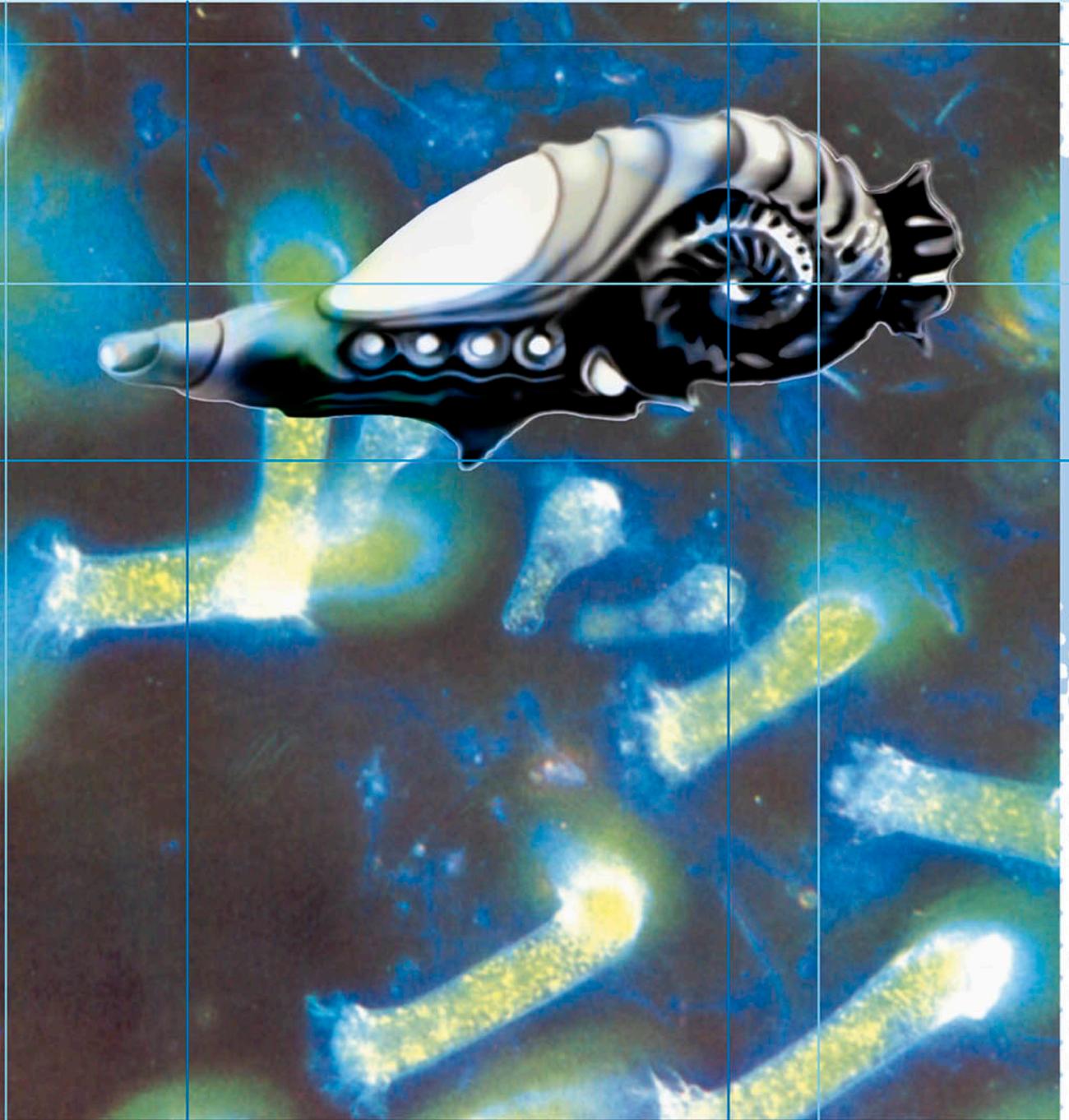


Nautilus

Año 1 / número 2 / Noviembre 2001



Marie Curie / Los números / De la raza y el racismo /
El legado árabe en la ciencia / Huellas en Laetoli y en la Luna



180
ANIVERSARIO
universidad pública
calidad para todos

revista de ciencia para chicos

Universidad de Buenos Aires
Extensión Universitaria



nautilus

Nautilus

Del encuentro entre el fabuloso submarino imaginado por Verne y el extraño molusco de delicado caparazón ha surgido este nuevo *Nautilus*. Revista nave para viajar por las agitadas aguas del conocimiento.



nautilus 1



nautilus 2

sumario



Exploradores del conocimiento **Marie Curie** *pág. 2*



Los números *pág. 8*



Imágenes de la ciencia **Huellas** *pág. 12*



De la raza y el racismo *pág. 14*



Otros tiempos **El legado árabe** *pág. 18*



Periscopio *pág. 23*



Botella al mar *pág. 24*

Marie Curie



“Sólo siento una cosa, que los días sean tan cortos y que pasen tan rápido”

Cortos y rápidos pasan los días para la joven María Sklodowska. Acaba de recibirse de física y de ganar una beca que le permite seguir estudiando en París. Ya no tendrá que trabajar de niñera en Polonia, donde siempre estará su familia, para las alegrías y las tristezas, las vacaciones y las cartas. Escribe a su hermano: “es mi vida entera la que está en juego”. Quiere ser matemática, quiere dedicarse a la investigación y admira a Pasteur.

A los 26 años, María se pasea por la Sorbona, prestigiosa Universidad de París, vive en una modesta bohardilla del Barrio Latino y conoce a Pierre Curie, un físico apasionado por la ordenada belleza de la naturaleza y... por la señorita Sklodowska. “No sé por qué se me ha metido en la cabeza retenerla en Francia, exiliarla de su país y de los suyos sin tener nada bueno que ofrecerle a cambio de ese sacrificio”, escribe el enamorado Pierre. María, que ya había decidido mucho antes dejar el hogar paterno, acepta convertirse en Marie Curie. Ambos se casan en 1895.

Pierre y Marie Curie en sus “pequeñas hadas mecánicas”



Louis Pasteur



“El mundo de los inventores está preso de un doble delirio: la bicicleta y los rayos X”

Por aquellos años, un invento revolucionó los sistemas de comunicación. Se hablaba de “la pequeña hada mecánica” porque transportaba a pobres y ricos a lugares alejados; se la calificaba como “máquina sincera” por su mecanismo simple y evidente; se trataba de... la bicicleta. Marie, que nunca va a interesarse por cuestiones de moda, no puede resistirse y, vestida con una falda pantalón y con un sombrero negro atado con alfileres, emprende junto a Pierre el viaje de luna de miel montada en esta nueva “maravilla” de la tecnología. A partir de entonces, la vida matrimonial de los dos científicos transcurre entre el arduo trabajo en el laboratorio y los paseos en bicicleta.



