza en 1869, cuando Miescher escribió un artículo, publicado en 1871, en el que describía la “nucleína” como una “sustancia ácida rica en fósforo”. Esta sustancia fue rebautizada en 1889 por R. Altmann como “ácido nucleico”.

Otro descubrimiento científico importantísimo del siglo actual en el campo de la Biología ha sido el reconocimiento por Avery, McLeod y McCarty de que el ADN contiene la información genética que nos hace que seamos como somos, que lo transmitamos a nuestros hijos y que lo hayamos recibido de nuestros padres. En los genes están impresas las instrucciones bioquímicas para la producción de las proteínas, que determinan desde el color de nuestros ojos hasta la propensión para padecer una determinada patología.

Las funciones del ADN consisten en almacenar información genética completa, necesaria para especificar la estructura de todas las proteínas y de cada una de las clases de ARN del organismo.

Las cadenas formadas por los complejos base-desoxirribosa-fosfato se aparean formando un modelo estructural de doble hélice, consistente en dos cadenas helicoidales enrolladas plectonómicamente alrededor de un mismo eje imaginario. Este modelo del ADN fue establecido por los Premios Nobel Watson y C. Crick en 1953.

El código genético se fundamenta en la relación existente entre un triplete de desoxirribonucleótidos del ADN y un aminoácido. La síntesis de proteínas es el proceso fundamental de la vida o el dogma central de la biología molecular. Su especificidad funcional y/o estructural depende de la secuencia lineal de los aminoácidos que las componen.

3.- EL GENOMA HUMANO.

Como hemos dicho anteriormente, los genes se expresan o manifiestan, generalmente, produciendo las proteínas que constituyen nuestro organismo. Sin embargo, una gran parte de la cadena del ADN no constituye un gen, corresponde a las regiones intergénicas, y se denomina “ADN chatarra” o “espacios basura”. Sus distintas variaciones nos permiten identificar inequívocamente a las personas.

La cantidad total de ADN celular se llama GENOMA.

En 1990 tienen lugar dos acontecimientos muy importantes en el campo de la Genética: el inicio oficial del Proyecto Genoma Humano y el comienzo de la terapia génica humana.

El Proyecto Genoma Humano, pretende descifrar la secuencia y la función de cada uno de los genes del ser humano.

Con ello se intentará elaborar un mapa físico y posteriormente, otro genético, a fin de conocer la localización y función de cada uno de estos genes, lo que abrirá la puerta a la curación de unas ocho mil patologías hereditarias monogenéticas, y a la comprensión de los mecanismos básicos de la vida y la muerte en los organismos vivos. Es lo que los científicos han denominado la revolución de la Medicina predictiva.

Un elevado número de científicos capitaneados, entre otros, por los Premios Nobel Gilbert y Watson se prepararon para trabajar con esfuerzo e imaginación en la obtención, en un plazo razonable, de los aproximadamente 100.000 genes y 3.000 millones de pares bases que componen el Genoma Humano. Es decir, se habían propuesto obtener y conocer la Cartografía del Genoma Humano y muchas de sus aplicaciones. Este mapa físico proporcionará un rápido acceso a todas las regiones cromosómicas, lo que constituye un requisito esencial para completar este proyecto y una herramienta clave para localizar la posición de los genes implicados en patologías humanas. Los mapas son necesarios para determinar la secuencia de bases nitrogenadas del genoma y una vez que se haya conseguido el código completo, los científicos comenzarán el estudio de la interpretación de los datos. El método para cartografiar genes humanos lo inventó David Botstein, sentando las reglas básicas y la metodología para hacer un mapa genético extenso.

Craig Venter y una empresa de Estados Unidos esperan completar el mapa del Genoma Humano en los tres próximos años.

Creemos que el consejo genético será en un futuro próximo cada vez más solicitado.

El Instituto para la Investigación Genómica, la Compañía Human Genome Science Inc. (HGS) y la multinacional SmithKline Beecham han abierto a los investigadores de todo el mundo las puertas de una de las mayores bases de datos genéticos humanos. Este servicio es el soporte del estudio más amplio de los genes humanos, su expresión y su diversidad. Es el llamado “Human cDNA Database”.

