

NUMERO MONOGRAFICO

INVESTIGACION *y* CIENCIA

NOVIEMBRE 2005
6,00 EUROS

Edición española de
**SCIENTIFIC
AMERICAN**

¿Hacia dónde va la humanidad?

TRANSICIONES DEMOGRAFICAS • AGRICULTURA DEL TERCER MUNDO

SOLUCIONES ENERGETICAS • ECONOMIA GLOBAL

CONSERVACION DE LA BIODIVERSIDAD • RETOS PARA LA SALUD PUBLICA



INVESTIGACION CIENCIA

Edición española de
**SCIENTIFIC
AMERICAN**

Noviembre de 2005

Número 350

3

HACE...

50, 100 y 150 años.

4

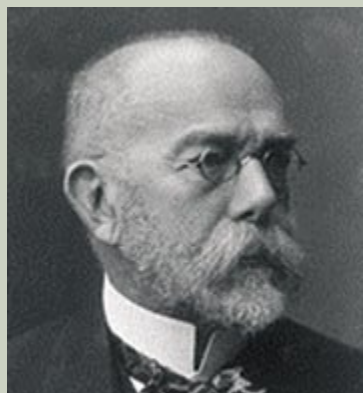
APUNTES

Ingeniería...
Ciencia atmosférica...
Farmacia...
Paleontología...
Genética.

28

CIENCIA Y SOCIEDAD

Fractales urbanos africanos...
De Koch a *Helicobacter pylori*...
El síndrome de Fraser.



32

DE CERCA

¿Una especie, un ecosistema?



INTRODUCCION

6 El culmen de la humanidad

George Musser

Estamos en un momento excepcional de la historia de la humanidad, tanto demográfica como económicamente. Según se gestionen los próximos decenios, llegaremos a un desarrollo viable o nos hundiremos.

DEMOGRAFIA

10 Tendencias demográficas

Joel E. Cohen

Dentro de medio siglo nueve mil millones de personas habitarán la Tierra. La humanidad está experimentando cambios hasta ahora desconocidos en los porcentajes relativos de jóvenes y viejos, ricos y pobres, población urbana y rural.

POBREZA

18 ¿Podrá erradicarse la pobreza extrema?

Jeffrey D. Sachs

La economía de mercado y la globalización están sacando del abismo de la pobreza a gran parte de la humanidad. Sin embargo, quedan todavía más de mil millones de personas sumidas en la más absoluta indigencia.

BIODIVERSIDAD

34 Conservación de la biodiversidad

Stuart L. Pimm y Clinton Jenkins

De la investigación sobre la distribución geográfica de la biodiversidad y sobre el riesgo de extinción de especies pueden extraerse planes de conservación eficaces y económicamente viables.

AGRICULTURA Y AGUA

42 Agricultura del Tercer Mundo

Paul Polak

Mediante sistemas de riego baratos y el cultivo de productos de interés comercial, los agricultores de los países en vías de desarrollo podrían aumentar la producción y salir de la pobreza.

SALUD PUBLICA

50 Nuevos retos para la salud pública

Barry R. Bloom

Cardiopatías, diabetes y otros trastornos crónicos, exclusivos antaño de los países industrializados, azotan hoy a todo el planeta. La amenaza de las enfermedades infecciosas proyecta también su larga sombra. Urge un replanteamiento de las políticas sanitarias.

ECONOMIA

58 La economía en un mundo repleto

Herman E. Daly

La economía global es tan vasta, que ya no puede pretenderse que opere dentro de un ecosistema ilimitado. Para el desarrollo de una economía sostenible dentro de las posibilidades de la biosfera hace falta otro modo de pensar.

POLITICA

66 Mercados para la conservación de la naturaleza

W. Wayt Gibbs

El mundo se enfrenta a no pocos problemas, y no faltan ideas para resolverlos. ¿Cuáles deben abordarse primero, y cómo? En este artículo se sopesan los pros y contras de las estrategias de mercado que convierten los valores ambientales en bienes que pueden comprarse y venderse.

ENERGIA

74 Más riqueza con menos carbono

Amory B. Lovins

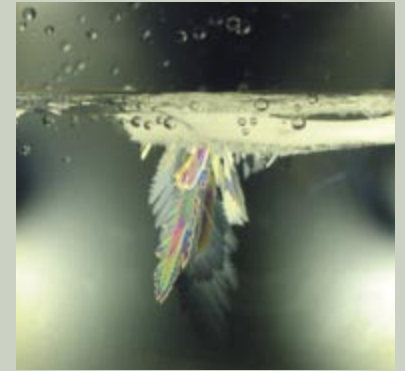
Si primásemos la eficiencia energética, no sólo protegeríamos el clima. Empresas y consumidores percibirían beneficios económicos.



