



Revista
Nautilus 21

año 2012



UBA
Universidad de Buenos Aires



CENTRO CULTURAL
RECTOR RICARDO ROJAS



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



UBA
Universidad de Buenos Aires



CENTRO CULTURAL
RECTOR RICARDO ROJAS



UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

Rector

Ruben Hallu

Secretario de Extensión Universitaria y Bienestar Estudiantil

Oscar García

Coordinadora General de Cultura

Cecilia Vázquez

Programa de Comunicación y Reflexión Pública Sobre la Ciencia

Eduardo Wolovelsky

Revista Nautilus

Director general

Eduardo Wolovelsky

Director de arte e ilustraciones

Pablo Andrés Bolaños

Editora

Rosana Errasti

Centro Cultural Rector Ricardo Rojas

Coordinadora de publicaciones: Natalia Calzón Flores.

Equipo: Marcela D'Antonio, Matías Puzio, Lucas Oliveira.

Coordinadora de diseño: Virginia Parodi.

Equipo: Daniel Sosa, Darío D'Elia, Gisela Di Lello, Roberto Duarte,

Mariana Antoniow. Comunicación audiovisual: Pablo Andrés Bolaños.



Índice

- 4** Editorial
- 6** El puño del arquero
- 12** Imágenes de la ciencia
- 14** Exploradores del conocimiento
Abraham Zacuto



Contar ciertas historias

No olviden nunca que las cosas maravillosas que aprenden en la escuela son obra de muchas generaciones, producto del esfuerzo entusiasta y del trabajo incansable de todos los países del mundo. Se deposita todo esto en sus manos como herencia, para que la reciban, la honren, la aumenten y para que puedan transmitirla un día fielmente a sus hijos. Así es como nosotros, los mortales, alcanzamos la inmortalidad en las cosas permanentes que creamos en común. Si nunca olvidan esto, hallarán un sentido a la vida y al trabajo, y adoptarán la actitud más correcta hacia otras naciones y otras épocas.

Con estas palabras de Albert Einstein cerrábamos el primer número de la revista *Nautilus*. Una década más tarde las recuperamos porque seguimos encontrando en textos y producciones audiovisuales dirigidas a los escolares, enunciados en los cuales se destaca que el “verdadero” conocimiento comenzó con la ciencia moderna, que las cosas y los pensamientos que se enunciaron con anterioridad a Galileo Galilei eran simples cuentos, consideraciones sin mayor asidero que la autoridad de quien lo enunciaba.

En los relatos que hoy presentamos, y que pasan a constituir el cuaderno de bitácora que guarda la memoria de nuestras decisiones, hemos querido dejar testimonio de la falsedad de estos enunciados porque se sostienen en una inútil soberbia sobre el presente y en un desprecio por el trabajo y el pensamiento de quienes vivieron en otros tiempos y en otras culturas.