Con esta información los científicos pueden identificar nuevas terapias y potenciales diagnósticos con una rapidez y exactitud sin precedentes en la historia de la medicina.

Este proyecto internacional constituye indudablemente uno de los programas de investigación científica de mayor envergadura y del cual espera conseguir importantes beneficios la Humanidad.

Para los científicos, este proyecto supone un punto de inflexión en el conocimiento y comprensión del Genoma Humano. Y para las personas interesadas en este tema se puede considerar como el “Atlas de nosotros mismos”.

Las compañías farmacéuticas multinacionales se han lanzado a la secuenciación y aislamiento de aquellos genes que son responsables de un gran número de enfermedades que son letales para la Humanidad. La explotación de estos conocimientos proporcionará multimillonarios beneficios como consecuencia de la venta de fármacos, pruebas de diagnóstico, test de determinación de genes y patentes de futuras terapias.

En el año 1990 se aprobó el primer protocolo, presentado por los Dres. Anderson, Blaese y Culver, que condujo al tratamiento con éxito de dos niñas afectadas por el grave síndrome de inmunodeficiencia congénita ADA, causado por la carencia de la enzima fundamental en el sistema inmunológico humano, la adenosina deaminasa.

La Identificación de personas mediante su ADN por la Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) ha sido de gran importancia con fines forenses para la identificación de cadáveres, violadores, asesinos, pruebas de paternidad, identificación de restos óseos de mucha antigüedad, etc. Fue Jeffreys quien denominó a la “huella del ADN del genoma humano” la expresión “dactilografía genética”.

Las investigaciones científicas que se lleven a cabo han de conducirse teniendo en cuenta nuestro compromiso moral con los valores humanos, con el bien de la sociedad y con nuestras nociones básicas sobre el bien y el mal.

Aún estamos muy lejos de comprender todas las consecuencias de los recientes descubrimientos en los campos de la ingeniería genética y de la biotecnología, pero

es obligación moral y ética del mundo científico enfrentarse a estas cuestiones a medida que vayan surgiendo para impedir cualquier tipo de abuso de discriminación.

Dice Francis Collins que *“todos portamos genes que predisponen a enfermedades comunes”*. En muchas circunstancias conocer esta información será beneficioso, porque permitirá individualizar las estrategias terapéuticas para reducir el riesgo de enfermedad. Hay que tener en cuenta que, salvo los traumatismos, el resto de los males que padece el hombre y la mujer tienen sus bases en los genes, por eso cuanto más sepamos de las bases moleculares de la patología mejor preservaremos y trataremos las enfermedades. Pero a medida que avanzan las bases genéticas de las patologías comunes, pueden ir apareciendo riesgos de discriminación derivados del mal uso de la información genética. Es decir, la manipulación genética también puede presentar sus inconvenientes. Sin control, el conocimiento de los genes, antes de lograr beneficio alguno, provocará en muchas ocasiones daños irreparables.

Ante todo lo expuesto cabe una reflexión: el Genoma Humano es merecedor de una protección específica porque se considera patrimonio del hombre y “hay que defender el derecho a una herencia genética no manipulada”.

La secuenciación completa del genoma de algunos microorganismos abre las puertas a nuevas aplicaciones médicas. Se ha encontrado un elevado porcentaje de genes desconocidos y con ello podremos identificar los genes patógenos de una bacteria comparando sus formas inofensivas con las que provocan enfermedad. Todo lo anterior abre la posibilidad al diseño de nuevas moléculas terapéuticas más específicas que las actuales.

4.- LA TERAPIA GÉNICA APLICADA A CIERTAS PATOLOGÍAS.

Hoy están catalogadas unas 10.000 enfermedades de tipo genético. Pero hemos de distinguir: los trastornos de origen cromosómico, mendelianos y de origen poligénico.