85

TALLER Y LABORATORIO

Cristales de hielo en una célula convectiva por Marc Boada



88

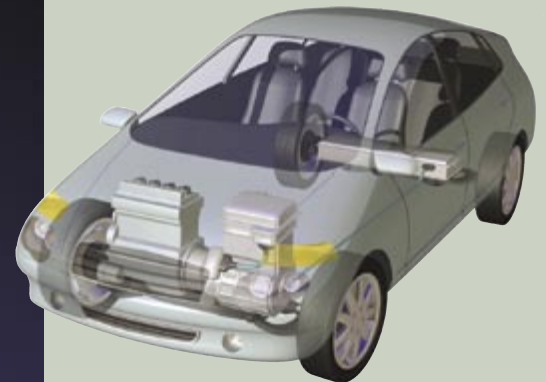
JUEGOS MATEMÁTICOS

Quien ríe el último..., por Juan M.R. Parrondo

90

IDEAS APLICADAS

Coches híbridos, por Mark Fischetti



92

LIBROS

Etología
Fundación de una disciplina



INVESTIGACION CIENCIA

DIRECTOR GENERAL José M.^a Valderas Gallardo
DIRECTORA FINANCIERA Pilar Bronchal Garfella
EDICIONES Juan Pedro Campos Gómez
Laia Torres Casas
PRODUCCIÓN M.^a Cruz Iglesias Capón
Albert Marín Garau
SECRETARÍA Purificación Mayoral Martínez
ADMINISTRACIÓN Victoria Andrés Laiglesia
SUSCRIPCIONES Concepción Orenes Delgado
Olga Blanco Romero
EDITA Prensa Científica, S.A. Muntaner, 339 pral. 1.^a
08021 Barcelona (España)
Teléfono 934 143 344 Telefax 934 145 413
www.investigacionyciencia.es

SCIENTIFIC AMERICAN

EDITOR IN CHIEF John Rennie
EXECUTIVE EDITOR Mariette DiChristina
MANAGING EDITOR Ricki L. Rusting
NEWS EDITOR Philip M. Yam
SPECIAL PROJECTS EDITOR Gary Stix
SENIOR EDITOR Michelle Press
SENIOR WRITER W. Wayt Gibbs
EDITORS Mark Alpert, Steven Ashley,
Graham P. Collins, Steve Mirsky,
George Musser y Christine Soares
PRODUCTION EDITOR Richard Hunt
GENERAL MANAGER Michael Florek
VICE PRESIDENT AND MANAGING DIRECTOR, INTERNATIONAL
Dean Sanderson
PRESIDENT AND CHIEF EXECUTIVE OFFICER
Gretchen G. Teichgraber
CHAIRMAN John Sargent

DISTRIBUCION

para España:

LOGISTA, S. A.

Pol. Ind. Polvoranca
Trigo, 39, Edif. 2
28914 Leganés (Madrid)
Teléfono 914 819 800

para los restantes países:

Prensa Científica, S. A.

Muntaner, 339 pral. 1.^a
08021 Barcelona

PUBLICIDAD

Madrid:

MOSAICO COMUNICACION, S. L.
Santiago Villanueva Navarro
Tel. y fax 918 151 624
Móvil 661 472 250
mosaicocomunicacion@yahoo.es

Cataluña:

QUERALTO COMUNICACION
Julián Queraltó
Sant Antoni M.^a Claret, 281 4.º 3.^a
08041 Barcelona
Tel. y fax 933 524 532
Móvil 629 555 703

COLABORADORES DE ESTE NUMERO

Asesoramiento y traducción:

Luis Bou: *El culmen de la humanidad, Tendencias demográficas y Logone-Birni y los poblados Ba-ila*; Joandomènec Ros: *Conservación de la biodiversidad*; Felipe Cortés: *Agricultura del Tercer Mundo*; José M.^a Valderas Martínez: *Nuevos retos para la salud pública*; J. Vilardell: *Mercados para la conservación de la naturaleza. Más riqueza con menos carbono, Hace..., Apuntes e Ideas aplicadas*; Ramón Muñoz Tapia: *Taller y laboratorio*



Portada: *Scientific American*

SUSCRIPCIONES

Prensa Científica S. A.
Muntaner, 339 pral. 1.^a
08021 Barcelona (España)
Teléfono 934 143 344
Fax 934 145 413

Precios de suscripción:

	Un año	Dos años
España	65,00 euro	120,00 euro
Resto del mundo	90,00 euro	170,00 euro

Ejemplares sueltos:

El precio de los ejemplares atrasados es el mismo que el de los actuales.

Difusión
controlada

Copyright © 2005 Scientific American Inc., 415 Madison Av., New York N. Y. 10017.

Copyright © 2005 Prensa Científica S.A. Muntaner, 339 pral. 1.^a 08021 Barcelona (España)

Reservados todos los derechos. Prohibida la reproducción en todo o en parte por ningún medio mecánico, fotográfico o electrónico, así como cualquier clase de copia, reproducción, registro o transmisión para uso público o privado, sin la previa autorización escrita del editor de la revista. El nombre y la marca comercial SCIENTIFIC AMERICAN, así como el logotipo correspondiente, son propiedad exclusiva de Scientific American, Inc., con cuya licencia se utilizan aquí.

ISSN 0210136X Dep. legal: B. 38.999 – 76

Imprime Rotocayfo-Quebecor, S.A. Ctra. de Caldes, km 3 - 08130 Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)

Printed in Spain - Impreso en España

...cincuenta años

LA TEORÍA DEL HUNDIMIENTO. «El tamaño y la forma de las fosas submarinas del Pacífico nos provocan sensación de asombro. ¿Qué fuerzas implacables pudieron causar tan enormes deformaciones del lecho marino? ¿Significa algo el hecho de que se hallen a lo largo del anillo de fuego del Pacífico, la zona de volcanes activos que rodea la vastedad de ese océano? Especulando a partir de lo que sabemos, podemos imaginar que unas fuerzas originadas en las entrañas de la Tierra causan el hundimiento del fondo marino, formando una fosa en forma de V. La profundidad se estabiliza en unos diez u once mil metros, pero puede que material de la corteza, sedimentos incluidos, siga siendo arrastrado hacia el interior de la Tierra. Así lo sugiere el hecho de que las fosas más profundas no contengan prácticamente sedimentos, aunque por naturaleza deberían ser asiento de ellos.»