Wilhelm Röntgen



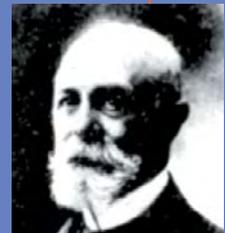
En otro laboratorio, en Alemania, Wilhelm Röntgen llevaba adelante un experimento: colocó sobre un estante un tubo de vidrio cerrado al que se le había sacado casi todo el aire y que, además, tenía en cada extremo dos placas metálicas. Conectó esas placas a una fuente de electricidad y rodeó el tubo con un cartón negro. Luego de oscurecer la habitación por completo, hizo pasar corriente eléctrica. Al acercarse al aparato, observó algunos extraños fenómenos. Uno de los más interesantes se produjo, luego de algunas semanas de trabajo, al interponer su mano entre el tubo y una placa fotográfica: pudo observar y registrar en el papel los huesos de sus dedos. Llamó a esa forma de luz invisible que procedía del tubo de vidrio “rayos X”. Meses más tarde, Henri Becquerel demuestra que los rayos de un elemento llamado “uranio” producían efectos parecidos a los de los rayos X.

Marie Curie, lejos del éxito que envolvía a Röntgen, trabajaba en su precario laboratorio, una especie de cobertizo húmedo que servía de depósito a la Escuela de Física y Química donde enseñaba Pierre. Además de dar clases, escribía la tesis que la convertiría en “Doctora” a la luz de una lámpara de petróleo, luego de dormir a su pequeña hija Irène. Había logrado contratar a una nodriza polaca para poder dedicarse a una investigación que le quitaría el sueño durante largos meses: quería saber si existían otras sustancias capaces de emitir el mismo tipo de rayos o radiación que el uranio.



Laboratorio de Marie Curie

Gustav Becquerel



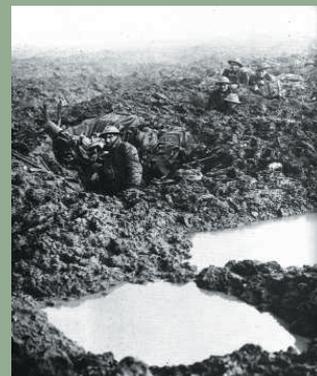


Meses de experimentos y de mediciones prolijamente anotadas en sus cuadernos. Meses de moler roca en el frío cobertizo para encontrar nuevos elementos que emitieran la radiación descubierta por Becquerel. Meses que, finalmente, la llevaron a descubrir el polonio y el radio.

Corría el año 1903 cuando el matrimonio Curie recibió una noticia que compensaría, en parte, tantos esfuerzos: acababan de ser elegidos, junto con Becquerel, para recibir el codiciado Premio Nobel. Sus amigos festejaron, pero también se preocuparon. El joven físico Georges Sagnac escribe a Pierre: “Hace mucho tiempo que yo me habría derrumbado si hubiese maltratado mi cuerpo como ustedes maltratan el suyo... Ustedes dos no comen casi nada. Más de una vez he visto, cuando he tenido el placer de comer en su mesa, cómo Madame Curie se ponía a mordisquear dos rodajas de salchichón y luego se bebía una taza de té”.

“Bala en el antebrazo... Numerosas esquirlas de granada y fractura”

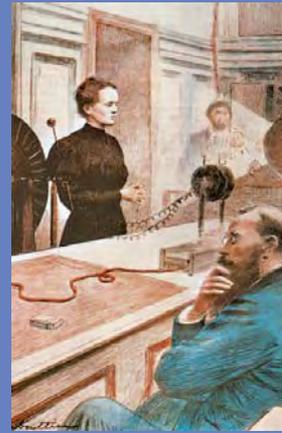
Sin embargo, no es por los descuidos en la alimentación ni por el trabajo con elementos que, como el radio y el polonio, emiten radiación que puede ser peligrosa para la salud humana, por lo que la muerte visita a la ya célebre pareja. Un lluvioso día de 1906, Pierre es atropellado por un coche de caballos. La viuda, sorprendida y desconsolada, recibe el abrazo de su queridísima hermana mayor y el pésame de los amigos, del presidente de Francia y de los más importantes personajes de la Universidad de París. Sola en su habitación, Marie empieza a escribir su diario íntimo: “Qué choque terrible ha sufrido tu pobre cabeza que tantas veces he acariciado...”



Marie Curie en un coche radiológico durante la Primera Guerra Mundial



Dictando clase en la Universidad de París



hemos puesto algunas flores del jardín en tu ataúd y aquella foto mía que llamabas *la buena estudiantilla* y que tanto te gustaba. Es el retrato que debe acompañarte... el retrato de aquella que tuvo la inmensa dicha de gustarte...”.

Marie toma el lugar de su esposo en la universidad, convirtiéndose en la primera mujer en Francia que logra dar clases en el nivel superior de enseñanza. Mientras organiza el futuro de sus dos hijas, se dedica a producir radio. El radio ya se había convertido, usado de cierta manera, en algo tan importante para la medicina como los rayos X: su aplicación estaba dando buenos resultados en la cura del cáncer. La posibilidad de separar cantidades importantes de este elemento, considerado para la industria y la salud “máspreciado que el oro”, le lleva a Madame Curie 12 años, desde sus primeros trabajos junto a Pierre hasta que, en 1911, consigue la extracción de unos pocos miligramos en estado puro. Ese mismo año, Ernest Rutherford y Niels Bohr proponen nuevas ideas para entender cómo son los átomos de los que están hechos todos los objetos que conocemos, y Marie recibe, desde Estocolmo, la noticia de su segundo Premio Nobel.

En 1914, mientras el Instituto Pasteur y la Universidad de París le otorgan a Curie la dirección del Instituto del Radio, se desata la Primera Guerra Mundial. El 2 de agosto, Irène escribe a su madre que quiere ser útil, que la gente está “muy aterrorizada”: los alemanes habían invadido Francia.



Médicos en 1910, examinando una paciente mediante una radioscopia

Marie, que ya conocía los efectos nefastos de la ocupación rusa en la Polonia de su infancia, le contesta: “Si no puedes trabajar ahora mismo por Francia, trabaja por su futuro. Mucha gente faltará, por desgracia, al acabar la guerra... Estudia física y matemáticas con todas tus fuerzas”.

Mientras los hospitales de París se llenan, Marie se dedica a formar un equipo de expertos en técnicas radiológicas. Como directora del Servicio de Radiología de la Cruz Roja, lleva adelante la construcción de aparatos portátiles de rayos X y de coches radiológicos para asistir a los heridos en los campos de batalla. En las trincheras, los infaltables cuadernos de la señora Curie dejan lugar a la adolescente letra de Irène. Ambas describen lo que las radiografías muestran: “Bala de fusil... profundidad de la herida 10,9 centímetros”. En su autobiografía hablará sobre esta experiencia en los hospitales militares: “Para odiar la idea misma de la guerra debería bastar con ver una sola vez lo que yo vi tantas veces durante aquellos años”.

“...debería dejar de trabajar, irme a vivir al campo y dedicarme a la jardinería. Pero miles de lazos me retienen en mi laboratorio...”

La guerra no sólo dejó como resultado irreparables muertes, sino que los Estados que habían participado, entre ellos Francia, debían afrontar numerosas pérdidas materiales. Marie Curie retomó, entonces, la búsqueda de recursos para rearmar su laboratorio sin esperar que el gobierno atendiera a su necesidad del precioso radio. Así es como en 1920, gracias a una periodista norteamericana conocida como “Missy”, logra atravesar el océano. Missy ya había impresionado al pueblo norteamericano con dos artículos en donde hablaba del uso del radio en “la lucha contra el cáncer” y de la científica que lo había hecho posible. Las notas, tituladas “Para que no mueran millones” y “La mujer más importante del mundo”, logran su cometido: el arribo del barco Olympic, donde llegan las tres Curie (Marie y sus hijas Irène y Eve), se convierte en un acontecimiento social registrado por una multitud de fotógrafos y periodistas. Missy convierte a la discreta Marie en una estrella. En la Casa Blanca, con el mismo vestido de encaje negro que usara durante la ceremonia del segundo Premio Nobel, Marie recibe un cofre de plomo con su deseado gramo de radio.

