

## **EDITORIAL**

### **ADN, CLONES, PRIONES, TRANSGÉNICOS, GENOMA Y OTROS SIMILARES. ¡AHORA EL ÁNTRAX!**

**Pedro José Salinas, *Editor Jefe***

La ciencia y la tecnología han logrado grandes avances en los últimos años, entre los cuales se encuentran los referidos al campo genético. En la década del 50 se logró descifrar la estructura del ADN, base genética de todos los seres vivos, mediante la cual se diferencia cada individuo de los otros.

El ADN es una molécula muy compleja basada en azúcares, fosfatos y cuatro bases nucleotídicas: adenina, timina, guanina, y citosina. Las diferentes combinaciones y el orden que toman es lo que se conoce como secuencia. La secuencia del ADN es la base de las diferencias genéticas.

Posteriormente se desarrollaron técnicas para transferir el material genético de una especie a otra completamente diferente. Este fue el origen de los seres transgénicos, comúnmente llamados organismos genéticamente modificados o manipulados (OGM). El estudio y desarrollo de estas técnicas se les ha denominado biotecnología o ingeniería genética. La gran novedad desde el punto de vista científico consiste en la hibridación artificial, no solo entre especies como ocurre aún en la naturaleza sino también entre géneros, familias, órdenes y aún clases y phylla, como es el caso de maíz con genes de escorpiones, y otros casos similares. Casi al mismo tiempo se lograba reproducir exactamente un individuo a partir del contenido nuclear de una célula sin ayuda del apareamiento sexual, mediante lo que se denomina la clonación. Con estos conocimientos se han podido elaborar mapas de los sistemas genéticos de varias especies, hasta llegar al humano. Estos mapas son los llamados genomas. Se considera que el genoma humano tiene entre 20000 y 100000 genes, aunque las estimaciones más recientes indican entre 30000 y 35000 genes.

Con estas técnicas genéticas se pueden mejorar plantas y animales útiles al hombre, controlar plagas y enfermedades tanto del hombre como de sus cultivos y animales, obtener productos beneficiosos para su alimentación, salud, placer y bienestar en general, mejorando de esa manera su calidad de vida. Entre las muchas aplicaciones en medicina se consideran de gran importancia la detección precoz de enfermedades genéticas, tales como las anomalías cromosómicas y las enfermedades metabólicas hereditarias; la elaboración de productos terapéuticos que confieren protección a enfermedades, por ejemplo, vacunas; el uso de elementos genéticos como marcadores tumorales, para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades en el hombre y en animales, así como su modo de transplante; la identificación de sustancias básicas para conocer más el mapa del genoma humano; la selección de embriones mediante técnicas de pre-implantación en la reproducción artificial y el estudio citogenético, lo cual garantiza el nacimiento de niños sanos; conocer la memoria genética, con el fin de diagnosticar y tratar enfermedades víricas como el SIDA y otras similares, además de las priónicas, cuyo mecanismo aún se desconoce.

Se han desarrollado técnicas que permiten sacar el núcleo de un óvulo y sustituirlo por el núcleo de un espermatozoide con lo que se obtiene un "óvulo masculino", el cual posteriormente es fertilizado con un espermatozoide de otro padre, obteniéndose lo que podría llamarse un hijo con dos padres, ya que no existe madre genética.

Por otra parte, existen partículas proteicas con lo que podríamos llamar "actividad biológica". Esas partículas denominadas priones han sido recientemente descubiertas, especialmente en lo que se refiere a sus daños sobre la salud del hombre y de sus animales. Uno de los casos de mayor publicidad en los últimos años ha sido el de la encefalopatía espongiforme bovina o enfermedad de las vacas locas, transmisible a los humanos.

Utilizar sabiamente estos adelantos científicos y tecnológicos representa un gran paso en el mejoramiento de la salud pública, tanto del hombre como de su ambiente, por ejemplo, se podrá y en algunos casos ya se puede conocer mediante técnicas presintomáticas el riesgo de algunas enfermedades o anomalías y prevenirlas, así como evitar los factores de riesgo desencadenantes de tales anomalías o patologías; igualmente se podrán desarrollar o mejorar técnicas, fármacos y otros productos para la prevención y tratamiento de las enfermedades. En cuanto al ambiente hay muchos ejemplos, tal como mejores rendimientos de cosechas y animales, plantas resistentes a enfermedades, eliminación de enfermedades hereditarias, terapias para muchas enfermedades hasta hoy consideradas incurables, saneamiento ambiental (potabilización del agua, etc.) y muchos otros.

Por otra parte estos conocimientos también representan graves riesgos para el hombre y su entorno. Desde el punto de vista social, legal y ético, pueden ser utilizados para conocer mediante técnicas presintomáticas, el riesgo de algunas enfermedades, lo cual conduce a la discriminación social y laboral, por ejemplo, cuando se conoce que una persona es susceptible de sufrir en el futuro una enfermedad o anomalía, se le puede discriminar de algún grupo o empleo, se le puede tratar injustamente, se le puede negar acceso a pólizas de seguros, a la asistencia sanitaria, o aún se le puede esterilizar para evitar la multiplicación del "mal".