...cien años

ENERGÍA EÓLICA. «Durante varios años, el gobierno danés ha estado experimentando con molinos de viento para averiguar que cuánta de energía eléctrica generan. En este país se han llevado a cabo ensayos similares y, aunque los casos no son muchos, los datos facilitados auguran un buen futuro para este tipo de fuerza motriz. Ello es cierto sobre todo en las regiones agrícolas del Oeste, donde se construyeron innumerables molinos de viento con fines de riego en el transcurso de los últimos diez años.»

LOS CARIBES. «Los indios tienen tal miedo a los venezolanos y su gobierno que con frecuencia prefieren seguir las más pequeñas vías fluviales de la región de la Guayana o viajar por tierra, a través de la selva virgen, que emplear el ancho curso del río Orinoco, aunque sea éste legítima herencia de sus antepasados. Esta desaparición de los indios ha dificultado grandemente la recolección de caucho, haba tonca y otros productos naturales. Como la inmigración no se fomenta y las incesantes revoluciones han causado la muerte o la dispersión de los colonos de ascendencia euro-

pea o mestiza, parece que el país está degenerándose sin que nada lo impida.»

TORPEDO FALLADO. «El torpedo Whitehead ha ejercido sobre la construcción y la táctica navales una influencia acaso mucho mayor que cualquier otro ingenio de la guerra naval. Sin embargo, no puede negarse que el torpedo se ha sobreestimado. La experiencia de la última guerra parece demostrar que sólo bajo condiciones excepcionales y muy favorables un torpedo da en el blanco. En las flotas parece haber tenido muy poca influencia, si la tuvo, sobre las formaciones de combate. Por tanto, creemos improbable que en los futuros buques de guerra se instalen tubos lanzatorpedos.»

...ciento cincuenta años

FIEBRE AMARILLA. «En una reunión reciente de la Academia de Medicina de Nueva York, el doctor Stowe, distinguido cirujano de Nueva Orleans, ofreció una valiosa información acerca de la fiebre amarilla. En su opinión, es la misma en todas partes, sin que la modifique la topografía o el clima. Se ha intentado en numerosas ocasiones, mediante el análisis estadístico, descubrir su causa, pero, lo mismo que el cólera, escapa a la observación. La calidez del clima parece esencial. No así la humedad. En ciertas épocas del año, sobre Nueva Orleans caen chaparrones a diario, pero la enfermedad no brota. Este año fue muy seco; la caña de azúcar se perdió por falta de humedad y el polvo era ya asfixiante cuando la enfermedad hizo su aparición.»

EL ÉXITO DE TALBOT. «Fotografía es el nombre genérico que ahora se da a la pintura solar sobre papel y vidrio, para diferenciarla del daguerrotipo, en el que se emplean placas metálicas. Su inventor es Fox Talbot, de Inglaterra, quien ha registrado la patente en América y Gran Bretaña, pero la ha puesto luego a disposición pública. Parece que el destino de la fotografía es remplazar al arte de Daguerre. En Francia, la espléndida exhibición de fotografías de la Gran Exposición y el limitado número de imágenes sobre placas metálicas ofrecen la prueba concluyente de que, entre los artistas franceses, el daguerrotipo se está tornando obsoleto.»



Indios caribes del Bajo Orinoco, Venezuela, 1905.

INGENIERIA

La defensa contra el próximo Katrina

Se sabe desde hace al menos cincuenta años que los humedales impiden que el oleaje de las tormentas rompa tierra adentro. Sin embargo, el Cuerpo de Ingenieros del ejército de EE.UU. canalizó durante un siglo con diques el río Mississippi hasta la desembocadura para contener sus crecidas anuales. Se salvaba así Nueva Orleans, pero se privaba a los humedales del sur y del este de la ciudad de los sedimentos, nutrientes y agua dulce necesarios para su desarrollo. Además, los diques cierran el paso al flujo de sedimentos que forman las islas de barrera que cercan el delta. En 1998 se propuso un plan maestro, Costa 2050, de 14.000 millones de dólares, que el Congreso nunca dotó. Exponía estrategias para recuperar el delta y controlar las inundaciones. Al cabo de siete años y un huracán terrible, los humedales y las islas de barrera están tan destrozados, que quizá ya no basten las técnicas de recuperación tradicionales. Las medidas de Costa 2050 suponen unas complicaciones importantes. Se necesitarían unos superdiques, como los que se están levantando en Osaka (Japón), que invadirían vías urbanas y terrenos privados. O bien, cabría conectar las islas de barrera y los pantanos exteriores con grandes diques, presas y esclusas que creasen un cerco alrededor del delta. En 1953, después de que una enorme crecida irrumpiera en los Países Bajos y matase a 2000 personas, el gobierno holandés acordó construir un sistema de ese tipo, que hoy protege 650 kilómetros de costa. Su



En diciembre de 2001 publicamos un artículo de Mark Fischetti, muy citado tras el paso de Katrina, sobre el peligro que corría Nueva Orleans de quedar inundada por un huracán. Fischetti considera ahora qué podría hacerse.