Pierre
y Marie Curie



Irène Curie



Entrada al laboratorio de Marie Curie tal como se conserva actualmente



De regreso a su laboratorio, Marie presenta síntomas evidentes de enfermedad. A la fatiga y a las quemaduras en las manos, a las que estaban acostumbrados sus compañeros, se suman problemas de visión. Otros trabajadores del radio, en Europa y en América, empezaban a sufrir sus crueles efectos: el radio se convierte en un arma de doble filo que puede “atacar” tanto a células cancerígenas como a células sanas.

El cuerpo de Marie, expuesto a la radiación, había “almacenado” cantidades suficientes de radio como para provocarle una anemia irreversible. La menor de sus hijas se convierte en la enfermera y la compañía de sus continuas recaídas. Eve, la futura periodista y biógrafa de Madame Curie, toma esta vez el lápiz y escribe las últimas palabras de su madre: “...Ya no puedo expresarme bien... La cabeza me da vueltas... Quiero que me dejen en paz”.

En un congreso científico, al cual también asistió Albert Einstein (segundo desde la derecha)



Los números

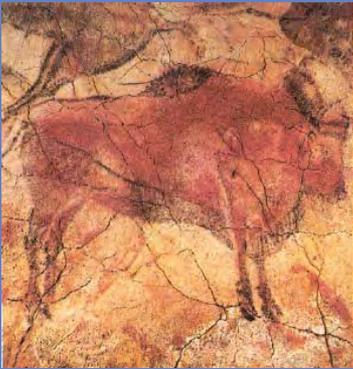
5
6

*Diez ciclos lunares comprendía el año romano;
Este número era tenido entonces en alta estima,
Quizás porque tenemos el hábito de contar con nuestros dedos,
O porque una mujer es madre al cabo de dos veces cinco meses,
O aun porque los números crecen hasta diez,
Y entonces desde uno comienzan su ritmo de nuevo.*

Ovidio (Poeta romano, 43 a. C.-17 d. C.)



8



Casi sin fuerzas, un hombre vuelve a su cueva, apenas iluminada por una pequeña fogata. Come un poco junto a los otros habitantes de la caverna y enseguida emprende una tarea que le llevará varias horas. Con mucho cuidado comienza a delinear una figura extraña sobre una de las rugosas paredes. Un niño se acerca y lo mira con curiosidad. Luego de un largo rato, muy cansado pero satisfecho, termina su obra. El hombre primitivo ha dibujado y pintado al bisonte que hoy ha cazado con mucho esfuerzo. El nuevo bisonte está colocado junto a otros, casi idénticos, que ha pintado en jornadas anteriores. La pintura rupestre de los bisontes, ubicados uno al lado del otro, muestra el fruto de la tarea que el valiente cazador ha realizado durante los últimos años. Todos los bisontes que cazó están ahora ahí, sobre la piedra, transformados en líneas firmes y suaves colores. El niño, que miraba la escena con atención, se ha dormido, encantado.



Muchos miles de años después, un joven pastor regresa a su vivienda con el pequeño rebaño que debe cuidar. Está inquieto. Teme que se le haya escapado alguna oveja, tal vez cuando el sueño lo venció por unos instantes y dormitó fugazmente, junto a un árbol. Las mira con atención pero no alcanza a darse cuenta de si están todas. Con mucha ansiedad, saca de su morral de piel un trozo de hueso amarillento, que lleva siempre con él. El hueso tiene varias marcas, hechas con la punta afilada de una piedra. El pastor sabe que cada una de las rayas que ha hecho en el hueso corresponde a una oveja. El conjunto de todas las marcas es su rebaño completo. Con bastante trabajo comienza a hacer nuevas rayas, mirando con atención el rebaño. Recuerda muy bien que debe hacer una marca por oveja. Se esmera mucho en colocar cada nueva marca justo enfrente de cada una de las que había hecho con anterioridad. Cuando llega a trazar la última, respira aliviado: ¡están todas! Ha conseguido igualar la cantidad de rayas que representaban su rebaño completo con las que representan su rebaño actual. Por suerte, no se ha perdido ninguna oveja.

9

Ha pasado mucho tiempo. Un viejo agricultor, después de caminar durante toda la mañana al rayo del sol, llega muy cansado a un caserío alejado de su aldea natal. Tiene la intención de intercambiar las calabazas que ha recolectado por unos abrigos que le vendrán muy bien para el invierno que se avecina. Deja sobre una mesa de piedra la pesada cesta en la que trae las calabazas y se dirige a una fuente de agua cercana, para refrescarse un poco. Cuando vuelve a recoger la cesta, ve que unos chicos salen corriendo, riéndose y saltando. El viejo los mira alejarse, desconfiando un poco de lo que ha pasado. Sospecha que le pueden haber robado alguna calabaza. Se inclina sobre la cesta y, soportando el dolor de su cintura, las comienza a sacar una por una, contándolas con cuidado: una, dos, tres, cuatro, cinco, seis, ¡siete! Se pone de pie y respira aliviado. Están las siete calabazas que con tanto esfuerzo ha traído.

7



La maestra escribe en el pizarrón el número 8, luego anota 9 y les pide a sus alumnos que hagan la cuenta “8 más 9”. Agustina se queda pensando un rato, con la mirada perdida en el cielo azul, que se alcanza a ver a través de la ventana de su aula. Se vuelve sobre su cuaderno de clase y escribe, segura, “17”, muy contenta porque ya no necesita utilizar sus dedos para contar.

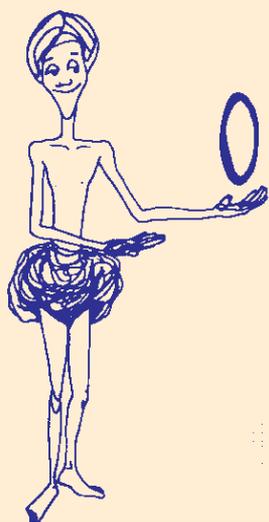


Cada una de estas breves historias muestra los grandes pasos que ha dado la humanidad para valerse de los números y de todas las operaciones que se pueden hacer con ellos.

