



# ES

ESTILOS  
DE  
VIDA

NÚMERO 99  
SÁBADO  
22 DE AGOSTO  
DEL 2009

# EL DIAGNÓSTICO DEL FUTURO

**EN FORMA**  
DIETA PARA  
LONGEVOS

**EN CASA**  
EL POLO, DEPORTE  
DE REYES

CHALETES DE AUTOR

**EN FAMILIA**  
TREINTA AÑOS  
Y EN CASA  
DE LOS PADRES

LA NECESIDAD  
DE OLVIDAR

## EN FORMA



## 6 10

**DIAGNÓSTICOS:  
CIENCIA SIN  
FICCIÓN**

La medicina ya empieza a aplicar tecnologías punteras que parecen sacadas del cine para diagnosticar enfermedades

**COMER PARA  
VIVIR MÁS**

La esperanza de vida en los países occidentales aumenta, pero aún es posible incrementarla más con una dieta adecuada

## EN CASA

## 14 19 23 30 32

**DEPORTE DE  
REYES**

El polo ha sido considerado históricamente un deporte para aristócratas, sin embargo aún hoy es un absoluto desconocido para la mayoría

**LA CUNA DEL  
POLO**

Viaje a los orígenes del deporte en el remoto valle del Kangra, en India

**CASAS EN  
LA COSTA**

Casas en costas de toda España diseñadas por prestigiosos arquitectos

**MAQUILLAJE  
PARA PIELES  
MORENAS**

En verano, tras los días de playa, el maquillaje debe plantearse de una manera distinta

**LA PASIÓN DE  
LOS ROCA**

Los hermanos Roca, del prestigioso restaurante El Celler de Can Roca, muestran su pasión, el fútbol

## EN FAMILIA

## 34 37 40

**TREINTA AÑOS Y  
VIVIENDO CON  
LOS PADRES**

Los jóvenes tardan mucho en emanciparse de sus padres; las causas no son sencillas

**EL OLVIDO,  
NUESTRA  
DEFENSA**

Las personas tienen en el olvido una herramienta indispensable para sobrevivir

**LA IMPORTANCIA  
DEL CONTEXTO**

Para los padres no sólo es importante la relación con sus hijos, sino adquirir conciencia de su entorno

PATROCINADO POR



en forma

**El paciente llega al hospital aquejado de dolores** en el pecho. Deja su microlámpiz de memoria o su mp3 al médico y éste descarga en el ordenador datos del genoma de esa persona (seis gigas de información en conjunto) para analizar los genes que se saben relacionados con la dolencia cardiovascular e identificar la anomalía que afecta al paciente. Una vez diagnosticado, se le trata con un fármaco eficaz para esa dolencia y ese tipo de perfil genético. En muchos casos, antes de sufrir los dolores, el paciente conocerá su predisposición a la patología cardíaca y podrá hacer prevención. Parece ciencia ficción, pero es el diagnóstico médico de los próximos años.

Quien avanza esta imagen de los diagnósticos del futuro es el genetista Xavier Estivill, coordinador del programa de genes y enfermedades del Centre de Regulació Genòmica de Barcelona. Y vaticina que no pasarán muchos años antes de que sea una realidad. “Aprender a descifrar el genoma cambiará el diagnóstico como lo entendemos –asegura–. Secuenciar el genoma permite ver cómo actúan los genes, en qué varían del patrón y qué patologías indican, y permite administrar fármacos ajustados a esas características para que resulten más eficaces”.

Los métodos de diagnóstico basados en la genética y la biología molecular ya se empiezan a aplicar. Estivill y dos colegas han creado un biochip para el diagnóstico prenatal que analiza el ADN del feto para localizar anomalías genéticas indicadoras de patología.

El biochip es una herramienta de diagnóstico de biotecnología y bioinformática. Es una lámina de cristal con diminutos orificios según el patrón de determinados genes. En la lámina se deposita sangre del paciente o saliva (que contienen el ADN) y mediante reactivos fluorescentes y láser se pueden leer las variaciones en esos genes. Los conocimientos en genética permiten relacionar cada vez más la actividad o expresión de los genes y sus alteraciones con las distintas enfermedades.

Los biochips están aún poco extendidos y muchos son casi experimentales, pero las empresas de biotecnología se vuelcan en ellos y son un mercado creciente. Ya se han empezado a comercializar biochips para diagnosticar distintas patologías, aunque algunos expertos los juzgan poco fiables, excepto acaso aquellos para enfermedades causadas por un solo gen y más estudiadas.