construcción habría costado hoy quizá más de 13.000 millones de euros. Una muralla frontal en las aguas del Golfo podría condenar a muerte a los humedales que se encuentran a su espalda, pues alteraría el régimen mareal de mezcla de aguas dulces y saladas. Durante los primeros decenios de la muralla holandesa se perdieron tierras pantanosas. Para impedirlo, en vez de levantar presas macizas se erigió una larga serie de enormes compuertas que permanecen abiertas todo el año y dejan entrar al mar. Sólo se cierran cuando se acerca una tormenta. Ha cesado la pérdida de humedales. Las obras de contención de crecidas que se llevan a cabo en Venecia podrían también inspirar las futuras obras del Mississippi. Se construirán unas compuertas móviles en la laguna que reposarán en el suelo marino en condiciones normales y se elevarán durante las mareas más altas. Aun cuando una versión en Mississippi de los diques holandeses protegiese los humedales de Nueva Orleans, quedarían por ejecutar proyectos del tipo de Costa 2050 para anular el deterioro

presente. La región pierde al año unos 65 kilómetros cuadrados. Y el Katrina puede haber acelerado esa destrucción. Aunque las investigaciones acaban de empezar, Katrina quizá haya impulsado el agua salada más hacia el interior de los manglares. Es probable que la sal se haya enquistado en el suelo y esté acabando con extensas praderas submarinas.

—Mark Fischetti

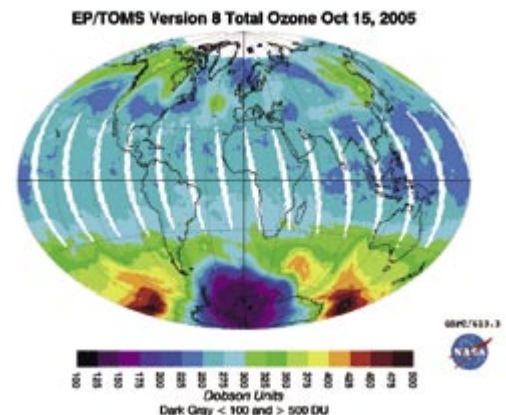
CIENCIA ATMOSFERICA

La restauración del ozono

La capa de ozono se está regenerando. La destrucción del ozono atmosférico que impide que lleguen a la superficie cantidades perjudiciales de rayos ultravioleta se descubrió hace veinticinco años. Se debe sobre todo a la contaminación industrial, en especial la de halocarburos. El nivel de ozono se estabilizó entre 1996 y 2002. La capa ha crecido un poco en partes del hemisferio norte que abarcan la mayor parte de Norteamérica, Europa y Asia. No obstante, persiste la deficiencia en los polos, ya que las sustancias que causan su destrucción perduran en la atmósfera durante decenios.

—Charles Q. Choi

El mapa del ozono atmosférico del 15 de octubre de 2005. Imaginemos que el ozono contenido en la columna de aire sobre una zona de la superficie terrestre se comprime en una capa, a 25 grados y una atmósfera de presión, extendida sobre esa zona. Cien Dobson equivalen a un espesor de 1 mm de la capa.



FARMACIA

Contra el sueño

Se suministró una sustancia química, de nombre CX717, a once monos rhesus a los que se había mantenido despiertos de 30 a 36 horas. Tras recibir ese compuesto, los monos ejecutaron con normalidad una prueba mnémica: escoger una imagen que coincidiese con la que habían visto treinta segundos antes. Los barridos cerebrales mostraron que la molécula devolvía la actividad cerebral al estado de vigilia. La sustancia, además, mejoraba en un quince por ciento el rendimiento de los monos no sometidos a la condición de insomnio. Cortex Pharmaceuticals, fabricante de la droga, ha informado también de una mejora del rendimiento de 16 voluntarios humanos privados de sueño, pero no se ha publicado todavía un artículo formal acerca de esta última investigación.

—J.R. Minkel



CX717: parece que esta sustancia elimina la merma intelectual ligada a la privación del sueño.

PALEONTOLOGÍA

Primero a cuatro patas, luego a dos, pero nunca a tres

Se descubrieron en Sudáfrica varios fósiles de embriones de dinosaurio de hará 190 millones de años. Fue en 1978; sin embargo, no se los había analizado hasta ahora. Se han asignado esos restos al prosaurópodo *Massospondylus*, bípedo vegetariano de cinco metros de longitud, largo cuello y cabeza corta. Los embriones sólo miden 15 centímetros, con extremidades anteriores y cabeza grandes, cuello horizontal y cola corta, en comparación con los adultos. Esta desmañada figura da a entender que nacían cuadrúpedos y sólo después se convertían en



bípedos, transformación poco corriente. Los saurópodos posteriores fueron cuadrúpedos; parece que conservaron su configuración juvenil. De los fósiles se desprende que los adultos cuidaban de sus crías: éstas carecían de dientes. Correspondía a los progenitores proporcionarles comida.

—J.R. Minkel

Este fósil de embrión de prosaurópodo indica que debían de ser cuadrúpedos al nacer, aunque de adultos se volvían bípedos.



GENÉTICA

Distancia relativa

Según el borrador del genoma del chimpancé publicado por *Nature* en septiembre, los chimpancés y los seres humanos difieren, desde el punto de vista genético, mucho más de cuanto se suponía. El genoma del hombre y el del chimpancé discrepan en un 1,2 por ciento si lo que se mide son cambios sueltos de nucleótidos. Ahora bien, las duplicaciones y reordenaciones en segmentos extensos de ADN añaden otro 2,7 por ciento de diferencia. Siete regiones del genoma humano que divergen de las homólogas en el chimpancé exhiben claros indicios de selección natural; por ejemplo, una contiene elementos que regulan un gen que participa en el desarrollo del sistema nervioso y otra contiene genes ligados al habla. En *Science* se ha publicado el descubrimiento de la primera proteína exclusivamente humana que se enlaza a los azúcares de superficie y se expresa en la microglía. Estas células inmunitarias participan en patologías desconocidas en los chimpancés, como el Alzheimer, la esclerosis múltiple y la demencia asociada al VIH.