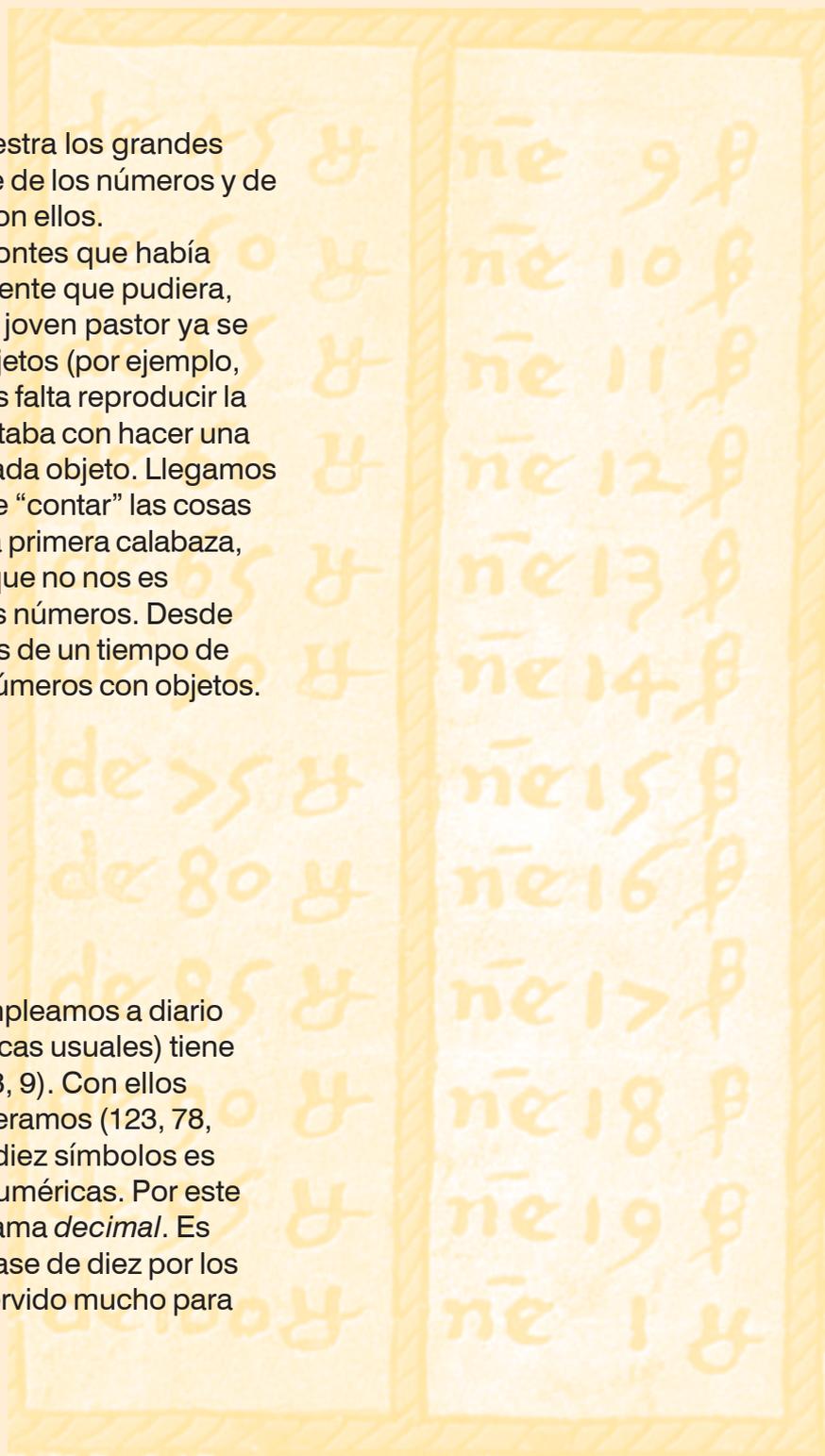
El cazador primitivo, para representar los bisontes que había cazado, trataba de reproducirlos lo más fielmente que pudiera, pintándolos uno junto a otro. En la época del joven pastor ya se podían representar, con una marca, ciertos objetos (por ejemplo, cada oveja del rebaño). Es decir, no hacía más falta reproducir la figura de lo que se quería contar, sino que bastaba con hacer una marca sobre alguna superficie para señalar cada objeto. Llegamos a los tiempos del agricultor, cuando fue posible “contar” las cosas asignándoles un número determinado: “1” a la primera calabaza, “2” a la segunda, etc. Ya hace mucho tiempo que no nos es imprescindible asociar objetos concretos a los números. Desde chicos, cuando aprendemos a sumar, después de un tiempo de práctica ya no necesitamos más vincular los números con objetos.



Nuestro sistema de numeración (que empleamos a diario para contar y hacer las operaciones matemáticas usuales) tiene diez símbolos diferentes (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9). Con ellos podemos construir todos los números que queramos (123, 78, 1.009, 2.985.180). Es decir, con una base de diez símbolos es posible representar las distintas cantidades numéricas. Por este motivo, a este sistema de numeración se lo llama *decimal*. Es probable que se haya extendido utilizar una base de diez por los diez dedos de las manos, que deben haber servido mucho para ayudar a hacer las primeras “cuentas”.



El sistema de escritura numérica que utilizamos en la actualidad llega hasta nosotros por un largo camino. Las cifras del “uno” al “nueve” fueron inventadas en la India hace aproximadamente 2.300 años. El 0 (cero) se inventó recién 800 años después, en el siglo V de nuestra era. El sistema completo (que empleaba desde el 0 hasta el 9 para construir todos los números) pasó luego al mundo árabe, en el siglo VIII, donde se le dio una enorme difusión. Muy poco después ingresó en Occidente a través de la España musulmana. ¡Un recorrido que llevó más de 800 años!





Las numeraciones escritas, como la decimal, son una lengua independiente, que está presente junto a nuestra lengua materna (como es, en nuestro caso, el castellano). Tienen varias particularidades interesantes que las diferencian de otros sistemas de numeración antiguos. Por ejemplo, en algunas de ellas es fundamental el lugar que ocupa cada símbolo (o cifra) en un número: 23 es diferente que 32. Pero lo más interesante es que cada símbolo no “vale” siempre lo mismo, sino que depende también de la posición que ocupa en la escritura de un número. El “1” del número 17 no tiene el mismo significado que el “1” de 150 o el de 1.328. El “1” vale “uno” sólo cuando está solo, mientras que en el caso de 17 “vale” diez, ya que el primer lugar corresponde a las decenas y el segundo a las unidades (en este caso, siete unidades). Lo mismo ocurre con las centenas, las unidades de mil, etc. (el “1” de 1.328 vale mil, el “3” vale trescientos, el “2” vale veinte y el “8” vale ocho). La “posición” que ocupa la cifra define, entonces, su valor. Por ello, este tipo de numeración se llama *de posición*. Pero no todos los sistemas de numeración son de posición. Pensemos, por ejemplo, en la numeración romana: el “I” vale lo mismo cualquiera sea el lugar que ocupe, lo mismo que “M” vale mil, independientemente de su posición (y así con el resto de los números romanos, cada uno tiene un valor fijo). “Mil uno” se escribe MI, “cuatro” se anota IV; en los dos casos “I” vale siempre uno.

4

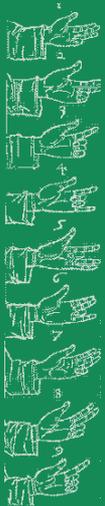


Inscripción en piedra en la que se observan números romanos



3

Para terminar, un pequeño desafío. Si al joven pastor de nuestro cuento le hubiera faltado una oveja ¿cómo se habría dado cuenta? (No olviden que aún no “contaba” como lo hacemos actualmente: “una” oveja, “dos” ovejas, etc.)



Huellas



Un hombre pisa el suelo lunar.

Su huella queda marcada.

A partir del 20 de julio de 1969, la luna será a la vez un lugar conocido y extraño.

Emotiva huella del astronauta Neil Armstrong que nos cuenta sobre los logros del ingenio humano y nos ayuda a entender quiénes somos.