La tecnología de la clonación génica ha motivado una “nueva genética” capaz de encontrar los errores que causan las enfermedades genéticas, la “genética inversa” o “clonación posicional”. La etiología de estas enfermedades era desconocida antes del descubrimiento de los genes y aunque reconozcamos que aún no se conoce la curación de las mismas, al saber cuáles son los errores genéticos, podemos aspirar, en un futuro próximo, a encontrar las terapias adecuadas.

Hoy día sabemos que el cáncer, la diabetes, la hipertensión, el asma y la esquizofrenia son consecuencias, en parte, de defectos génicos. Pero no sabemos el grado en que intervienen tales genes o cual es el número de defectos génicos. Por las dificultades que encierra, en principio, su comprensión las calificaremos de “enfermedades complejas” o “muy difíciles de explicar”.

El Premio Nobel James D. Watson dice *“que del conocimiento de los mensajes codificados en nuestro ADN se obtendrán las últimas respuestas a los enigmas químicos de la existencia humana, permitiéndonos conocer, no sólo como funcionamos como seres humanos sanos, sino también cual es la base genética y molecular de nuestras enfermedades”*.

De una forma un poco arbitraria podemos dividir las aplicaciones médicas más inmediatas del conocimiento del genoma en diagnósticas y terapéuticas.

Se ha observado en los últimos años que los conceptos y tecnología de la ingeniería genética aplicados a la terapia, han pasado desde prácticamente ciencia ficción al inicio de su utilización clínica. El uso de los genes para curar enfermedades se encuentra aún en sus comienzos. Estamos en fase experimental y por eso se están presentando grandes interrogantes que todavía no han sido desvelados. Sin embargo, hoy día las técnicas de manipulación genética se están haciendo cada vez más comunes.

Se puede entender por terapia génica la “administración deliberada de material genético en un paciente humano o animal con la intención de corregir un defecto genético”.

Esquemáticamente podemos decir que la terapia génica consiste en la compensación de un gen anormal por uno normal que se encargue de las funciones del gen defectuoso. Esto se consigue mediante el uso de vectores o “transportadores”, que permiten vehicular la información deseada.

De momento se han utilizado varios tipos de vectores: el virus herpes simple, adenovirus, retrovirus, liposomas, etc.

Actualmente, se está estudiando la capacidad de aplicar en terapia génica humana los vectores virales de VIH, para suministrar genes “*in vivo*” en el interior de las células no divisibles.

Los liposomas junto a los plásmidos se perfilan como vectores válidos en terapia génica, ya que permiten introducir genes de una forma directa.

La mayor parte de vectores hasta hoy utilizados han sido retrovirus, es decir, virus

que contienen ARN y que vía la enzima transcriptasa inversa, son capaces de introducirse en el ADN de las células humanas

Se está ensayando una nueva posibilidad, el uso de cromosomas artificiales como vectores.

Actualmente, numerosos análisis clínicos llegan a la conclusión de que la transferencia de genes humanos es factible; es decir, es capaz de provocar respuestas biológicas relevantes en el tratamiento de patologías humanas.

Esencialmente, la transferencia de genes es una estrategia clínica mediante la cual insertamos en células diana un paquete de expresión formado por uno o más genes y las secuencias que controlan su expresión. Esto puede realizarse “*ex vivo*”, mediante un procedimiento en el que el paquete se transfiere a las células en cultivo y después se administran al sujeto o “*in vivo*”, transfiriendo directamente el paquete de expresión a las células.

Los casos fallidos han sido muy escasos y sobre todo, como consecuencia de la transmisión de los genes, y no de la acción de estos una vez transferidos.

En teoría, los tipos de terapia génica pueden consistir en: Inserción de genes, modificación génica y cirugía génica. En los tres la manipulación genética afecta a genes estructurales o a genes reguladores.

Aunque la terapia génica presenta un gran futuro, todavía no existen posibilidades inmediatas, a corto plazo, para su utilización por el gran número de problemas que presenta.

Se conocen, aproximadamente, unas ocho mil patologías que afectan a un solo gen, algunas muy serias como la corea de Huntington, la fibrosis quística o la retinosis pigmentaria.

Entre las técnicas de diagnóstico genético tenemos: la técnica de la PCR, las técnicas de ADN Enzima Inmunoensayo, el análisis diferencial representacional, etc.