—Charles Q. Choi

Las diferencias entre los genomas de humanos y chimpancés son mayores de lo que se creía.

EL CULMEN DE LA HUMANIDAD

GEORGE MUSSER

Estamos en un momento excepcional de la historia de la humanidad, tanto demográfica como económicamente. Según se gestionen los próximos decenios, llegaremos a un desarrollo viable o nos hundiremos

El siglo XXI resulta decepcionante. Se nos habían prometido coches voladores, colonias espaciales y una semana laboral de 15 horas. Se daba por hecho que nuestras tareas cotidianas estarían a cargo de robots, salvo cuando se hallaron tramando una rebelión; los niños sabrían de la existencia de las enfermedades por los libros de historia y en las grandes superficies se podrían adquirir reactores nucleares de fusión portátiles. Incluso en las visiones distópicas del futuro se pronosticaban avances técnicos y de organización social luminosos.

Pero si miramos más allá de las lucecitas que parpadean y del zumbido de los artilugios, veremos que el nuevo siglo se está caracterizando por ser uno de los períodos más sorprendentes de la historia. Tres grandes transiciones, puestas en marcha por la Revolución Industrial, están llegando a su culminación. Tras dos o tres siglos de crecimiento más que exponencial, la población del mundo se está estabilizando. A juzgar por las tendencias actuales, alcanzará una meseta hacia mediados de siglo, con unos 9000 millones de habitantes. Al mismo tiempo, está disminuyendo, tanto en porcentaje como en valor absoluto, la fracción de población que padece pobreza extrema. Si China e India prosiguen por la senda económica que tomaron Japón y Corea del Sur, el chino medio, hacia 2050, será tan rico como lo es hoy el suizo medio; el indio medio, tanto como un israelí actual. Sin embargo, al crecer la humanidad en número y en riqueza, presiona cada vez con mayor fuerza contra los límites del planeta. Estamos ya arrojando a la atmósfera dióxido de carbono a una velocidad tres veces mayor de lo que los mares y las tierras son capaces de absorber; los climatólogos creen que a mediados de siglo será

cuando el calentamiento global empiece de verdad a mostrarse en toda su crudeza. Y al paso que van las cosas, los bosques y las pesquerías mundiales quedarán agotadas aún antes.

Estas tres transiciones, concurrentes e imbricadas —la demográfica, la económica y la ambiental—, será lo que destaquen los historiadores futuros cuando vuelvan la mirada hacia nuestra era. Son transiciones que están transformándolo todo, desde la geopolítica hasta la estructura de las familias. Y plantean problemas a una escala de la que tenemos muy poca experiencia. Con palabras de E. O. Wilson, biólogo de la Universidad de Harvard, estamos a punto de atascarnos en un “estrangulamiento”, es decir, en un período de máxima exigencia sobre los recursos naturales y el ingenio de los humanos.

Estas tendencias se nos muestran evidentes en la vida cotidiana. Muchos hemos tenido la experiencia de perdernos en nuestra ciudad natal: tanto ha crecido. Pero el crecimiento se va decelerando al reducirse la dimensión de las familias. Cada vez son más los niños que no tienen hermanos, ni tíos ni primos. Las estanterías de los bazares están llenas de productos chinos; en los países de habla inglesa, los servicios de atención telefónica al cliente están atendidos por indios; a su vez, cada vez son más los asiáticos que compran productos occidentales. A causa del calentamiento global, la floración primaveral tiene lugar una semana antes que hace 50 años; los res-

TRES SON LAS GRANDES TENDENCIAS HISTORICAS que definen nuestro presente. Comprendiéndolas, podremos disponer de un armazón conceptual para abordar los problemas del mundo y no quedar paralizados ante ellos.



SOMOS MAS RICOS...

**LA HUMANIDAD
HA CRECIDO...**



**Y HA TRANSFORMADO
EL PLANETA**



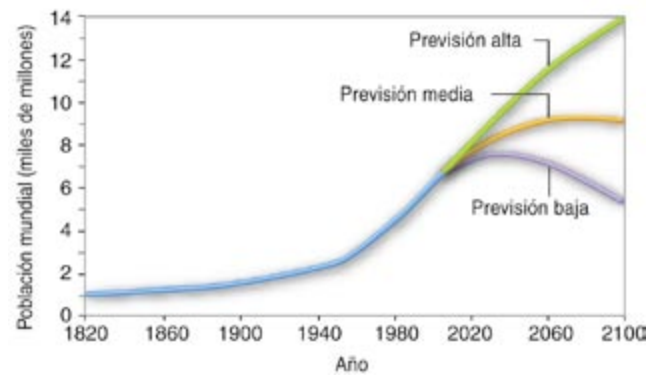
taurantes están sirviendo pescados de especies distintas de las que solían, porque éstas han sido esquilmas.

El examen de la era actual en un contexto histórico contribuye a situar en perspectiva la mirada de problemas del mundo. Muchos de estos problemas emanan, directa o indirectamente, del crecimiento; cuando éste se agote, la humanidad tendrá la oportunidad de cerrar los libros dedicados a ellos. Un estrechamiento puede resultar penoso, pero una vez que nos hayamos deslizado a su través, lo peor habrá quedado atrás.