Además, tanto el hombre como su entorno pueden sufrir por la aplicación de los conocimientos científicos y tecnológicos antes citados, tal como puede ocurrir con el aumento de la resistencia cruzada a plagas y enfermedades, superplagas, superenfermedades y supermalezas resistentes a todos los biocidas, hombres clonados con características físicas o psicológicas idénticas, superbacterias, supervirus o cualquier otro tipo de superenfermedades (que en muchos casos pueden ser epidémicas), terrorismo biológico, etc.

Debe hacerse énfasis en los desastres que han hecho mucho daño a la humanidad por su uso maligno, tal como las armas, especialmente las de destrucción masiva, las químicas, las biológicas, etc.

Siempre quedará en suspenso la respuesta a la interrogante de si algunas de las enfermedades globales como el SIDA se deban al mal manejo o a la pérdida de control, o peor aún a la diseminación voluntaria e intencionada por parte de los científicos encargados de tales experimentos.

### **El ántrax.**

Luego del inhumano y monstruoso ataque terrorista del 11 de septiembre del 2001 a las torres gemelas del World Trade Center en Nueva York, se prolongó la guerra mediante el ataque con un arma biológica muy poderosa, el ántrax. El ántrax es una enfermedad infecciosa cuyo agente etiológico es una bacteria, *Bacillus anthracis*. Se le conoce comúnmente como carbunco, carbuncló, ántrax maligno o pústula maligna. Es una de las enfermedades más antiguas del mundo y en algunas épocas y regiones fue epidémica. Ataca por igual al hombre y a animales ungulados, tanto domésticos como silvestres. En los humanos la enfermedad se presenta en forma de infección cutánea, pulmonar o intestinal. La infección cutánea se contrae por heridas o abrasiones en la piel de las personas que manipulan pieles, lana, carne o cadáveres de animales infectados. La infección se manifiesta al inicio con una picazón, luego puntos inflamados y por último úlceras o pústulas de unos tres centímetros de diámetro, de color negro (de allí el nombre de carbunco o carbuncló que refiere al carbón, igual que *anthracis* es carbón en griego). La infección pulmonar se adquiere por la inhalación de esporas que provienen de pieles o lana de animales infectados, aunque también las personas infectadas pueden contagiar a otras a través de la tos o de besos. Las esporas invaden las vías respiratorias donde germinan e invaden los pulmones. Al comienzo parece un resfriado con tos, luego aparecen problemas respiratorios serios y colapso de los pulmones. La infección intestinal puede deberse a la ingestión de carne, leche o agua contaminadas. Las bacterias invaden el tracto intestinal provocando hemorragias. Los síntomas son dolor abdominal, inflamación de los intestinos, náuseas, pérdida del apetito, vómito, fiebre, diarrea, hemorragias, vómitos de sangre, convulsiones y asfixia. Tanto la infección cutánea como la pulmonar evolucionan posteriormente a la forma intestinal. En todos los casos puede ser mortal si no se combate a tiempo, es decir, de inmediato. La muerte ocurre por causa de la toxemia. Los síntomas aparecen a los siete días del contagio. Su control se hace difícil pues el bacilo desarrolla una capa protectora que evita que los glóbulos blancos lo destruyan. La prevención se realiza por medio de vacunas basadas en fragmentos de bacilos o bacilos debilitados. La inmunización es altamente efectiva, pero debe aplicarse el tratamiento inmediatamente después de la exposición al bacilo y antes de que aparezcan los síntomas. Deben suministrarse tres dosis en dos semanas, luego tres dosis distribuidas a los 6, 12 y 18 meses y luego una dosis cada año. Para tratar a personas expuestas al ántrax pero no vacunadas se utilizan antibióticos como la penicilina, las tetraciclinas y los fluoroquinolones (ciprofloxacina o Cipro). Este último especialmente indicado para la forma inhalada. Como el ántrax es muy común en animales, existen muchas vacunas para dichos animales, pero esta forma no debe usarse por ningún motivo en humanos. Por otra parte, el uso continuo y prolongado de antibióticos genera resistencia de las bacterias y otros gérmenes a dichos productos. El hidrocloreto de ciprofloxacina (Cipro) es muy usado en el tratamiento del cáncer y en pacientes de trasplantes de órganos, pero su gran éxito reciente ha sido contra el ántrax. Algunos científicos de estados Unidos sugieren que el ántrax no será capaz de crear resistencia al Cipro. Recientemente se ha logrado un compuesto químico, el "Doxyclyate hyclate", que tiene igual o mejor resultado que el Cipro contra el ántrax.