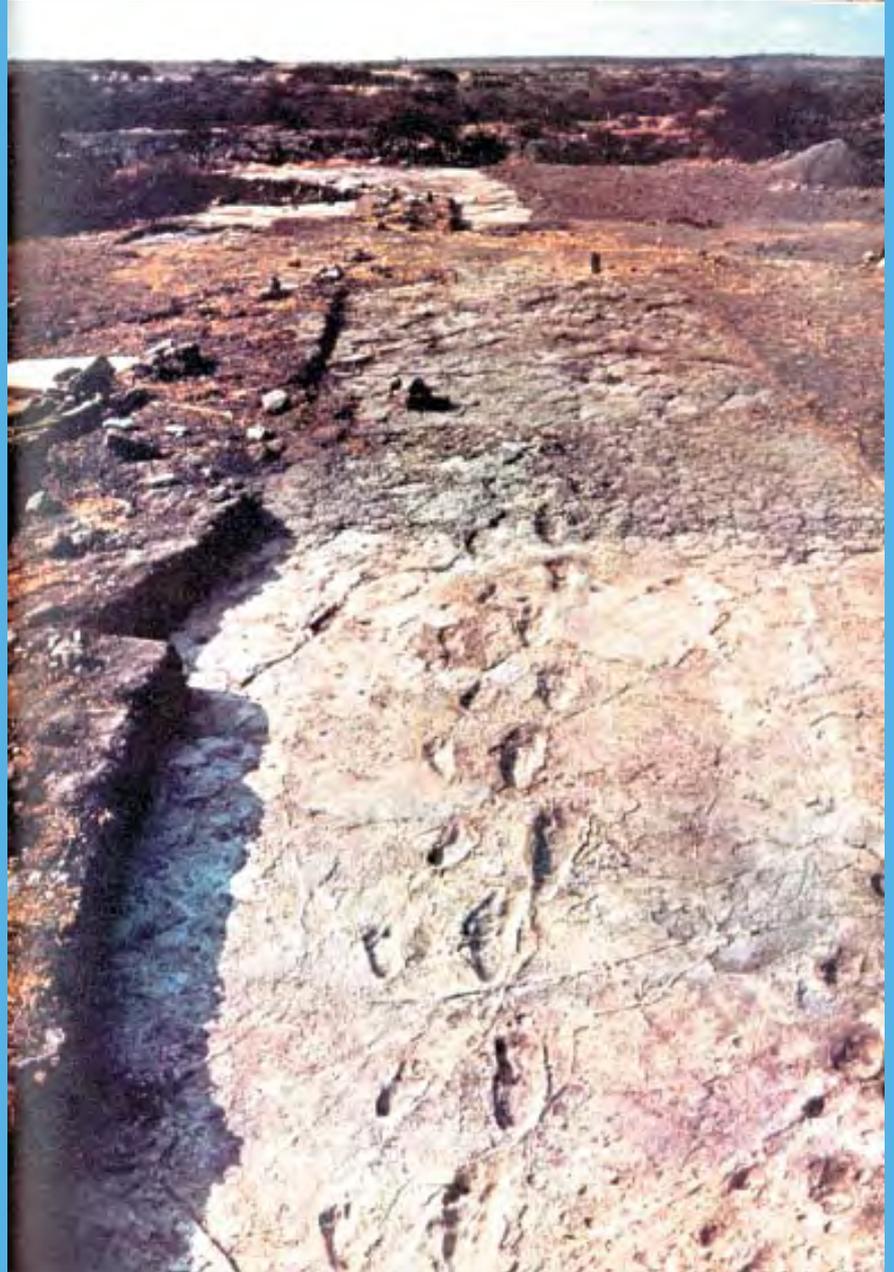


Tres homínidos atraviesan la sabana africana.

Sus huellas quedan marcadas.

Tres millones y medio de años después, un grupo de paleontólogos, trabajando en Laetoli, Tanzania, las descubren.

Emotivas huellas que nos cuentan acerca de nuestro origen y nos ayudan a entender quiénes somos.





De la raza y el racismo

África. Hombres y mujeres son cazados como animales y vendidos para trabajar servilmente en Europa y en las colonias inglesas de América del Norte. Poca o ninguna culpa sienten aquellos mercaderes de seres humanos. Piensan que esos hombres de piel oscura pertenecen a un grupo inferior. Una raza negra de seres menos inteligentes que los habitantes de piel más clara de Europa. Esta idea de que existen razas humanas superiores e inferiores no es, como a veces solemos creer, sólo una cuestión del pasado. En nuestra época hemos visto sufrir, en los Estados Unidos, diferentes tipos de injusticias a los descendientes de aquellos esclavos traídos desde el África en las sucias bodegas de los barcos.

Hasta hace algunos años, en Sudáfrica, país colonizado por ingleses y holandeses, se le impuso a sus pobladores una forma de vida que se llamó *apartheid*. Los hombres nativos, “negros”, no podían compartir ni colectivos, ni bares, ni baños, con los hombres “blancos” que se creían superiores por su color de piel más claro. Además de todas estas prohibiciones, para no mezclarse de ninguna forma decidieron que habría barrios para “blancos” y barrios, muchísimo más pobres, para “negros”.

La idea de razas humanas, algunas inferiores a otras, no perjudicó únicamente a la población africana. Poco antes de la Segunda Guerra Mundial, en Alemania, el régimen nazi de Hitler decidió que judíos y gitanos eran razas inferiores y que, por lo tanto, no tenían derecho a existir.

Aquí, en América del Sur, las poblaciones originarias de estas tierras también han sido y son maltratadas. Desde la conquista española, a los diferentes pueblos nativos se los suele ignorar o mirar con desprecio. En la ciudad de Buenos Aires, donde se cruzan las calles Ángel Gallardo y Honorio Pueyrredón, hay un monumento que simboliza esta creencia de superioridad. Bajo los pies del caballo de bronce sobre el cual monta la figura del español Don Rodrigo Díaz de Vivar se lee: “Siglo XI. El Cid Campeador. Encarnación del heroísmo y espíritu caballeresco de la raza”.

La idea de que los seres humanos, por su aspecto físico, pueden ser agrupados en distintas razas, algunas superiores a otras, ha provocado enormes sufrimientos a gran parte de la humanidad a lo largo de su historia.

Sobre las razas humanas

El mundo está poblado por animales muy diferentes. Algunos nos parecen hermosos, otros nos causan repugnancia. Algunos nos resultan sumamente amigables; otros, peligrosos y amenazadores. Hay esbeltas jirafas, lentísimas tortugas, molestos mosquitos e insoportables cucarachas. Cada una de estas formas de vida se puede reproducir teniendo crías que conservan sus características fundamentales. Las jirafas generan jirafas; las tortugas, tortugas; los mosquitos, mosquitos y, por supuesto, las insoportables cucarachas generan más insoportables cucarachas.

Los seres vivos, cuando se reproducen, transmiten muchas de sus características a los descendientes. Por ello una jirafa forma jirafitas y no otro tipo de animal. Lo mismo ocurre con nosotros, los seres humanos. Estas características nos permiten clasificar a los seres vivos en especies. Nosotros, como especie, nos distinguimos por ser mamíferos que caminan sobre dos piernas y que tienen un gran desarrollo cerebral.