Las transiciones que estamos experimentando determinan el alcance de los problemas. Es posible estimar, al menos aproximadamente, cuántos serán los moradores de la Tierra, lo que van a necesitar y a querer, cuáles son los recursos disponibles, y cuándo va a ocurrir cada proceso o fenómeno. La humanidad, en la segunda mitad de nuestro siglo, podría alcanzar un equilibrio en el cual el crecimiento económico, que hoy está guiado por la combinación de una productividad mayor, un mayor número de personas y un mayor consumo de recursos, derivase enteramente de la productividad, lo que limaría las aristas de muchos de los conflictos que enconan las relaciones entre la economía y el ambiente. Los problemas antiguos habrán de ceder el paso a otros nuevos. Este proceso se percibe ya en los países donde las transiciones están más avanzadas. El debate sobre la Seguridad Social en los EE.UU., al igual que los temores que suscita el sistema de pensiones en Europa

TRES TRANSICIONES CAMBIAN EL MUNDO

EL CRECIMIENTO DE POBLACION SE DECELERA ...



y en Japón, expresa una sociedad que ya está pensando en vivir tras el crecimiento.

La demografía presenta, ante la opinión pública, tantas luces como sombras. ¿Acaso no era el exceso de población el tema central de hace treinta años?

Los demógrafos ortodoxos no han estado, ni mucho menos, dando los bandazos entre posturas extremas. El número de miembros de las familias del mundo en desarrollo ha disminuido más rápidamente de lo esperado; aun así, las previsiones expuestas en el número especial

UN PLAN DE ACTUACION PARA EL SIGLO XXI

- 1. Conocer los cambios.** Este primer paso, que parece evidente, es dejado de lado no pocas veces. Tal vez cueste ir más allá de los titulares de los diarios y tratar de comprender las tendencias fundamentales que estamos viviendo. El demógrafo Joel E. Cohen traza el panorama: una población más numerosa, más urbana y envejecida, que crece más despacio. Los pronósticos detallados son inseguros, pero lo verdaderamente importante son las cuestiones de índole general que plantean.
- 2. Cumplir las Metas de Desarrollo del Milenio.** La Asamblea General de las Naciones Unidas se reunió en septiembre para examinar los éxitos y fracasos en el progreso hacia esas metas cuantificadas de reducción de la pobreza y la desigualdad. El economista Jeffrey D. Sachs, director del Proyecto Milenio de la ONU, propugna un programa de ayuda concertado. Además de promover el bienestar humano, aliviaría problemas ambientales vinculados a la pobreza, como la contaminación atmosférica y la deforestación.
- 3. Preservar hábitats cruciales.** Toda extinción es irreversible, constituye la máxima prioridad evitarlas. No sólo están en peligro especies poco conocidas, sino también especies con valor económico, como el esturión o ciertas variedades cereales silvestres. Los ecólogos Stuart L. Pimm y Clinton Jenkins sostienen que blindar las reservas naturales resultará oneroso, pero proporcionará grandes beneficios. Incluso en términos estrictamente económicos, los países suelen ganar más cuando respetan bosques antiguos que cuando los convierten en tierras de labranza o pastos para el ganado.
- 4. Ir prescindiendo de los combustibles fósiles.** La atmósfera sólo puede alojar una determinada cantidad de dióxido de carbono antes de que el clima se descontrola. La reducción de emisiones exige amplios cambios en la producción y consumo de energía. Amory B. Lovins, uno de los pensadores más originales en esta materia, sostiene que la tarea no es tan difícil ni costosa como pudiera creerse. Podría llevarse a cabo acelerando la tendencia actual hacia una elevada eficiencia.

5. Facilitar el regadío a bajo precio a los agricultores pobres.

¿Cómo podremos alimentar a todas las nuevas bocas sin esquilmar los suelos, agotar los acuíferos y embalsar hasta el último río? Paul Polak, especialista en desarrollo, sostiene que con técnicas apropiadas a pequeña escala, como las bombas manuales y el riego por goteo, se pueden multiplicar las cosechas, hacer más duraderos los limitados recursos hídricos y encaminar a los agricultores hacia la prosperidad.

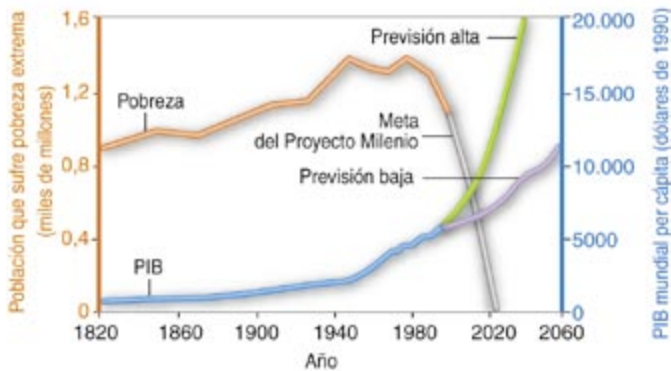
6. Reforzar los sistemas sanitarios. Tanto en los países ricos como en los que se encuentran en rápido desarrollo, es el caso de China e India, abundan ahora más quienes sufren dolencias crónicas, como las enfermedades cardíacas o mentales, que infecciones. En los países pobres, siguen dominando la malaria, la tuberculosis y otras enfermedades causadas por gérmenes. Barry R. Bloom, epidemiólogo, afirma que en ambos casos se ha de otorgar máxima prioridad a las actuaciones preventivas, desde la vacunación y los mosquiteros hasta las campañas antibióticas.