Más que diagnosticar, lo que permite la genética por ahora es apuntar la predisposición a una pa-

Las pruebas para detectar alteraciones o enfermedades están inmersas en una revolución tecnológica y en una reorientación a la luz del conocimiento de los genes. Los métodos diagnósticos del futuro ya empiezan a aplicarse

Texto Marta Ricart

# DIAGNÓSTICOS DEL FUTURO

## UN CAMPO EN EXPANSIÓN



### Diagnóstico prenatal

> Ya existen biochips en España, EE.UU. u Holanda que analizan el ADN de las células del feto para detectar anomalías genéticas con una resolución cien veces mayor que el cariotipo (análisis de los cromosomas) de la amniocentesis

> Un análisis de sangre a la embarazada detecta anomalías en el ADN del feto (trazas de ese ADN circulan por la sangre materna) y permite identificar el riesgo de varias patologías

> Ecografías en 3D facilitan la visión de alteraciones fetales

### Diagnóstico preimplantacional

En embriones recién fecundados en laboratorio, se detectan cada vez más anomalías genéticas que se saben ligadas a dolencias hereditarias graves. Así se evita que nazca un bebé con riesgo de desarrollar la patología. Se ha autorizado además para seleccionar embriones que no porten ciertas mutaciones genéticas que indican elevada probabilidad de cáncer en edad precoz (en EE.UU. se usa en casos de alzheimer y parkinson de origen genético) y para que nazcan bebés compatibles con hermanos muy enfermos para poder donarles médula o cordón umbilical para un trasplante

### Cáncer

> Investigadores dirigidos desde la clínica Puigvert de Barcelona han identificado 14 genes marcadores del cáncer de vejiga que consideran más fiables y han desarrollado un test que mide su expresión en el ADN extraído de una muestra de orina

> Myriad Genetics, empresa de EE.UU., lanzó unos tests para detectar en mujeres si sufren mutaciones en los genes BRCA1 y BRCA2, ligados a un mayor riesgo de cáncer de mama y de ovario. La oferta fue denunciada por médicos que criticaron una publicidad abusiva y engañosa al favorecer que muchas mujeres, sin riesgo a priori, se sometieran a un test que no da garantías al 100%

> Laboratorios Dr. Echevarne analiza un marcador genético (PCA3) del cáncer de próstata a partir de una muestra de orina. Se plantea como complemento de las pruebas actuales en casos como antecedentes familiares o biopsias negativas sospechosas



### Envejecimiento

La clínica Planas de Barcelona aplica como chequeo antienvjecimiento desde hace dos años un biochip que analiza 70 alteraciones genéticas que se saben ligadas a diversas patologías (cardiovasculares, osteoporosis, cáncer) y que indican la oxidación celular



tología, porque aún no se sabe todo del genoma. “Hay enfermedades con las que se relaciona un centenar de genes, pero puede que estén ligados a su causa otros cuatrocientos cuya incidencia se desconoce. O se sabe que una variación genética eleva el riesgo de causar una enfermedad, pero puede haber otra mutación, aún no identificada, más definitiva”, explica Estivill. Lo que dice un biochip es fiable, pero puede ser incompleto, de ahí las reservas todavía a darles garantías de diagnóstico único. Además, aunque existan casos en que se sabe que una variación genética es indicador de una enfermedad, se debe tener en cuenta que no hay plena seguridad de que se vaya a desarrollar o puede ocurrir pasados 50 años.

Los cambios en marcadores bioquímicos del organismo (como el aumento de una proteína...) son efecto de las acciones o mutaciones genéticas, aunque también influyen factores externos (como comer muchas grasas y poca fibra...). Así, los estudios genéticos no sustituirán por ahora las pruebas actuales, pero sí las completan, las precisan, las cambian y, sobre todo, permiten avanzar en una medicina personalizada y detectar riesgos con precocidad, antes de que aparezcan síntomas. “Cuanto más conozcamos de la maquinaria molecular biológica, más fácil será detectar malos funcionamientos y con mayor prontitud”, apunta Estivill.