Hasta el momento la mayoría de los fármacos han actuado sobre el producto final, la proteína.. Si se conoce la secuencia nucleotídica que codifica una proteína se puede fabricar la molécula que interaccione con el ARNm correspondiente, bloqueando la traducción. En este caso se impide la síntesis de la proteína. Si no existe proteína no hay función.

5.- PRODUCTOS FARMACÉUTICOS Y VACUNAS.

Se están aplicando las técnicas genéticas en la producción de Penicilina, insulina (humulina), productos antifúngicos y otros de gran importancia en la industria farmacéutica

No debemos olvidar los estudios que se están llevado a cabo con la proteína leptina producida por el gen OB, el famoso gen de la obesidad. Pero hasta que no se consigan desentrañar los misterios que dicha proteína encierra, nos tenemos que conformar con la célebre frase del Prof. Varela: “lo que queda en el plato es lo que no engorda”.

Miles de personas reciben quimioterapia para combatir distintos tipos de cánceres, pero existe un difícil equilibrio en la administración de los fármacos; porque las dosis bajas no son eficaces y las altas producen daños en las células sanguíneas.

Este dilema puede ser resuelto gracias al desarrollo, por ingeniería genética, de un fármaco que proteja las células hemopoyéticas de la médula ósea, que son las precursoras de todas las que circulan por el torrente circulatorio.

Hasta la fecha los tratamientos contra tumores sólidos, leucemias y mielomas, han consistido en trasplantes de médula ósea. En los trasplantes de tipo alogénico, se usan células hemopoyéticas de donantes con un HLA idéntico, mientras que en los de tipo autólogo, se recurre a células de la médula ósea del propio enfermo.

Una proteína humana desarrollada por ingeniería genética llamada “protector de las células hemopoyéticas” puede ser una alternativa más sencilla a los trasplantes de médula ósea, pudiendo salvar vidas en los casos de leucemia. Esta proteína se espera que sea uno de los fármacos de nueva generación, obtenidos por ingeniería genética, que revolucione el tratamiento del cáncer.

La llamada inmunización genética; es decir, la inmunización con los genes de un patógeno y no con el patógeno muerto o atenuado, presenta muchas ventajas. La inmunización genética implica la introducción del ADN codificador de una proteína de un patógeno en células huéspedes. Es decir, mediante un vector muy sencillo se puede inocular intramuscularmente en distintos lugares o se puede tomar por vía oral microencapsulada. Estas vacunas representan un gran potencial, porque aportan el antígeno preciso. La inmunización por biblioteca genética se presenta como un campo prometedor y revolucionario.

Se están obteniendo genéticamente vacunas comestibles, utilizando plantas transgénicas de frutas o tubérculos, para combatir infecciones entéricas; pastas

dentífricas con anticuerpos contra las bacterias que deterioran la dentición; vacuna contra la malaria por manipulación genética de los *plasmodium*; nuevas vacunas contra la gripe desarrolladas gracias a la ingeniería genética utilizando células de polillas (mariposas nocturnas) como productivas factorías para conseguir la proteína característica; vacuna contra el cáncer de piel, etc.

Actualmente, se están llevando a cabo técnicas más innovadoras: ensayos con la vacuna de Salk, de virus muertos desprovistos de los antígenos de envoltura o desarrollo de vacunas vivas atenuadas o vacunas de “ADN desnudo”, que estimulan fundamentalmente la inmunidad celular.

6.- EL MUNDO DE LOS XENOTRASPLANTES.

El interés puesto en los xenotrasplantes ha surgido como consecuencia de las escasas provisiones de órganos disponibles para los trasplantes clínicos.

La filosofía de los hetero y xenotrasplantes, consiste en vencer las dificultades que representa “engañar” al sistema inmune de un individuo para que acepte los tejidos u órganos de otro. En un xenotrasplante, cuando órganos de una especie animal diferente se trasplantan en el organismo humano, las defensas se “alzan en armas contra el invasor”, llevando a la rápida e irreparable destrucción del órgano foráneo.