7. Prepararse para un crecimiento más lento. Las instituciones políticas y financieras tendrán que adaptar y modificar sus instrumentos conforme la economía se aproxima a limitaciones mundiales. El economista Herman A. Daly defiende nuevos modos de recaudación de impuestos, de fijación de tipos de interés, de regulación de la población y de extracción de los recursos materiales. En un comentario anexo, el economista Partha Dasgupta se muestra de acuerdo con gran parte de lo que Daly dice, pero sostiene que las economías de los países ricos son mucho más sostenibles de lo que suele creerse.

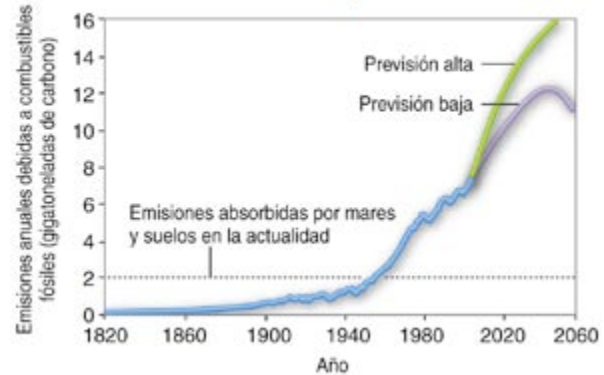
8. Establecer las prioridades con más racionalidad. Economistas y ecólogos han estado trabajando en busca de métodos mejores. Si se asignasen precios correctos a los costos y a los beneficios, los mercados podrían funcionar como inmensos sistemas de computación distribuida que ponderasen los pros y los contras. Pero los mercados pueden dar mal resultado en el caso, por ejemplo, de costos concentrados y beneficios difusos.

JEN CHRISTIANSEN; FUENTES: ANGUS MADISON Universidad de Groningen (población histórica y PIB); DIVISION DE POBLACION DE LA ONU (previsiones demográficas); PANEL INTERGUBERNAMENTAL DEL CAMBIO CLIMATICO (previsiones económicas, casos A1, A2, ASF y B1); FRANCIS BOURGUIGNON Escuela de Estudios Superiores de Ciencias Sociales y CHRISTIAN MORRISON Universidad de París-I (pobreza histórica); BANCO MUNDIAL, INDICADOR DEL DESARROLLO MUNDIAL, 2005 (pobreza de 2007); PROYECTO MILENIO DE LA ONU (previsión de pobreza); G. MARLAND; T. A. BODEN Y R. J. ANDRES Laboratorio Nacional Oak Ridge (emisiones históricas); DREW SHINDELL NASA Instituto de Estudios Espaciales Goddard de la NASA (nivel de emisiones sostenibles)

... LA PROSPERIDAD SE EXTIENDE ...



... PERO LAS EMISIONES DE CO₂ SON PREOCUPANTES



sobre la población que publicó *Scientific American* en 1974 han resistido en buena medida la prueba del tiempo. La humanidad sigue todavía creciendo enormemente en términos absolutos, y los éxitos del pasado en eludir las pesadillas malthusianas no son garantía de resultados futuros. El descenso de las tasas de crecimiento es, sin duda, motivo de preocupación: históricamente, las sociedades más estáticas o en contracción han caído en la miseria.

Los partidarios de cada supuesto desdénan los problemas que plantea el otro, y expresan su “confianza” en que podrán ser gestionados, sin esforzarse para asegurarse de que lo serán. Pero una vez aventadas las nieblas de carácter ideológico, se comienzan a atisbar los perfiles de un plan de actuación. No es, ciertamente, el único camino posible, pero puede servir como tesis inicial para el debate.

Un tema reiterativo de este programa es que la acción empresarial no es necesariamente enemiga de la naturaleza, y viceversa. La economía y el entorno no han recibido hasta ahora una descripción homogénea. Los indicadores económicos más observados, como el Producto Interior Bruto (PIB), no miden el agotamiento de los recursos; constituyen, en esencia, medidas del flujo de rentas más que balances de recursos y obligaciones. Si se tala un bosque y se limpia el terreno, el PIB se incrementa, a pesar de haber sido liquidado un bien que podría ser fuente de ingresos regulares.

Con mayor generalidad, en los precios que pagamos por bienes y servicios rara vez se han tenido en cuenta los costes ambientales que traen consigo. Algún otro se hace cargo de la factura, y por lo normal somos nosotros mismos ese alguien, si bien la pagamos bajo otros conceptos. Se ha estimado que de los impuestos del contribuyente estadounidense medio, unos 2000 dólares anuales se dedican a subvencionar la agricultura, el tráfico rodado, la minería y otras actividades con honda huella en el medio. El mercado, así distorsionado, genera escasos incentivos para que consumidores y productores se esfuercen por lograr una economía más limpia. Los movimientos ecologistas refuerzan, sin percatarse de ello, esta tendencia, al cargar el acento en lo incalculable de los valores naturales, cuya importancia, por grande que sea, resulta difícil de ponderar ante problemas más

acuciantes. Los ecologistas culpan a los madereros de la tragedia de los búhos moteados; los madereros hacen responsable del desempleo a unos ornitólogos demasiado consentidos. En realidad, unos y otros son víctimas de una explotación forestal insostenible.