El genetista opina que antes de que se generalice el uso del biochip, que analiza cada una de las regiones determinadas del genoma, en dos o tres años ya se secuenciará todo el genoma de una persona y se irán mirando los genes que interesen en cada momento. “El biochip es la mejor herramienta que tenemos, se usa y usará, pero será más práctica la secuencia del genoma completo. Pronto no será mucho más caro que un biochip y se podrá descifrar el genoma de una persona en unas horas. Será difícil entonces no trabajar con los perfiles genéticos de cada uno”, augura.

A finales de este año, secuenciar el genoma de una persona (basta cinco microgramos de ADN, que se pueden obtener de sangre, saliva o piel, y se usan unas máquinas especiales para decodificar los genes) ya podría haber bajado de un coste de unos 10.000 euros a unos 3.000, pues la tecnología avanza rápido y los precios bajan mucho. En los últimos años, se han secuenciado los genomas de uno de los descubridores del ADN, James Watson (hacerlo costó unos 30.000 euros), de uno de los autores de la descodificación del genoma humano, Craig Venter, y de individuos con diversas enfermedades graves, y se han empezado a hacer bancos de genomas de grupos ▶

**EL COSTE DE SECUENCIAR EL GENOMA DE UNA PERSONA HA BAJADO A MÁS DE LA MITAD Y AHORA RONDA LOS 3.000 EUROS**



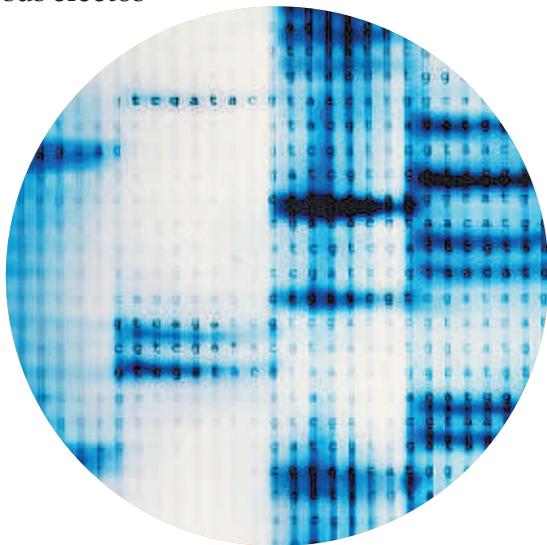
### Alopecia

La firma Svenson analiza un gen (variante G del gen receptor de andrógenos) indicador de calvicie en un 70% de los casos en hombres (en las mujeres se analiza otra variante)



### Respuesta a fármacos

El centro médico e investigador Eurospes analiza tres genes responsables de la respuesta a diversos fármacos para ver sus efectos

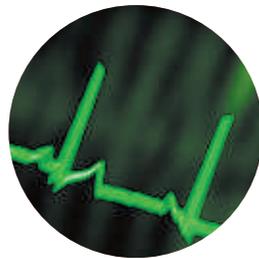


### Cardiovascular

> Un biochip creado por el IMIM-hospital del Mar de Barcelona, la Universidad Tufts de EE.UU., el Centro Nacional de Genotipaje del CNIO de Madrid y las empresas Ferrer Incode y Gendiac analiza el estado del paciente, sus hábitos, 11 polimorfismos genéticos asociados al riesgo de infarto y otros 110 ligados al riesgo cardiovascular

