

# Vida&futuro

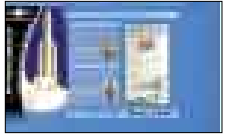
CONTACTENOS • editorvida@comercio.com.pe

## COMPUTADORA MILITAR ES LA MÁS RÁPIDA

Una computadora militar de EE.UU. alcanzó la marca del 'petaflop', es decir, puede realizar mil billones de cálculos por segundo, según informó la prensa local.

## EL ARIANE-5 SERÁ LANZADO EL JUEVES

El cohete europeo pondrá en órbita dos satélites, uno británico (sistema de comunicaciones) y otro turco (para transmisión de TV, telefonía y datos).



**PERTURBA EL SUEÑO:** Los jóvenes que usan en exceso sus teléfonos celulares tienen mayores problemas para conciliar el sueño y sufren estrés y fatiga, según un estudio hecho en Estados Unidos.

## Especial ▶ LA BIOINFORMÁTICA

Gracias a esta técnica es posible estudiar la genética de las poblaciones, y con ella establecer en el tiempo y espacio variantes que produjeron diferencias étnicas

# El origen del hombre americano

FOTOILUSTRACIÓN VÍCTOR AGUILAR

TOMÁS UNGER



En el siglo XVI los europeos se dieron cuenta de que no habían llegado a Asia, sino descubierto un nuevo continente al que bautizaron Nuevo Mundo. El continente americano, desde Alaska hasta Tierra del Fuego, también fue nuevo para las migraciones humanas, pues fue el último en poblarse. La biología computacional y la bioinformática han hecho posible determinar el origen y la fecha aproximada de la llegada del hombre a América. Ahora también se ha confirmado la hipótesis de que su origen es único y es asiático.