En el año 1776, el naturalista alemán Friederich Blumenbach creyó que podía dividir a la especie humana en cinco grupos o “razas”, tomando como característica para esta clasificación el color de la piel. Distinguió así la raza caucásica (llamada comúnmente “raza blanca”), la etíope, la malaya, la mongoloide y la americana. La caucásica sería la original y de ella habrían derivado las otras cuatro. Tiempo después, el anatomista sueco Anders Retzius propone, como criterio para clasificar las razas humanas, medir el ancho y el largo de la cabeza en lugar de considerar el color de la piel.

Imagen del *apartheid*. Los carteles aclaran por cuál de las escaleras pueden subir las personas de origen europeo y por cuál deben hacerlo las de origen africano





El tema de las razas humanas generó polémicas. Así, a principios y mediados del siglo XIX, Paul Broca y Samuel George Morton sostuvieron que, a diferencia de lo que afirmaban Blumenbach y Retzius, las razas humanas surgieron cada una por separado.

La historia de la clasificación de los humanos en razas se vuelve cada vez más complicada, pero tiene, en toda época, un rasgo común. Los seres humanos fueron agrupados en razas a partir de unos pocos caracteres distinguibles a simple vista. Actualmente, la investigación científica nos permite conocer otras características que sólo pueden ser observadas en el laboratorio. Gracias al médico Karl Landsteiner sabemos, por ejemplo, que nuestra sangre puede ser del grupo A, B, 0, o AB. Para conocer nuestro tipo de sangre, debemos sacarnos una muy pequeña cantidad en un laboratorio para que el bioquímico pueda hacer un análisis. Nadie, a diferencia de lo que ocurre con el color de la piel, puede saber el grupo sanguíneo mirando a una persona.

Si además de comparar la tonalidad de los cuerpos u otros caracteres observables a simple vista, comparamos aquellos que sólo se pueden detectar con pruebas de laboratorio, advertimos que las personas que llamamos de raza negra no son efectivamente hombres y mujeres que se puedan agrupar por tener rasgos comunes. Si bien comparten el color de la piel y algunas características más, no comparten otras que sí varían de persona a persona. Algunas pueden ser de grupo sanguíneo 0, otras de grupo sanguíneo A, otras B y otras AB. Algunas pueden ser resistentes a la malaria en tanto otras no. La sangre de algunos individuos puede ser Rh negativo y la de otros Rh positivo. Si, aunque sean semejantes en el color de la piel, son diferentes en muchos otros caracteres, ¿por qué vamos a agrupar a los seres humanos por la negrura o blancura de sus cuerpos y decir que existe una raza “negra”, “blanca”, o cualquier otra?

Dibujos de 1886 en los que se refleja la idea de las “razas” humanas que se tenía en aquella época

No hay razas... pero hay racismo

A lo largo de la historia, en diferentes épocas y lugares, hubo y hay personas que desprecian a otras por pertenecer a grupos humanos considerados por ellos mismos como “inferiores”. A veces los imaginan torpes o violentos, incapaces de expresarse o de crear ciencia. Se creen con derecho a dominar y, a veces, esclavizar a estos seres humanos porque los consideran bárbaros.

Cuando los españoles desembarcaron en 1492, numerosas culturas con su arte y su ciencia vivían en las tierras que después fueron llamadas “América”. Pero, para los españoles que llegaron a estas costas, esto tenía poca importancia. Los vieron con desprecio y provocaron la muerte de millones de habitantes nativos. Los que sobrevivieron y sus descendientes fueron muchas veces obligados a vivir en la pobreza.

Como dijimos al comienzo, uno de los hechos históricos más dramáticos derivado del odio generado por el racismo ocurrió en la época de la Segunda Guerra Mundial. El nazismo en Alemania defendió la idea según la cual existen razas inferiores que deben ser extinguidas. Judíos y gitanos fueron llevados a campos de exterminio, donde millones de personas fueron asesinadas. Algunos médicos, biólogos y antropólogos trabajaron para el régimen de Hitler con la finalidad de destruir a aquellos hombres y mujeres que –pensaban– podían contaminar la pureza racial del pueblo alemán. Otros médicos, biólogos y antropólogos trabajaron para demostrar lo equivocadas que estaban aquellas ideas acerca de las razas humanas. Pero los doctores que compartían los ideales de Hitler no estaban dispuestos a debatir sus propias ideas. No les importaba ni la verdad acerca de la clasificación de los seres humanos en razas, ni la justicia de sus actos.

Por miedo, por desconocimiento o por ambición, son muchas las personas que están dispuestas a despreciar a quienes ellos ven diferentes. Para justificar su desprecio, agrupan a los seres humanos en razas y afirman que algunas de ellas son inferiores.

Hacernos preguntas sobre quiénes somos los seres humanos, qué culturas integramos, cómo nos relacionamos, y estar dispuestos a discutir las respuestas puede hacer que las fotos que acompañan este artículo sean imágenes del pasado.



Sobrevivientes de los campos de exterminio del régimen nazi



Actividad en un observatorio astronómico otomano, de fuerte influencia árabe. Miniatura, siglo XVI

El legado árabe

Desde los tiempos más remotos, los hombres se han preguntado acerca de las estrellas, del origen del universo y de la vida, las causas de las enfermedades y el funcionamiento del cuerpo humano. La ciencia nos da la posibilidad de contestar muchas de estas preguntas o, al menos, nos sugiere algunas ideas. Algunos de nosotros hemos visto documentales, otros hemos leído libros y a otros sencillamente nos lo han contado. Sabemos del esfuerzo de numerosos investigadores y estudiosos, a los que llamamos “científicos”, por encontrar respuestas a muchas de las más difíciles preguntas acerca del cosmos.

Conocemos, además, algunos de sus nombres. Los hay italianos como Galileo Galilei, ingleses como Isaac Newton o franceses como Louis Pasteur. Algunos de la antigüedad son griegos, como Aristóteles o Arquímedes. Otros, más desconocidos, parecen extraídos de *Las mil y una noches*. Sin embargo, Ibn al-Nafis, Al-Biruni, Ibn Sina o Ibn al-Haytham no son personajes de las maravillosas historias con que Scherazhada embellecía las noches del rey Shahryar. Son médicos, astrónomos, pensadores interesados en explicar el universo. Son hombres del mundo árabe que hace muchos siglos y por más de 400 años han realizado grandes trabajos en los más diversos temas de interés científico. Ésta es parte de su historia.

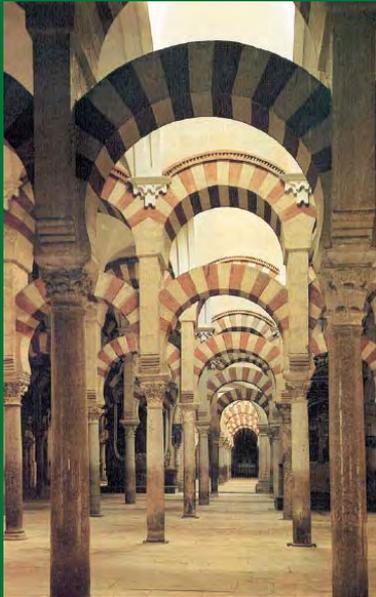
Desde Arabia...

La península arábiga, hace unos 1.370 años. Si alguna máquina del tiempo nos permitiese viajar y ubicarnos allí, en ese lugar y ese tiempo, podríamos participar de uno de los hechos más interesantes de la historia humana. Por aquel entonces, las tribus árabes, hasta ese momento dispersas, son unificadas por el mensaje de Mahoma bajo una nueva religión, el Islam. Tras la muerte del profeta ocurrida en el año 632, se expanden desde Arabia hasta las puertas de China e India, conquistando España y el norte de África.