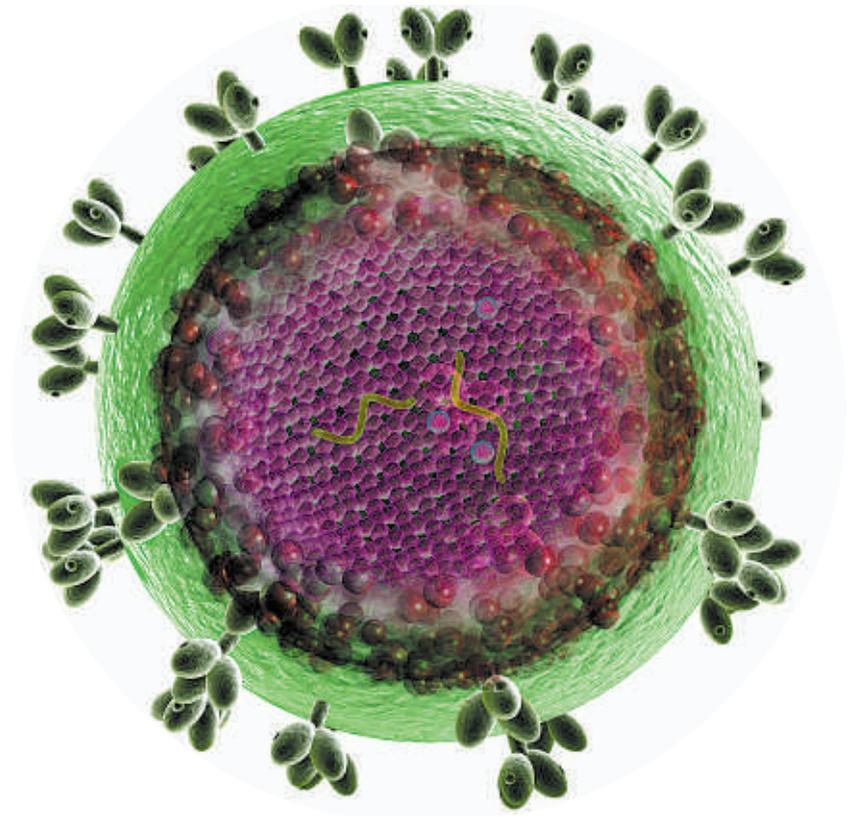
> Bioquímicos de Texas han creado un biochip que, a partir de una muestra de saliva, indica si un paciente tiene más riesgo de infarto. Los especialistas seleccionaron cuatro de entre 32 proteínas (expresiones de genes) que se vieron más relacionadas con el infarto.

> Investigadores del hospital Vall d'Hebron de Barcelona han identificado marcadores biológicos que indican ictus (como la proteína



C reactiva o las metaloproteasas). El test se prevé para detectar el riesgo de repetición en personas que lo han sufrido

> La empresa SabioBBi ofrece un biochip para ejecutivos que analiza 50 variantes genéticas indicativas de riesgo de trombosis, ictus, hipertensión, vulnerabilidad endotelial, alteración de los lípidos y oxidación celular. Comercializa otros biochips para revisar variables relacionadas con el deporte y problemas cardiovasculares, el riesgo de envejecimiento y 16 genes relacionados con el exceso de peso



### Biosensor para diagnosticar VIH

Investigadores de la Universitat Autònoma de Barcelona y el Centro Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) han modificado genéticamente un enzima, de manera que cambia de actividad ante un patógeno, en este caso el virus del sida, aunque podría usarse contra la hepatitis o en infecciones animales. Unos microelectrodos miden electroquímicamente la variación e indican un resultado positivo o negativo en una hora. Basta una muestra de sangre

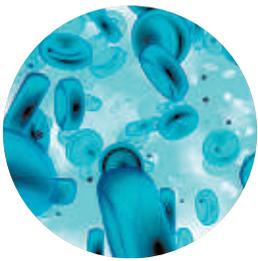


### Alergia

La Clínica Universitaria de Navarra ultima un biochip o *microarray* para medir la alergia (anticuerpos IgE) a 85 moléculas de alimentos y pólenes. Se hace con una muestra de sangre



**MÁS QUE  
DIAGNOSTICAR, LA  
GENÉTICA PERMITE  
EN LA ACTUALIDAD  
DETECTAR UNA  
PREDISPOSICIÓN  
A UNA PATOLOGÍA**



### Diagnóstico intersticial

Antiaging Group de Barcelona mide mediante electrodos y tecnología de imagen en 3D el líquido intersticial que baña las células. Asegura que permite discernir si los distintos órganos están en plena funcionalidad o no

### Apendicitis

Científicos de un hospital infantil de EE.UU. trabajan en un test de orina que permita diagnosticar la apendicitis, tras identificar un marcador en la orina (glicoproteína alfa2 rica en leucina) de la inflamación del apéndice



### Enfermedades neurodegenerativas

> La clínica CIMA de la Universidad de Navarra desarrolló un test mediante neuroestímulos y la medición por resonancia magnética de la respuesta cerebral para ayudar a diagnosticar el parkinson  
> Investigadores de la Universidad de Granada han patentado una técnica para detectar parkinson o alzheimer a través de marcadores identificados en la sangre: unas enzimas llamadas aminopeptidasas

► poblacionales, pero más para estudios que para uso médico.