Eduardo Wolovelsky, Rosana Errasti y Pablo Bolaños



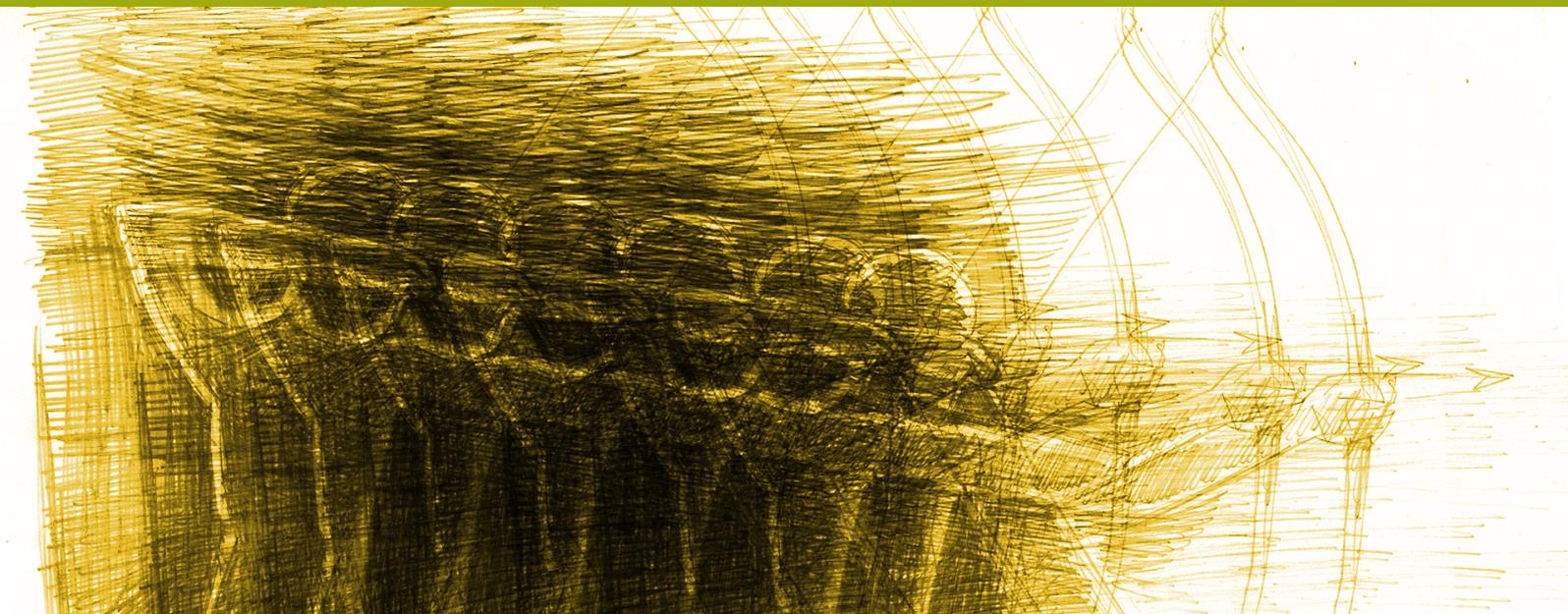
EL PUÑO DEL ARQUERO

¿Puede Dios mover el Universo? Pregunta absurda pensarán algunos, otros, por el contrario, y sin saber muy bien por qué, podrán vislumbrar que detrás del interrogante se esconden sugestivas cuestiones sobre la naturaleza del mundo que habitamos. No se trata de ser creyentes ni tampoco de no serlo, en ambos casos la pregunta podría carecer de significado y, en ambos casos también, podría ser de una infinita valía. Y aunque sea parte de una controversia un tanto antigua, su sentido puede conmovernos, tanto como lo hacen las certezas que la ciencia de nuestro tiempo parece darnos: en las imágenes de otros mundos, en la evidencia de los fósiles que dan testimonio de la historia de la vida en la Tierra o en la precisión de los grandes instrumentos que nos permiten conocer la fina y compleja estructura de la materia.