Damasco se constituye como la capital del nuevo imperio hasta ser reemplazada, en el año 762, por Bagdad. Esta encantadora y misteriosa ciudad brillará como uno de los centros culturales más importantes de aquel mundo árabe.

En la bella Bagdad, el califa Al-Mamún dio un fuerte apoyo a la actividad de Beit al Hikma, la Casa de la Sabiduría. Grandes pensadores de aquella época se dedicaban allí al estudio de apasionantes libros sobre medicina, astronomía, matemáticas y muchos otros temas que también nos entusiasman a nosotros. Médicos, como Ibn Sina, y matemáticos, como Al-Khwarizmi u Omar Khayamm, son algunos de los grandes pensadores que vivieron en el Califato de Bagdad.

Poco tiempo después, en España, los árabes constituyeron un nuevo reino cuya capital fue Córdoba, una hermosa ciudad que conserva bellos edificios, herencia del tiempo en que los árabes dominaron la península ibérica. Allí vivieron famosos médicos como Ibn Rushd y Abu-l-qasis. Por otro lado, la ciudad de El Cairo, en el actual Egipto, se transformó en un importante centro de la ciencia: hacia el año 1200 fue la sede de la corte del Sultán Salah-ed-Din, donde vivió sus últimos años Ben Maimón o Maimónides, uno de los grandes médicos de la España árabe.



Mezquita de Córdoba, España

Patio de los Leones, Alhambra.
Granada, España



Son, justamente, hombres de Bagdad, El Cairo y Toledo los que tradujeron importantes e interesantes obras de ciencia de origen griego que habían sido escritas muchos siglos antes. Libros de medicina, astronomía, filosofía, matemáticas, serán conocidos por otros pueblos y naciones gracias a sus laboriosos trabajos de copia y traducción.

Los árabes no sólo tradujeron obras que provenían de pensadores griegos, como el médico Hipócrates o el filósofo Aristóteles, también escribieron sobre temas y cuestiones novedosas.

Sin duda, uno de esos escritos es el *Kitab al-jabr wa l-muqabala* de Al-Khwarizmi, gracias al cual se desarrollaron nuevas ideas en el campo de las matemáticas, ayudando, además, a que se conociese un nuevo sistema de numeración de diez cifras (el que usamos y aprendemos en la escuela). Este sistema, que reemplazó a la numeración romana, facilitó los cálculos: se cambió el ábaco por la escritura sobre papel.

Este mundo dominado por el Islam, en el cual se escribía y se hablaba en árabe, era muy extenso y complejo. No pudo escapar a divisiones y luchas internas que hicieron que, finalmente, muchas de sus ciudades fueran conquistadas: España, por los reyes católicos, y el Califato de Bagdad, por los turcos y los mongoles. Sin embargo, nos dejó una notable herencia de textos sobre astronomía, filosofía, matemáticas, óptica y medicina. Temas que siguen siendo apasionantes. Guardamos en nuestro lenguaje muchos de los logros científicos de aquellos tiempos: alcohol, cifra, álgebra, alambique, azimut, son sólo algunas de las tantas palabras que pronunciamos habiendo olvidado su origen árabe.





Mezquita de Córdoba, España



Hombres y nombres

En las vastas tierras por las que se extendió el mundo árabe trabajaron, investigaron y escribieron hombres de diferentes pueblos –árabes, persas, hindúes, turcos– y de diferentes religiones –cristianos, judíos y musulmanes–. Entre los que ejercieron la medicina se destaca Al-Razi. Estudió en Bagdad, ciudad donde llegará a ser director del hospital. Escribió un extenso tratado de medicina, del cual estudiaron durante varios siglos los hombres interesados en ejercer el arte de curar.

Ibn Sina, conocido como “El príncipe de los médicos”, nació en el año 980 en la ciudad de Bukhara. Su vida fue fantástica y apasionante: heredó una gran fortuna, fue un incansable viajante y ejerció el gobierno en una pequeña ciudad donde fue acusado de traición y encarcelado. Por supuesto escapó y vivió en las diferentes cortes árabes rodeado de lujos y, por qué no, de intrigas. Además, escribió la obra de medicina más importante de su época, el *Kitab al-Qanun fi-l-tibb*, conocida en castellano con el nombre de *Canon de medicina*.

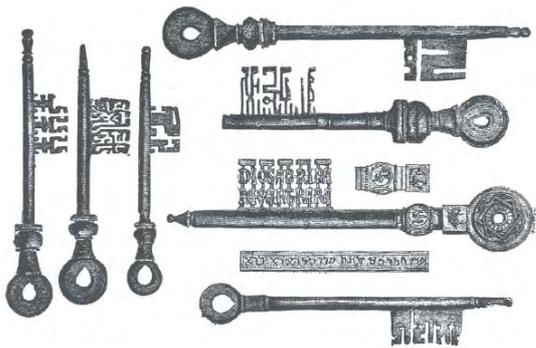
En la España árabe o Al-Ándalus, se destacaron dos médicos, uno árabe, judío el otro. Ibn Rushd y Ben Maimón. Además de preocuparse por el arte de curar, dedicaron enormes esfuerzos a reflexionar sobre filosofía y religión. Ambos vivieron en momentos difíciles para los habitantes de Al-Ándalus y ambos debieron salir de allí. Ibn Rushd encontró refugio en Marrakesh, al norte de África, mientras que Ben Maimón lo halló en la corte del sultán Saladino, en El Cairo. Los cielos siempre intrigaron a los hombres y, por supuesto, no faltaron en el mundo árabe ni los observatorios ni los grandes astrónomos como Al-Battani, Ibn Qurra y Al-Biruni.



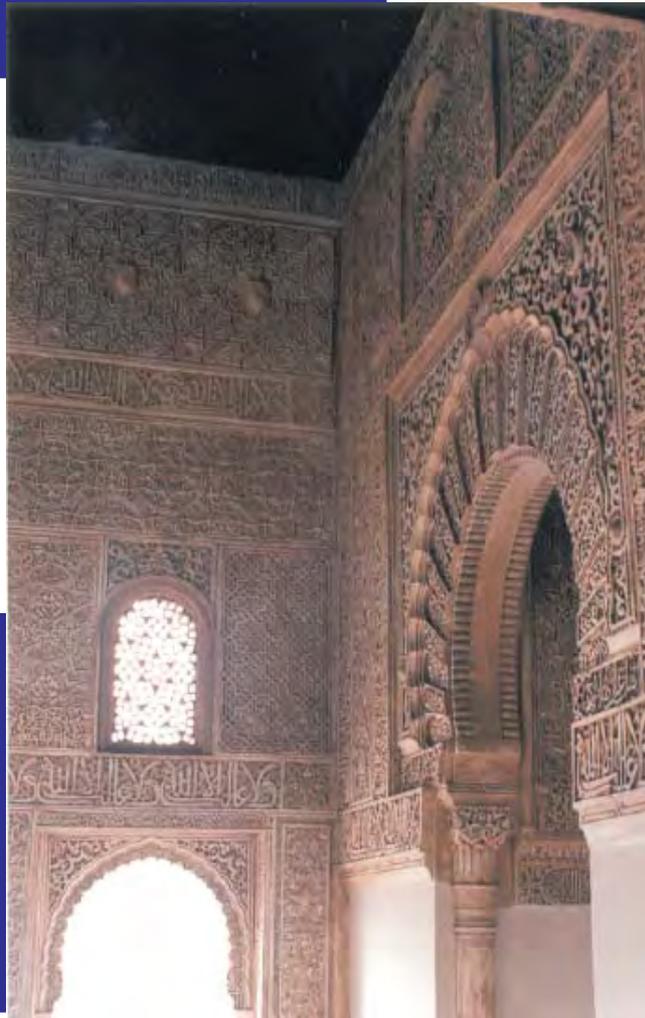


Un lugar particular en esta historia merece Ibn Al-Haytham, quien desarrolló interesantes teorías en el campo de la óptica. Sus trabajos abrieron el camino para que un clérigo cristiano de Inglaterra, Roger Bacon, explicara cómo montar unas lentes sobre un armazón metálico. Se creaban así, hace ya más de 700 años, los anteojos.