Por lo tanto, las experiencias clínicas en los xenotrasplantes realizados hasta ahora han sido limitadas por los fuertes rechazos de los injertos, debido a una agresiva inmunosupresión convencional.

Nuestros actuales conocimientos han avanzado considerablemente en la dinámica celular y molecular de la reacción de rechazo. Estamos adquiriendo cada vez unos conocimientos más concretos de las moléculas que participan en el sistema de reconocimiento y en el de proliferación celular y síntesis de anticuerpos, lo que nos ayudará a comprender más correctamente los mecanismos de la xenorreactividad. Pero ha sido la ingeniería genética la que ha permitido iniciar la demolición de esta barrera natural, alterando con éxito la configuración genética de un linaje de cerdos.

Muchos de los mayores avances en la medicina clínica en los últimos años han tenido lugar en el campo de los trasplantes. El gran crecimiento habido en este campo no hubiera sido posible sin una investigación básica que aclarara el mecanismo de la alorreactividad, permitiendo el desarrollo de estrategias enfocadas a controlar el rechazo de la respuesta.

Para vencer este rechazo del órgano, el éxito de la biotecnología y las técnicas de ingeniería genética han consistido en lograr cierta “humanización” de estos animales, potencialmente donantes, modificando genéticamente órganos al insertarles una serie de genes humanos reguladores de unas proteínas sanguíneas, llamadas complemento, que implican que el rechazo de los órganos trasplantados sea menor. Lo fundamental es que estos “nuevos” cerdos tienen un gen, que expresa una proteína capaz de impedir la activación del complemento. La inmunosupresión específica constituye la gran esperanza en el futuro ámbito de los trasplantes.

7.- LAS PLANTAS TRANSGÉNICAS.

En los últimos años el hombre ha roto literalmente las leyes de la evolución y ha sido capaz de dotar a una determinada especie vegetal de propiedades que por sí misma habría tardado millones de años en adquirir o, que incluso, nunca lo habría podido conseguir. A España ya han llegado los denominados por los especialistas “alimentos transgénicos”, que han sido posibles gracias a la técnica del ADN recombinante.

Este tipo de ingeniería genética puede conseguir plantas que producen de forma natural sus propios fertilizantes y pesticidas, que son resistentes a las plagas de hongos e insectos, que soportan bien los grandes cambios de temperaturas, que no sucumben a las enfermedades, que producen gran cantidad y calidad de alimento y que tienen reforzados sus sabores. Por ello no será extraño comprar en las tiendas de alimentación patatas “light”, peras extravitaminadas o uvas de régimen para diabéticos con bajo contenido en azúcar. Las verduras y las hortalizas podrán venderse frescas a pesar de haber sido recolectadas varias semanas atrás. En las floristerías se podrán adquirir flores de diseño, con colores y olores completamente naturales, según la voluntad de sus diseñadores.

Entre los productos transgénicos figura una variedad de tomate, dotada artificialmente de un gen que le ralentiza su maduración, consiguiéndose retrasar su envejecimiento. Mientras el resto envejece rápidamente éste se conserva en condiciones adecuadas y mantiene su aspecto jugoso durante mucho más tiempo. Esto se ha logrado ordenando en sentido contrario las proteínas relacionadas con la maduración. De esta manera, entre la huerta y el usuario se puede evitar el paso por las cámaras frigoríficas. En las industrias cuyo procesado necesita grandes cantidades de tomates puede resultar de gran rentabilidad, pues amplía los plazos de manipulación de los frutos sin que estos lleguen a estropearse.

La aplicación de las técnicas de manipulación genética supone grandes

posibilidades de desarrollo económico y mejora de la calidad de vida de la humanidad, pero conlleva la responsabilidad de asegurar que dicha aplicación se realice en condiciones en las que los posibles riesgos para la salud humana o el medio ambiente sean mínimos, lo que exige la adopción de una serie de medidas de garantía y control de las actividades en las que se produzcan o empleen organismos modificados genéticamente.

8.- LA BIOGENÉTICA.