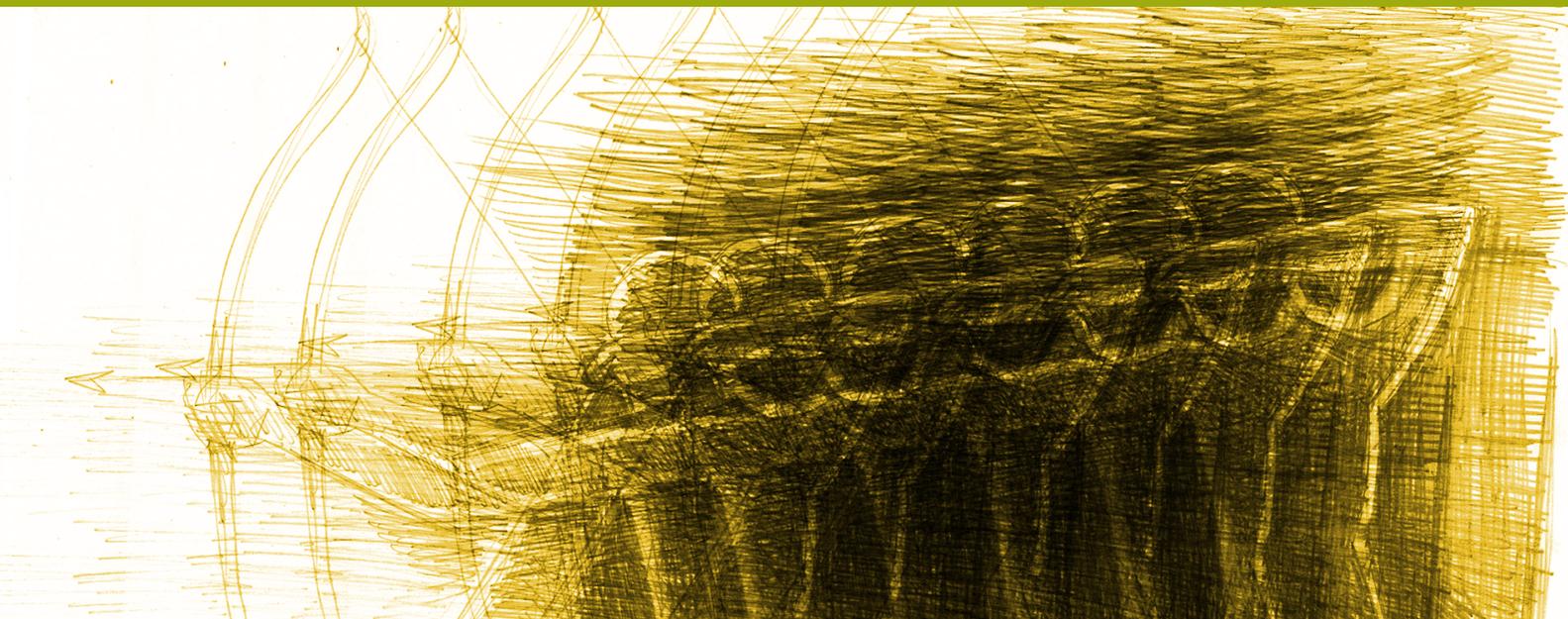


Tiempos medievales

Guillermo de Occam fue un monje franciscano, que murió durante la gran epidemia de peste negra que asoló Europa a mediados del siglo XIV. Es célebre por su “navaja”, idea que nos sugiere una forma de decidir sobre la validez entre dos teorías científicas. También nos es conocido por haber inspirado a Umberto Eco para la creación de Guillermo de Baskerville, uno de los personajes de su novela *El Nombre de la rosa*. Pero lo que aquí nos interesa, es su concepto sobre el movimiento, según el cual, éste no sería otra cosa que las sucesivas posiciones que un objeto ocupa en el espacio con relación a otros objetos. Por su simpleza y claridad, esta idea se nos prefigura como cierta. Sin embargo, su bella y seductora sencillez, porta la aguda estocada que hiere el poder de Dios. Si no hay un referente externo al propio Universo, si por fuera del mundo no hay existencia de cosa alguna, entonces no hay un punto contra el cual alejar o acercar el Cosmos. Por lo tanto Dios no lo podría mover y su dominio quedaría limitado porque hay algo que le es irrealizable. Si Dios ha de ser todopoderoso, entonces debemos suponer que puede existir otra concepción acerca de lo que el movimiento es, una idea que le permita a la divinidad manifestar su omnipotencia.



Jean Buridán, discípulo de Guillermo de Occam, es nombrado una y otra vez por aquel burro indeciso que muere de hambre al no poder elegir entre comer la hierba que se encuentra a su derecha o hacerlo con la que se ubica a su izquierda. Su nombre, al igual que el de su maestro, se relaciona con importantes ideas sobre el movimiento. Pero para este pensador francés, a diferencia de su mentor, el desplazamiento de los cuerpos no es sólo la posición relativa de un objeto con respecto a otros en diferentes momentos: es una propiedad, un hecho dado del mundo natural y por lo tanto, no es necesario que podamos comparar la posición de un objeto contra la de otro para saber si se desplaza. Las cosas se mueven porque es su posibilidad, aunque sean únicas. La razón que da Buridán para sostener este significado sobre la traslación de los objetos, proviene de la respuesta que propone a nuestra primera pregunta. Dios, según especulaban muchos teólogos en tiempos de Buridán, en su absoluto poder debería ser capaz de imponerle un movimiento al Universo y, por ello, éste no podía ser entendido como la posición relativa de un objeto respecto de otros a lo largo del tiempo. Para evitar toda contradicción entre la omnipotencia de Dios y su capacidad de desplazar lo que existe, el movimiento debía ser considerado una propiedad, una cualidad de los cuerpos y no un estado de relación entre objetos. De esta forma no habría límite en el Universo a lo que Dios, dada su voluntad, pudiera hacer.