Hemos conocido grandes hombres de la ciencia del mundo árabe. Sus ideas y conocimientos provocaron en Europa un nuevo interés por estudiar los fenómenos de la naturaleza. Italianos como Galileo Galilei, ingleses como Isaac Newton o franceses como Louis Pasteur son herederos del trabajo realizado por esos pensadores cuyos nombres nos recuerdan a Simbad, Aladino o Alí Babá.

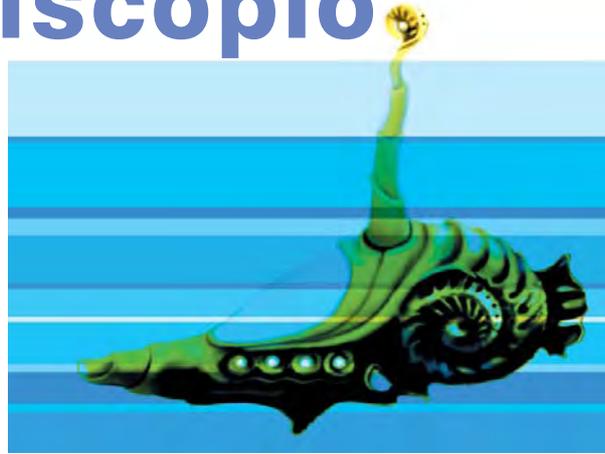


Astrolabio, instrumento para realizar mediciones astronómicas



Sala de los embajadores, Alhambra. Granada, España

Periscopio



Cálculos y más cálculos...

¿Qué tienen en común los “cálculos” en el riñón de una persona con los “cálculos” que tenemos que resolver en un problema de matemática? Bastante, aunque parezca raro.

La palabra “cálculos” deriva de una antigua palabra latina, *calculi*, que significa “pedritas” o “guijarros”. En la antigüedad, algunos grupos humanos comenzaron a utilizar pequeñas piedras para representar las cantidades con las que trabajaban en sus sumas, restas, etc. El término se fue extendiendo y de ahí que hoy llamemos “cálculos” a las diversas operaciones matemáticas.

Por otra parte, tener cálculos en los riñones o en la vesícula significa tener pequeñas “piedras” en esos órganos, que se forman por acumulación de sales de calcio.

¿La palabra “cuentas” tendrá también varios significados?

Brevísima historia del aula

Cuando pensamos en la palabra “escuela”, nos imaginamos una casa grande con muchas habitaciones (las aulas) donde hay personas que enseñan (los maestros) y otras que aprenden (los chicos). El tamaño de las aulas, la ubicación de los maestros y los alumnos, la disposición de los bancos, la cantidad de chicos en una misma clase, etc. fue variando según las diferentes épocas. Hacia el año 1500, y durante 200 años aproximadamente, las clases se daban en iglesias o en la casa de los maestros o los alumnos, no había edificios escolares. Se juntaba un grupo chiquito de alumnos y el preceptor, como se denominaba al maestro, le enseñaba a un alumno por vez, mientras los demás jugaban alrededor esperando su turno. Cuando empezó a haber más alumnos, ya por el año 1700 y hasta el 1800, se pensó en la posibilidad de que el maestro tuviera ayudantes, llamados “monitores”, que eran los alumnos más avanzados. El escritorio del profesor se colocaba arriba de una tarima alta, y más abajo, a nivel del piso, se ubicaban los bancos de los alumnos. Había aulas que

tenían hasta 100 bancos con 10 alumnos en cada uno; cada hilera de bancos tenía un monitor que ayudaba a los chicos a aprender la lección que daba el profesor desde lo alto. A fines del siglo XIX y principios del siglo XX se producen cambios importantes: el escritorio del profesor empieza a colocarse en el piso, al mismo nivel que los bancos de los alumnos, y las sillas y las mesas tienen un tamaño más pequeño de acuerdo con la altura de los niños. También se piensa que no sólo en el aula se aprende: surge la idea de que la escuela tiene que estar abierta y que una clase-paseo, para observar la naturaleza, puede enseñar tanto o más que una lección oral en el aula.



Botella al mar

La tripulación de *Nautilus* recibe mensajes de sus lectores. Mensajes con opiniones y comentarios, con dudas y preguntas, con deseos y sugerencias. Para orientar el rumbo de navegación de nuestra revista nave pueden escribirnos a:
Corrientes 2038, 3° piso (1045) Ciudad de Buenos Aires,
o por e-mail: ubaprof@rec.uba.ar

¡¡¡Hola!!! Me llamo Ana Aldazabal, tengo 12 años y leí el primer número de la revista. Está rebuena, me encantó el logo: la mezcla del submarino con el caracol, y también la explicación de cómo funciona. De las notas, la de Darwin me pareció la más interesante; no es tan científico-complicada, y las anécdotas ayudan a entender. También están muy buenas las ilustraciones. Después, otra de las notas, la del arco iris, hay algunas cosas que ya sabía, pero hay otras, como la anécdota del Beagle sobre el círculo completo, que es nuevo e interesante. La de la vida en Marte me gustó porque es interesante la vida en otros planetas. Bueno, y después queda la de contar con los dedos, que me hubiera gustado entenderla, porque el sistema está recopado, pero la verdad que no lo entendí. Además de eso, creo que nada más. ¡Ah! y me gustaría que tuviera alguna sección donde se pudiera participar. Bueno, eso. Felicitaciones por la reví, ¡¡me encantó!!
Un beso.

Hola, Ana. Gracias por tus comentarios. Con respecto a tu pedido de participación, con "Botella al mar" abrimos un espacio para el intercambio de ideas con nuestros lectores.

¡¡Hola!! Me llamo Natalia y tengo 13 años. Les cuento que la revista me gustó mucho, y sobre todo la manera en la que están escritos los artículos. Es más entendible y le da más interés al tema, lo hace más divertido. Sería bueno que haya una sección con noticias de cosas que pasan en el mundo, o con comentarios de películas o libros. Me gustaría preguntarles si esta revista tiene que tratar nada más que temas relacionados a la ciencia o va a haber también notas sobre otras cosas, o reportajes a personas interesantes.
¡¡Estuvo copado el diseño gráfico!! Eso hace que llame la atención y que los chicos se interesen más por la nota.
¡Muchas gracias! ¡Sigán así!
Natalia Grego.

Muchas gracias, Natalia, por tu carta. Es muy buena tu idea de incluir reportajes y comentarios de películas o libros. ¡La tendremos en cuenta!