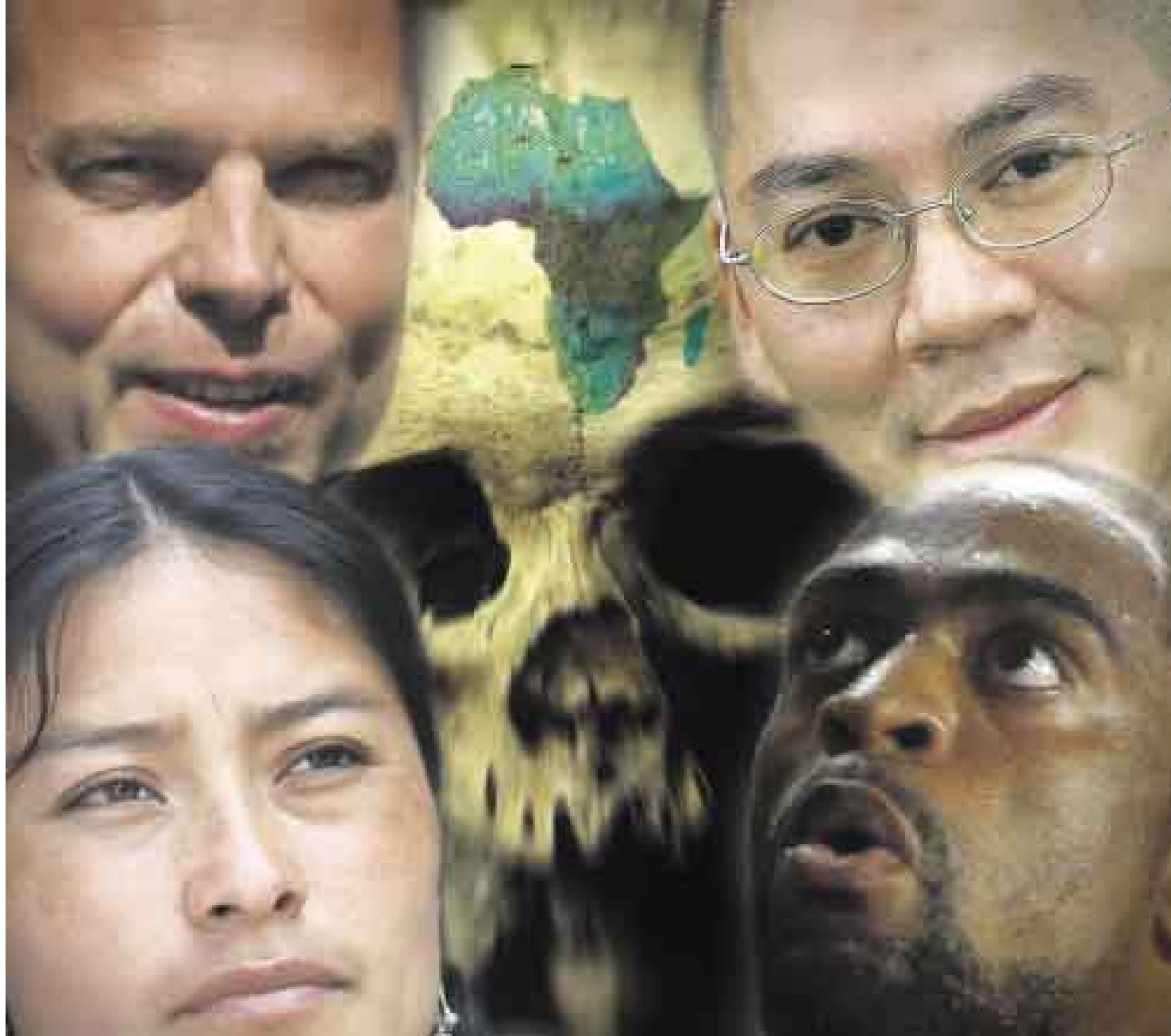
### LABIOINFORMÁTICA

Las series policiales de televisión nos han familiarizado con el uso del ADN para identificar individuos y familiares consanguíneos. Si cada individuo tiene un ADN único que lo identifica, sus familiares inmediatos tienen el más parecido. El mismo principio se puede aplicar a grupos más grandes, como puede ser una tribu, y así sucesivamente. A medida que la relación disminuye, aumentan las diferencias. Sin embargo, ciertas características son comunes a grupos mayores y son las que determinan las diferencias raciales.

Estas diferencias se produjeron en algún momento en el pasado debido a mutaciones espontáneas en el genoma que han perdurado, probablemente por haber sido ventajosas en determinadas circunstancias. Las divergencias que dieron lugar a las diversas etnias han dejado en el código genético marcas que duran hasta hoy. La aplicación del cómputo con algoritmos y estadísticas ha dado lugar a la llamada bioinformática, que permite analizar datos del genoma. Esta biología computarizada ha sido aplicada a la investigación de las hipótesis sobre las migraciones humanas y la separación de las diversas etnias en el espacio y en el tiempo.

### ADÁN Y EVA

Se ha determinado que ciertas características del genoma, ubicadas en el cromosoma Y se heredan solo del padre (transmisión por línea paterna). Otras características, que se encuentran solo en la mitocondria (mt, un órgano de las células) se heredan por la línea materna. Esto ha permitido buscar en la parte variable del genoma dos marcadores (Y y mt) comunes a toda la humanidad. Al conocerse con bastante aproximación el tiempo que toman las mutaciones aleatorias



**ANTEPASADOS.** Gracias a la investigación del ADN se determinó que el antepasado común del hombre vivió hace 60.000 años en África.

“Cada individuo tiene un ADN único. Las características comunes son las que determinan las diferentes razas”

en establecerse, se ha deducido el tiempo en el que vivieron los antecesores, tanto paternos como maternos, comunes a todos los humanos que viven hoy. A ellos se les ha llamado el Adán Y y la Eva mitocondrial.

De acuerdo con los más recientes estudios, el antecesor común por la línea masculina vivió en África hace unos 60.000 años, mientras que la mujer cuyos genes llevamos todos vivió en el África Oriental (en lo que hoy es Etiopía, Kenia o Tanzania) hace no menos de 140.000 años. Esto no quiere decir que Eva en su momento fuera la única mujer, ni Adán el único hombre en el suyo, pero son los dos cuyos descendientes en línea directa viven hasta hoy.