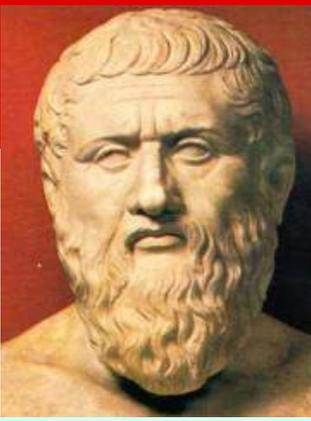


Las disputas sobre el movimiento y el poder de Dios nos pueden parecer sólo una cuestión religiosa sin relación alguna con un conocimiento auténtico sobre el mundo que habitamos. Sin embargo, para los pensadores de la Europa cristiana de aquellos siglos, las preguntas que el Cosmos les formulaba no podían separarse de los problemas teológicos que los preocupaban.

El asno de Buridán

No es una historia que haya contado Jean Buridán, pero se la asocia a su nombre porque aquello que le ocurre al indeciso burro del relato es una crítica a la fe excesiva en la razón y, por ello, hacia el propio Buridán.

Se cuenta que un asno hambriento se topa a su derecha con un montículo de heno del que podría comer. Pero una cantidad similar se encuentra también a su izquierda. De cuál debería gozar: ¿del heno que se encuentra a su derecha o del que está a la izquierda? ¿Cómo optar si ambos montículos son iguales y se encuentran a la misma distancia? El burro razona, y no se decide. Sigue pensando y encuentra buenos argumentos para comer del heno que se encuentra a su izquierda, tan buenos como los que le dicen que coma del heno que está a su derecha. Mira uno, mira al otro y reflexiona. No se puede decidir, su razonamiento no le permite optar y muere de hambre.

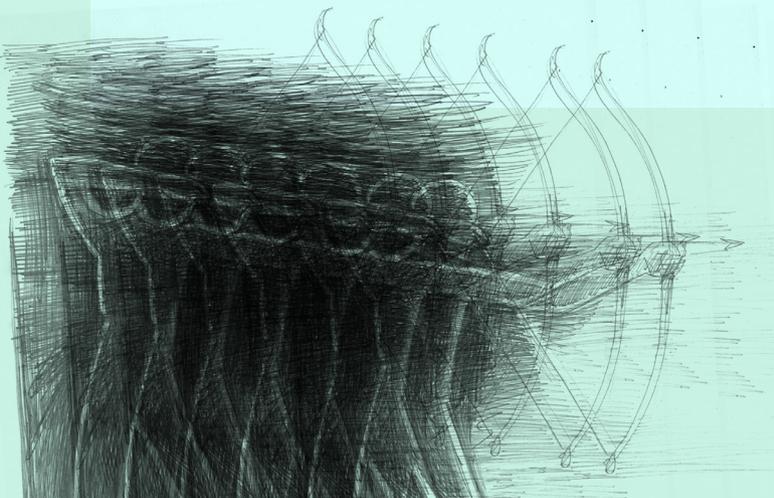


Zenón de Elea

Estas cuestiones que tanto interesaban a algunos eruditos del Medioevo, también podían ser iluminadas por el brillo de un pensamiento, por el fulgor de un razonamiento, que resolvía estos debates o los complicaba aún más, al mostrar con implacable rigurosidad que el movimiento era imposible –o, al menos, que no lo podemos comprender–, observando la naturaleza porque nuestros sentidos son engañosos y pueden hacernos ver y creer lo que no es cierto.