Atrasar el reloj biológico parece ser, desde antiguo, un empeño de chiflados y charlatanes. Pero, actualmente, un buen número de científicos trabajan con tesón para que esa ilusión, ahora imposible, se haga realidad algún día no muy lejano. Sin embargo, existe una lucha constante entre los procesos biológicos que tienden a degradar el organismo y los eficaces mecanismos que pretenden repararlo, imperando la destrucción sobre la construcción.

Se pretende prolongar la vida humana buscando unos genes que controlen la regeneración de las células.

El descubrimiento del gen “Age-1”, eleva la esperanza de aplazar enfermedades como el cáncer, la artritis o el mal de Alzheimer, lo que presupone un primer paso para conseguir que las células que se degeneran en los últimos años de la vida puedan ser reparadas.

Los últimos estudios que conocemos, auguran una mayor longevidad que la cifran entre los 125 y 150 años para el año 2500. Se podrá programar un ser vivo y, hasta si se quiere, un genio. La biogenética es como un cóctel vital donde tienen cabida la programación del sexo, el grado de inteligencia, la raza, etc.

Existen varios mecanismos involucrados en el envejecimiento, como pueden ser la respuesta del organismo al estrés o la disregulación genética. Se están llevando a cabo estudios en levaduras y mamíferos para identificar los llamados “genes de la longevidad”.

El Dr. Botstein dice que la levadura *Saccharomyces cerevisiae* podría constituir un excelente biomodelo que nos permita investigar los mecanismos moleculares del envejecimiento.

Aunque algunos científicos se muestran escépticos ante las teorías del reloj genético, que dicen que está programado desde el propio gameto, otras tratan de explicar y corregir la longevidad. Se dice que los telómeros, fragmentos de ADN

situados en el extremo de los cromosomas, se deshacen cuando se divide la célula y que una técnica que evitase la erosión de los mismos les permitiría a las personas vivir cientos de años. Pero no hemos de olvidar la existencia de mutaciones deletéreas de acción retardada que entran en funcionamiento a una edad avanzada de la vida.

Pero las investigaciones no solamente van encaminadas hacia el estudio de este proceso de envejecimiento, sino de una serie de enfermedades relacionadas con el mismo, como la osteoporosis, el cáncer, la diabetes y la enfermedad coronaria. Pero a medida que vayamos conociendo los mecanismos que nos llevan al envejecimiento, nos facilitarán aquellos remedios que nos permitan una vejez más grata y vitalista.

Mediante la técnica de clonación posicional se ha identificado el primer gen involucrado en el “reloj biológico” de los mamíferos. Este avance permitirá arrojar luz sobre los mecanismos moleculares que controlan los ciclos de sueño y vigilia, así como las raíces biológicas de ciertos desórdenes del sueño.

9.- MEJORA ANIMAL.

Hasta la fecha, ha consistido en estudiar los efectos “en bruto” de las acciones de muchos genes bajo los sistemas de apareamiento y selección. El criador controlando los apareamientos de los animales de su rebaño y seleccionando, a continuación, algunas de sus características dispone de un magnífico instrumento para obtener un fenotipo deseable. Pero hemos de tener en cuenta la influencia de las variaciones del medio ambiente sobre la expresión de los caracteres.

La técnica de transferencia de embriones, ofrece la posibilidad de intensificar la selección animal desde la hembra. Son objetivos de esta técnica: la obtención de una mayor descendencia de animales de alto valor genético; la producción y venta de reproductores; la obtención de descendientes de reproductores de gran valor; la producción de embriones para exportación; y, por último, la recuperación de patrimonios genéticos en rebaños afectados por problemas patológicos.

En la reproducción animal se están desarrollando nuevas biotecnologías de consecuencias casi imprevisibles, como, por ejemplo, la clonación. El principio de esta técnica consiste en multiplicar un animal a partir de un embrión. Esta teoría abre el camino para poder efectuar modificaciones genéticas y lograr animales con ciertas características programadas.

Existen contrapartidas en la mala utilización de la clonación, como la reducción

considerable de la biodiversidad de las especies e, incluso, es factible producir réplicas de seres vivos.