En estos últimos años, economistas y ecólogos han llegado, conjuntamente, a etiquetar y marcar precio a los beneficios de la naturaleza. Este ejercicio, en lugar de prostituir la naturaleza, ha cuantificado nuestra enorme dependencia de ella. *La evaluación de ecosistemas del milenio*, publicada hace algunos meses, identificaba los servicios —desde la polinización hasta la depuración de las aguas— que los seres humanos tendrían que proveer por sí mismos, a un costo inmenso, de no hacerlo la naturaleza. El equipo descubrió que de las 24 grandes categorías de servicios, hay 15 que se están explotando a mayor celeridad de lo que se regeneran.

Cuando se contabiliza debidamente la aportación del ambiente, lo bueno para la naturaleza suele ser bueno también para la economía en su conjunto, e incluso para ramos concretos. El rendimiento económico de las pesquerías se maximiza cuando los bancos se explotan en un grado viable; a partir de cierto punto, se reducen tanto las capturas como los beneficios, al ser más los pescadores y menos los peces. La vida, claro está, no siempre es tan sencilla. La sociedad ha de aceptar, a menudo, perder algo para ganar otra cosa. Pero la verdad es que apenas ha empezado a explorar aquellas opciones en las que todos ganan.

Si se atina con un marco adecuado, la humanidad garantizará su futuro mediante miles de decisiones nada espectaculares: cuántos hijos se tienen, dónde se lleva a pastar el ganado, cómo se aísla térmicamente la casa. Por lo usual, estas decisiones tan prosaicas son las que determinan los cambios más profundos. La riqueza de una comunidad no estriba en los ordenadores o los DVD de que disponga, que hoy se encuentran incluso en las aldeas más humildes. Sí reside, en cambio, en la eficacia de su alcantarillado, en la comodidad de la vivienda, en el sentimiento de seguridad física y económica. Si las ciencias y las técnicas llevan a todos estos beneficios de la modernidad, se habrá logrado algo mucho más impresionante que la construcción de colonias en el espacio.

TENDENCIAS

DEMOGRAFICAS

JOEL E. COHEN

Dentro de medio siglo nueve mil millones de personas habitarán la Tierra. La humanidad está experimentando cambios hasta ahora desconocidos en los porcentajes relativos de jóvenes y viejos, ricos y pobres, población urbana y rural

El año 2005 cae en medio de un decenio marcado por tres inversiones de tendencia en la historia de la Humanidad, tres transiciones tan importantes cuan singulares. Antes del año 2000, hubo siempre más jóvenes que viejos; desde 2000, hay más viejos que jóvenes. Hasta 2007, año más, año menos, la población rural será, como siempre, más numerosa que la urbana. Pero a partir de 2007 será al revés. En 2003, el número medio de hijos de cada mujer no superaba ya en el mundo la tasa de reposición. Y así va a seguir siendo.

El intervalo de cien años centrado en 2000 contiene otras tres transiciones más, igualmente importantes y únicas. La primera, que nadie fallecido antes de 1930 asistió a una duplicación de la población humana. Ni es probable, tampoco, que nadie nacido después de 2050 presencie una. En cambio, quienes tienen hoy 45 años o más han visto a la humanidad duplicarse con holgura, pues ha pasado de 3000 millones de individuos en 1960 a 6500 millones en 2005. La tasa de crecimiento vegetativo rondaba el 2,1 por ciento anual entre 1965 y 1970, cifra nunca alcanzada hasta entonces. Jamás creció la población humana con tal velocidad antes del siglo XX, y no es probable que vuelva hacerlo. Nuestros descendientes contemplarán ese máximo, alcanzado a finales de los años sesenta, como el más importante hito de la historia demográfica de la humanidad, aunque lo hayamos vivido sin habernos dado cuenta en su momento.

En segundo lugar, el vertiginoso descenso de la tasa de crecimiento de la población mundial, que ha venido cayendo desde 1970 hasta el 1,1 o 1,2 por ciento anual de nuestros días, se ha debido, sobre todo, a que miles de millones de parejas de todo el mundo han

optado por limitar el número de sus hijos. Es probable que la tasa de crecimiento de la población mundial haya sufrido numerosos altibajos en el pasado. Las grandes pestes y guerras del siglo XIV, por ejemplo, no sólo redujeron la tasa de crecimiento, sino también el tamaño absoluto de la población del planeta, cambios ambos en gran medida involuntarios. Jamás, antes del siglo XX, había sido voluntario un descenso de la tasa de crecimiento mundial.

Por último, el medio siglo pasado ha presenciado, y el medio siglo venidero lo hará también, un enorme cambio del saldo demográfico entre las regiones más desarrolladas del mundo y las menos desarrolladas. Mientras que en 1950 la población de las regiones menos desarrolladas duplicaba la de las desarrolladas, en 2050 se superará la relación de seis a uno.

Estos colosales cambios en la composición y la dinámica de la población humana han pasado inadvertidos casi por completo. De vez en cuando, alguno de los síntomas de estos profundos movimientos atrae cierta atención política. Aun así, las propuestas de reforma de la Seguridad Social en EE.UU. dejan a menudo de reconocer el fundamental envejecimiento de la población, y en los debates que suscita en Europa y en EE.UU. la política de inmigración se olvidan con frecuencia las diferencias entre las tasas de crecimiento vegetativo de estas regiones y las de sus vecinos meridionales.

Me centraré en este artículo en las cuatro grandes tendencias subyacentes que se espera que dirijan los cambios en la población humana en el medio siglo venidero, así como en algunas de sus consecuencias a largo plazo. La población será más numerosa, crecerá más lentamente, será más urbana y de mayor

LA HUMANIDAD EN TRANSICION
hacia una nueva fase de su vida habrá de hacer frente a nuevos problemas.