Algunos siglos antes de la era común, Zenón, filósofo griego originario de Elea, había fijado para siempre la ligera flecha a la poderosa mano del arquero, impidiéndole el movimiento y, de esta forma, imposibilitando que alguna vez pudiese llegar al blanco.

Ocurre que, para llegar a su objetivo, una flecha debe recorrer una cierta distancia. Para hacerlo, primero debe transitar por la mitad del recorrido. A su vez, para desplazarse hasta ese punto medio entre el arco y el blanco, primero debe moverse hasta la mitad de la mitad de ese camino. Para recorrer ese cuarto de distancia, a su vez, debe trasladarse la mitad de ese intervalo, esto es, un octavo del camino. Pero para llegar a ese punto debe primero pasar por la mitad del intervalo, que es la dieciséisava parte de la distancia entre el arquero y el blanco. Si seguimos con este razonamiento, por el cual la flecha para llegar a cualquier punto primero debe recorrer la mitad del camino entre el origen y ese punto, nos damos cuenta que, como hay infinitos intervalos posibles, la flecha nunca puede abandonar la mano del arquero. Surge entonces la siguiente pregunta que empalidece los debates de Occam y Buridán. ¿Cómo puede un arquero ser premiado por dar en el blanco si Zenón de Elea, con su razonamiento, nos muestra la imposibilidad de que la flecha abandone la mano del diestro ejecutor? ¿Se equivoca Zenón en sus consideraciones?





La navaja de Occam

Si dos teorías explican igual de bien un mismo hecho del mundo ¿cuál deberíamos preferir? La respuesta de Occam nos lleva a elegir la más simple, la que tiene menor cantidad de consideraciones, la que no suma explicaciones innecesarias. No se supone que estamos decidiendo a favor de una teoría porque sería verdadera sobre otra que se supone falsa. Optamos por la simpleza, por aquella que sin mayores complejidades nos ofrece la posibilidad de explicar los hechos y las razones por las cuales suponemos ocurren las cosas.

Lejos de los tiempos idos, la navaja de Occam revive en el presente de la película *Contacto* donde Eleonor Arroway, que es astrofísica, dedica su vida a la búsqueda de evidencias sobre la existencia de formas de inteligencia extraterrestre.

Una noche, cálida y acogedora, dialoga con Palmer Joss, hombre religioso y reflexivo, a quien ha conocido en un bar en las proximidades del radiotelescopio de Arecibo, en Puerto Rico, donde desarrolla su investigación. Arroway le pregunta si conoce la regla llamada navaja de Occam, tras lo cual se lo explica de la siguiente forma:

–La navaja de Occam es un principio científico que afirma que la explicación más simple tiende a ser la correcta. Entonces, ¿qué es más probable? ¿Qué un Dios todopoderoso creara el Universo y luego no dejara prueba alguna de su existencia, o que él no existe y que lo hemos creado para no sentirnos tan pequeños y solos?

Palmer Joss con cierta tensión en su rostro y en su pensamiento le responde:

– No sé, no puedo imaginarme vivir en un mundo en el que Dios no existe. Yo no querría vivir allí

– ¿Cómo sabes que no te estás engañando? Quiero decir que yo necesitaría pruebas.

Pero, no todo puede ser probado ni resuelto por experimentos, y la explicación más sencilla podría no ser la mejor, aunque esta es la idea que pone en juego Eleanor Arroway en la pregunta con la que cuestiona a Palmer Joss.

Imágenes de la **Ciencia**



Ilustración perteneciente a una Biblia del siglo XIII. Dios crea y mide el mundo con las herramientas del pensamiento matemático.
(Österreichische Nationalbibliothek, Biblioteca Nacional de Austria).



Ilustración perteneciente al frontispicio de la traducción al latín del libro *Los Elementos* de Euclides (siglo III a.C.), atribuida al filósofo Abelardo de Bath, en el siglo XII.

(The British Library, Biblioteca Británica).