Un animal transgénico es un individuo que ha recibido una nueva información genética como consecuencia de la introducción experimental de ADN diferente al de su propio patrimonio genético.

En producción animal, son previsibles importantes resultados a través de la transgénesis, llevándose a cabo investigaciones, tales como: mejora de las producciones animales clásicas (carne, huevos, leche, lana); aumento de la resistencia de los animales a ciertas enfermedades; y producción de proteínas de alto valor (factores de coagulación, α -1-antitripsina, etc.).

Es absolutamente necesario controlar rigurosamente todos los parámetros fisiológicos, susceptibles de ser modificados por la introducción de un transgén en el patrimonio genético de una población, ya que cualquier error podría ocasionar efectos catastróficos en el espacio y en el tiempo.

10.- CONCLUSIÓN.

La última revolución del siglo XX es el arte del diseño biológico o, en términos más pragmáticos, la Biotecnología. La Biotecnología es una herramienta de trabajo que ha permitido modificar aquello que la Naturaleza ha creado de forma espontánea.

La Biotecnología conseguirá clones vegetales con cualidades que les van a permitir resistir sequías y plagas; se descubrirán nuevos genomas de distintas especies animales y vegetales; se obtendrán nuevas vacunas para combatir patologías que, hoy día, son verdaderas epidemias: sida, gripe, Ébola, cánceres, mal de Alzheimer, etc. Pero surgirán muchos más hallazgos, como los genes relacionados con el comportamiento: alcoholismo, curiosidad, agresividad sexual, etc.

La buena lectura de una mapa genético permitirá describir exactamente las estructuras anormales sin incurrir en falsas interpretaciones.

En el siglo próximo comenzará la llamada “era de la genética”. Las técnicas modernas de manipulación genética permiten actuar sobre la información contenida en el material hereditario añadiendo o eliminando genes de manera que el hombre pueda obtener organismos modificados genéticamente para su propio beneficio.

Pero la ingeniería de la vida exigirá, por parte de la sociedad, la creación de un

clima jurídico internacional que permita una conjunción entre la investigación y la ética.

La terapia génica opera en un clima científico bastante diferente al que hizo posible el crecimiento de la industria farmacéutica clásica. Esto se basa, sencillamente, en la rápida evolución que experimentan el conocimiento y tecnología de los farmacogenes, fármacos cuyo principio activo es un gen. La Farmacogenia es un gran reto que se les presenta al mundo farmacéutico y cuya meta será una terapia futurista con unas características absolutamente distintas a las que hasta el día de hoy se han venido aplicando y cuyos éxitos serán insospechados.

Sin embargo, la terapia génica tiene aún muchos puntos por resolver y hoy por hoy su aplicación no es factible, pero cabe esperar que en un futuro inmediato sea la que imprima un enfoque diferente al tratamiento de muchas enfermedades.

Señoras y Señores en estos últimos años del siglo XX estamos asistiendo al nacimiento de una nueva Ciencia Farmacéutica, la Farmacogenia o Farmacia del Genoma.

HE DICHO.

ARCHIVO FOTOGRÁFICO DEL ACTO



El Sr. D. José de Vicente, en el Salón de la Real Academia Nacional de Farmacia.



El Sr. D. José de Vicente, en el Salón de la Real Academia Nacional de Farmacia, durante la Laudatio del Excmo. Sr. D. Juan Manuel Reol Tejada.



El Sr. D. José de Vicente, en el Salón de la Real Academia Nacional de Farmacia, durante la lectura del discurso reglamentario, junto con personalidades que han acudido al acto.



Invitados, familiares y amigos, presentes en el Salón de Actos.



Invitados , familiares y amigos, presentes en el Salón de Actos.



El Excmo. Sr. D. Julio Rodríguez Villanueva, Director de la Real Academia de Farmacia, hace entrega al Ilmo. Sr. D. José de Vicente de la Medalla y del Diploma que le acreditan como Académico Correspondiente de la Corporación.



El Ilmo. Sr. D. José de Vicente González con su familia.



El Ilmo. Sr. D. José de Vicente González con su madre, Dña. Emilia González.