Trabajar con los datos genéticos de manera habitual en la atención sanitaria dependerá de lo rápido que se extienda entre los médicos el conocimiento del genoma y de los avances de la bioinformática, imprescindible para diagnósticos genéticos. Como los centros sanitarios apenas acaban de implantar la informatización y la interconexión de sus sistemas, todo apunta a que la escena de futuro que dibujaba Estivill deberá esperar más años. “La sanidad y la sociedad van un paso más atrás de lo que la biomedicina puede aportar ya”, se lamenta.

Para decodificar el genoma de cada uno y analizar los genes en busca de enfermedades habrá que garantizar la privacidad de esos datos. ¿Quién los custodia? ¿Quién tiene acceso? No sería admisible que alguien acudiera a un médico por un problema cardíaco y le digan ‘ah, por cierto, vemos en su genoma que puede padecer una enfermedad neurodegenerativa dentro de 50 años’. “El dueño de esta información debe ser la persona y hay que evitar un mal uso”, advierte Estivill. De ahí que considere indispensable empezar a decidir la regulación y protección de estos datos. “Las tecnologías –recuerda– siempre superan a las expectativas, así que habría que prever lo que no tardará en llegar para que los ciudadanos se puedan beneficiar con rapidez y garantías del conocimiento del genoma”.

A la espera de que se extienda el diagnóstico genético, las técnicas de imagen (rayos X, tomografía computerizada o TAC, resonancia magnética, medicina nuclear o mediante isótopos y ecografía) reinan hoy en el diagnóstico médico. “En los últimos diez años, ha habido una revolución. Tradicionalmente, el diagnóstico por la imagen tenía un uso anatómico, para ver cómo somos por dentro, pero como cada vez se tiene más información sobre los mecanismos del organismo y de las enfermedades, se usan las técnicas de imagen para ver cómo funcionamos o, mejor dicho, localizar qué funciona mal”, explica Juando Gispert, director de investigación de CRC Corporació Sanitària, empresa que realiza el 15% de los siete millones de pruebas de diagnóstico por la imagen que se hacen en Catalunya cada año y profesor de Técnicas Avanzadas de Imagen en Biomedicina de la Universitat Pompeu Fabra de Barcelona.

Mediante estas técnicas se puede constatar desde una excesiva captación de glucosa (que puede indicar un tumor) a si el corazón se contrae de manera anormal, ver qué partes del cerebro

## GRACIAS A LA TECNOLOGÍA, EN EL FUTURO SE APLICARÁ AL PACIENTE UNA TERAPIA PERSONALIZADA

actúan en una migraña... “Los cambios no se quedan ahí –agrega Gispert–, sino que las técnicas se utilizan cada vez más, aparte del diagnóstico, para guiar las terapias, en la estela de la medicina personalizada, en que en lugar de administrar a una persona una terapia que se ha probado eficaz en una mayoría de personas con esa enfermedad, se la trata con una terapia que ha producido resultados positivos en casos con su perfil genético. Por ejemplo, se usan mucho en neurocirugía. Por eso, cada vez se hace más la llamada imagen molecular”.

Todos estos avances no significan que las punciones, los análisis de sangre o de orina tengan los días contados. En algunos casos, no se les ha hallado alternativa fiable. Además, al conocer más indicadores biológicos y su papel en las patologías, lo que ocurre es que estos análisis convencionales amplían su campo, asegura Francisco Álvarez, jefe del servicio de bioquímica del hospital Central de Asturias y presidente de la Sociedad Española de Bioquímica y Patología Molecular.

“En diez años el diagnóstico médico ha cambiado mucho, pero en otros diez años aún cambiará más, e incluso se hace difícil predecir cómo será, porque la biotecnología y la investigación biomolecular (genómica y proteómica) abren caminos insospechados. Cada día se conocen más indicadores bioquímicos, marcadores moleculares de alguna patología o que permiten ajustar más la terapia a las características genéticas de esa persona y de su enfermedad; lo que se hace es ya teradiagnóstico (diagnóstico más terapia)”, dice Álvarez.

También cambia la tecnología, que permite hacer cultivos o análisis mucho más rápido y en la cabecera del paciente. “Una muestra de los avances es que ahora un diabético o una persona tratada con el anticoagulante sintrón pueden controlar su estado ellos mismos en su casa”, indica. Eso sí, la tecnología es cara –los costes de laboratorio suponen entre el 5% y el 7% del gasto sanitario– y Álvarez aboga por un uso eficiente: “La facilidad hace que se hagan pruebas a veces innecesarias, hay que ser más eficientes”. ■