Exploradores del conocimiento

Abraham Zacuto





Granada había sido tomada. Para los reyes Isabel y Fernando y para los grandes señores de Castilla y Aragón, la caída del emblemático bastión moro iba a ser el comienzo de una época de pretenciosos viajes y espectaculares conquistas. Sin embargo, para muchos de los pobladores de aquellos reinos de España, notables hombres de las cortes o simples vasallos, no habría ni gloria ni esplendor alguno en aquel hecho. Tras la conquista de la última ciudadela árabe en tierra ibérica, los monarcas, llamados Católicos, promulgaron un edicto por el cual expulsaban a los judíos de sus tierras; si deseaban permanecer allí, sólo lo podrían hacer tras convertirse al cristianismo.

Cristóbal Colón

Algunos años antes, los mismos reyes Católicos se habían visto en la necesidad de considerar y decidir acerca de las solicitudes de un navegante genovés, un tal Cristóbal Colón, quien les expusiera sobre la posibilidad de realizar un viaje hacia las tierras del oriente pero enfilando los barcos en la dirección contraria, rumbo al occidente. Fue así que, entre 1486 y 1487, convocaron a un consejo de estudiosos, célebres astrónomos y cosmógrafos, para que se reuniera en Salamanca y se pronunciase sobre los deseos de aquel marino. Aunque no lo sabemos con total certeza, suponemos que en aquella junta de estudiosos se encontraba Abraham Zacuto, quien había escrito una prestigiosa obra en hebreo, que en su traducción al castellano llevaría el título de *Composición Magna*. Aquel libro era un conjunto de elaboradas tablas para establecer la posición de los planetas, la Luna y el Sol en el cielo y que en sus diecinueve capítulos les ofrecía a los navegantes, entre otras cuestiones, la posibilidad de que determinasen su posición geográfica en la alta mar.

Sabemos sobre el dictamen de aquella asamblea de eruditos salamantinos que rechazó la posibilidad del viaje, al juzgarlo imposible con las herramientas de navegación conocidas. A pesar de ello, el 3 de agosto de 1492, Colón, llevando a bordo la *Composición Magna*, zarpaba del puerto de Palos con rumbo a occidente en búsqueda de una nueva ruta hacia las Indias. Aquel mismo día, vencía el plazo que les imponía a los judíos la obligación de abandonar el reino regido por Isabel y Fernando, por lo cual Abraham Zacuto, nacido en la ciudad de Salamanca en 1452, dejó el mundo español y cruzó la frontera que lo conducía hacia los dominios del rey Juan II, en Portugal.