### LAS MIGRACIONES

Para determinar el ancestro de las diversas poblaciones, los genetistas usan los llamados marcadores genéticos: variantes en un solo punto (llamados SNP) del genoma. Estas variantes se agrupan en los llamados haplotipos\*, una abreviación de genotipo haploide (del griego 'haploos' = 'simple') donde se transmiten varios SNP juntos. Se ha llamado haplogrupos a las poblaciones que, por compartir estos marcadores en su genoma, tienen un ancestro común. Como era de esperar, tras decenas de miles de años de mezclas y migraciones, el mapa de los haplogrupos es un rompecabezas multicolor.

Todo indica que las primeras migraciones, hace unos 50.000 años, fueron del África hacia Asia Menor, de donde se esparcieron hacia el noroeste a Europa y hacia el este al Asia, bajando hasta Australia. Otros subieron hasta el extremo nororiental de Siberia, llamado Beringia por el estrecho de ese nombre. Los haplogrupos más complejos están a partir de la costa asiática

del Mediterráneo al centro del continente asiático, los lugares donde las diversas etnias se vienen mezclando desde hace más tiempo. Pero en el mapa destaca con un solo color preponderante todo el continente americano y Groenlandia, donde la población llegó de Asia.

### DE BERINGIA A TIERRA DEL FUEGO

En el mapa genético, a diferencia de los multicolores marcadores de los genomas asiáticos, los genomas de los nativos de América tienen virtualmente el mismo color, con a lo más dos pequeñas incisiones de otro ancestro. En otras palabras, todos tienen claramente el mismo origen, que comparten con la etnia de Beringia, del extremo nororiental de Asia. Tanto los marcadores Y, que indican el ancestro paterno, como los mt del materno confirman el origen asiático de todos los nativos de América. Esto coincide con el ADN de huesos y coprolitos (heces fosilizadas) encontrados en todas las excavaciones arqueológicas del continente.

“Los migrantes llegaron a América hace 16.500 años y poblaron el continente en 2.000 años”

Todo parece indicar que la migración se originó en Siberia y llegó al puente a través del estrecho de Bering hace no más de 30.000 años y posiblemente menos de 22.000 años, coincidiendo con la gran glaciación. Los migrantes demoraron en cruzar el puente y llegaron a América hace no menos de 16.500 años. La migración siguió hacia el sur y el este y les tomó algo menos de dos mil años llegar al extremo sur del continente. Los restos humanos encontrados en Monte Verde, Chile, fechados con carbono 14, tienen 14.600 años.

### LA EXPANSIÓN

En un reciente estudio publicado por la revista "Science", antro-

pólogos de dos universidades\*\* presentan un mapa y cronograma tentativo de la expansión de los pobladores de América. Mencionan 43 sitios arqueológicos, desde Tuluq en Alaska hasta la cueva Fell en Tierra del Fuego, pasando por Pikimachay y la quebrada Jaguar en la costa del Pacífico. Las localidades más alejadas, Pedra Furada y Lagoa Santa, en el este de Brasil, no han sido fechadas pero los indicios arqueológicos (puntas de flechas y herramientas) y genéticos son los mismos en todos los casos.

La evidencia geológica coincide con la cronología propuesta. El cruce de Asia a América se habría producido hace unos 22 mil años, cuando la gran glaciación creó un puente entre los continentes.

Tras sobrevivir a un clima inhóspito, los colonizadores llegados de Beringia bajaron al sur apenas en la capa de hielo que cubría Canadá y se dividieron en dos corredores, uno en la costa del Pacífico y otro tras las Montañas Rocosas. Las fechas que dan los geólogos coinciden con las de los arqueólogos.

En cuanto a los que llegaron a Brasil, no hay rastro de su ruta, pero pudo haber sido por los ríos. Un sitio arqueológico en la isla Santa Rosa, frente a California, fechado en 13 mil años muestra que para entonces los migrantes ya sabían navegar. En ese tiempo en América había mamuts y mastodontes, a cuya extinción colaboraron los colonizadores venidos de Asia, como lo muestran los abundantes restos arqueológicos.