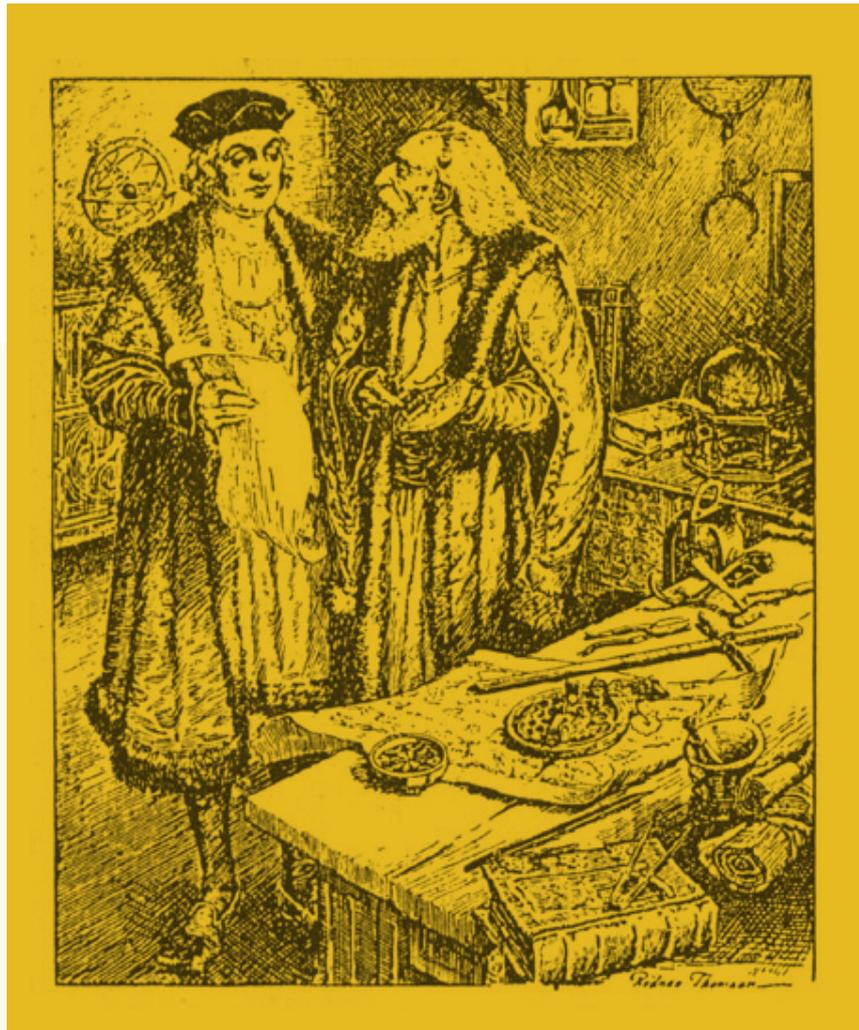
Astrónomo y astrólogo

Abraham Zacuto vivió en una época en la que los astrónomos no se diferenciaban de los astrólogos y, por ello, solían describir tanto el movimiento de los cuerpos celestes como hacer consideraciones acerca de las supuestas influencias que la posición de los planetas podía tener sobre la salud y el desarrollo humanos. Hoy no suponemos que estas ideas de la astrología tengan valor porque no se ha podido establecer la supuesta relación entre la posición de los astros en el cielo y la vida de las gentes y los pueblos. Hasta el momento ha sido imposible encontrar una explicación acerca de cómo esos cuerpos podrían influir sobre nuestras existencias marcando un destino que no podemos cambiar; tampoco, quienes aún defienden estos hechos, han podido hacer buenas predicciones sobre lo que finalmente le ocurre a las personas y a las naciones. A ningún médico moderno le está permitido hacer consideraciones sobre los signos del zodiaco, sean Aries, Sagitario o Acuario, cuando intenta curar a quien está enfermo, porque no hay vinculación de fuerzas mágicas entre las estrellas, los planetas y las dolencias que aquejan a las personas. Sin embargo, en el pasado, estos juicios sobre los astros y sus influencias sobre la vida humana les parecían ciertos a muchos reconocidos pensadores. Por ello, personajes eruditos como Zacuto podían ser al mismo tiempo astrónomos y astrólogos, legándonos escritos e ideas como la siguiente:

Por eso dicen que cuando la Luna está en Géminis, no se deben hacer sangrías en los brazos, pues se puede causar un grave mal, sobre todo si el ascendiente es Capricornio. Si está la Luna en Aries es malo cortar el pelo a navaja, pero esto se entiende en el caso de los enfermos (...).

Extensa travesía

El 8 de julio de 1497, tres carracas y una carabela abandonaban el puerto de Santa María de Belém, en las costas de Portugal, para dar inicio a la que sería la más extensa travesía marítima jamás conocida. A diferencia de España, la corona portuguesa intentaba llegar a la India rodeando el continente africano, abriéndose paso hacia el océano Índico. Era un viaje temerario, pero se habían tomado todas las precauciones posibles, incluso el rey Manuel I, sucesor de Juan II, había consultado a Abraham Zacuto, quien para ese entonces era astrónomo en su corte. Como estudioso de los cielos, dio información a los marinos sobre cuestiones astronómicas que les permitirían orientarse en el mar y los instruyó acerca del uso de las tablas y cartas de navegación producto de su esfuerzo y escritura. Con su predicción favoreció el designio de Vasco da Gama como líder de aquella aventura, quien, finalmente, logró cumplir con el propósito de llegar a la India rodeando África, aunque, como ocurriera con muchas de las arriesgadas expediciones de aquellas época, lo hiciera a través de la vida de muchos marinos, incluso la de su propio hermano que murió en las Islas Azores.