Varias de las incógnitas sobre la expansión del hombre americano persisten, pero al parecer ya no hay dudas sobre su origen. Aunque no se sabe exactamente cuándo comenzó, la migración fue una sola y vino de Asia. En cuanto al avance hacia el sur y el este, queda mucho por aclarar. Sin embargo, no hay duda de que para llegar a Chile, los colonizadores tuvieron que pasar por el Perú hace no menos de 14.600 años y sin duda dejaron huellas.

**\*Haplotipo es la constitución de un cromosoma individual, y se puede referir a una posición fija sobre un cromosoma o a un genoma completo. En el caso del hombre, un haplotipo del genoma humano puede comprender solo uno del par de alelos (del griego 'cada uno'), o sea, medio genoma. Por ejemplo: en una posición que normalmente tiene la combinación de nucleótidos AT (adenina-timina) el orden está invertido y es TA.**

**\*\* Los doctores Ted Goebel y Michael R. Waters, de la Universidad A&M (Texas), y el doctor Dennis H. O'Rourke, de la Universidad de Utah (Salt Lake City).**

## notas breves

### EN ESPAÑA

#### Hallan minigen que controla ciertos tipos de leucemia

MADRID [EFE]. Un equipo de científicos españoles dirigido por Marcos Malumbres, del Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas, descubrió un micro-ARN o minigen que puede controlar el desarrollo de algunos tipos de leucemia causados por la presencia del cromosoma Philadelphia. Los tipos de leucemia investigados, causados por ese cromosoma, son la mieloide crónica, la linfocítica aguda y algunas infantiles, explicó el director de la investigación, que se publica en la revista "Cancer Cell". Las nuevas estrategias tera-

péuticas que se podrían derivar de los resultados de esta investigación "pueden ser particularmente beneficiosas para los pacientes que son resistentes a los tratamientos actuales", explicó Malumbres.

### NUEVA ESPERANZA

#### Ácidos ayudarían a detener los ataques epilépticos

LONDRES [EFE]. La activación de ciertas moléculas del cerebro que son sensibles a los ácidos puede interrumpir los ataques epilépticos graves, según una investigación que publica "Nature Neuroscience". La mayoría de los ataques epilépticos termina espontáneamente y hasta ahora

### EN LÍNEA. SUPERA MEDIO MILLÓN DE VISITAS



#### Biblioteca Cervantes rompe récord

La biblioteca virtual Miguel de Cervantes (<http://cervantesvital.com>) superó por primera vez las 500.000 visitas diarias en un mes. Desde ese julio de hace nueve años el número mensual de visitantes se ha multiplicado por 52 y se prevé que siga aumentando.

se desconocían los mecanismos moleculares que los hacen finalizar. Sin embargo, científicos de la Universidad de Iowa (EE.UU.) descubrieron que la acidosis en el cerebro, una alta concentración de ácidos, interrumpe los ataques y, por tanto, detiene la actividad epiléptica. Según los investigadores, este descubrimiento podría contribuir al desarrollo de nuevos fármacos para tratar la epilepsia, una enfermedad compleja y difícil de controlar.

### EN LA ANTÁRTIDA

#### Descubren túneles fosilizados de hace 245 mls. de años

WASHINGTON [EFE]. Paleontólogos

de EE.UU. descubrieron en la Antártida túneles fosilizados excavados por tetrápodos en el Triásico hace 245 millones de años, reveló un informe divulgado por "Journal of Vertebrate Paleontology". Los tetrápodos son cualquier tipo de vertebrado que se desplaza sobre cuatro patas o apéndices similares. Según los científicos de la Universidad de Washington, los fósiles se formaron cuando la arena de un río entró en los túneles y se endureció en los espacios abiertos. La pieza mayor de esos fósiles tiene unos 35 centímetros de largo por 15 de ancho y 7,5 de alto. En el lugar no hallaron restos de los animales, pero los sedimentos fosilizados preservaron las huellas que dejaron cuando entraban y salían de esos túneles, indicaron los científicos.