Tiempos de conquista e intolerancia. Destellos y reflejos se expanden desde España hacia Portugal y la expulsión de los judíos, aunque con cierta tardanza, llega al mundo lusitano. El rey Manuel I, el mismo que se instruyese preguntando a Abraham Zacuto sobre la posibilidad del viaje hacia la India, ahora lo expulsa, porque deporta a toda la comunidad de judíos a la que él pertenece. No hay otro lugar en Europa, por ello, junto con su hijo Samuel, se dirige, a Túnez, en el norte de África.

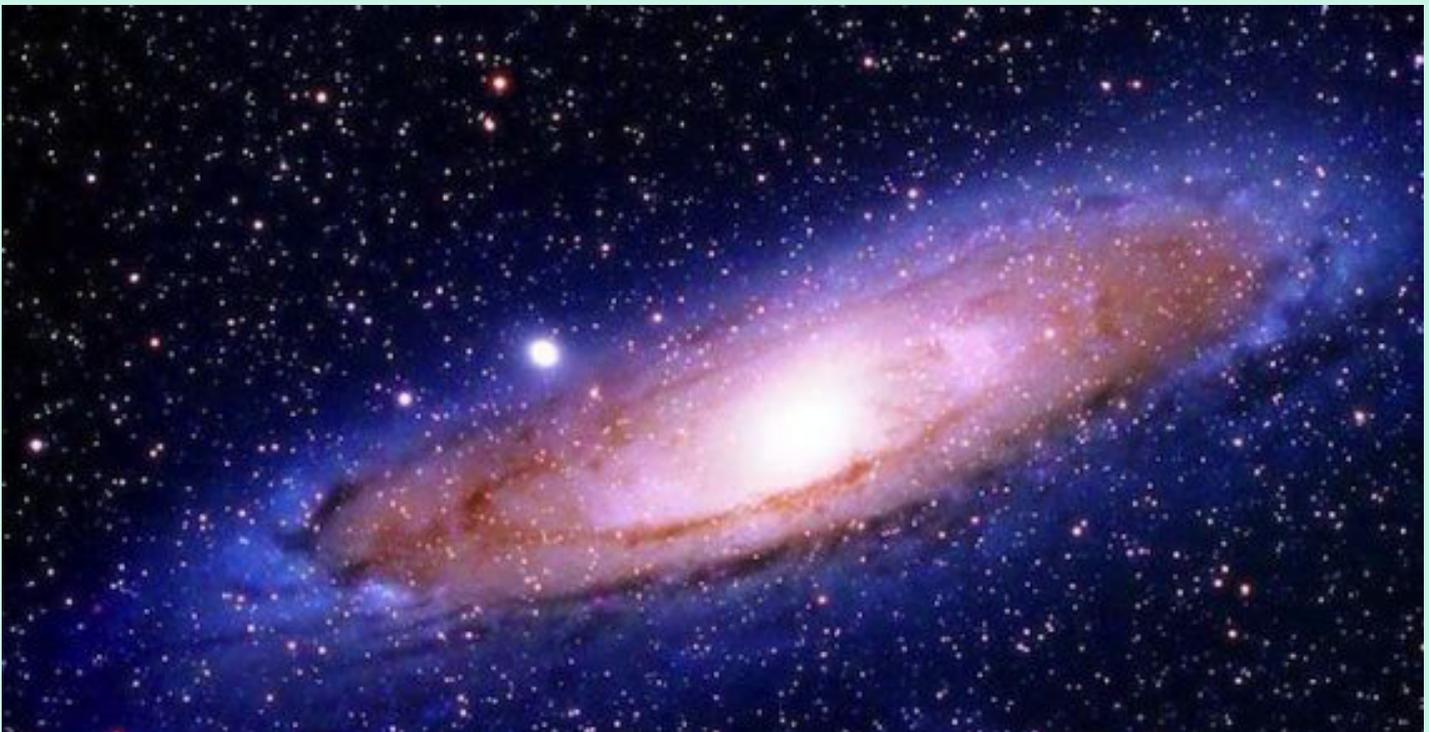
Último lugar

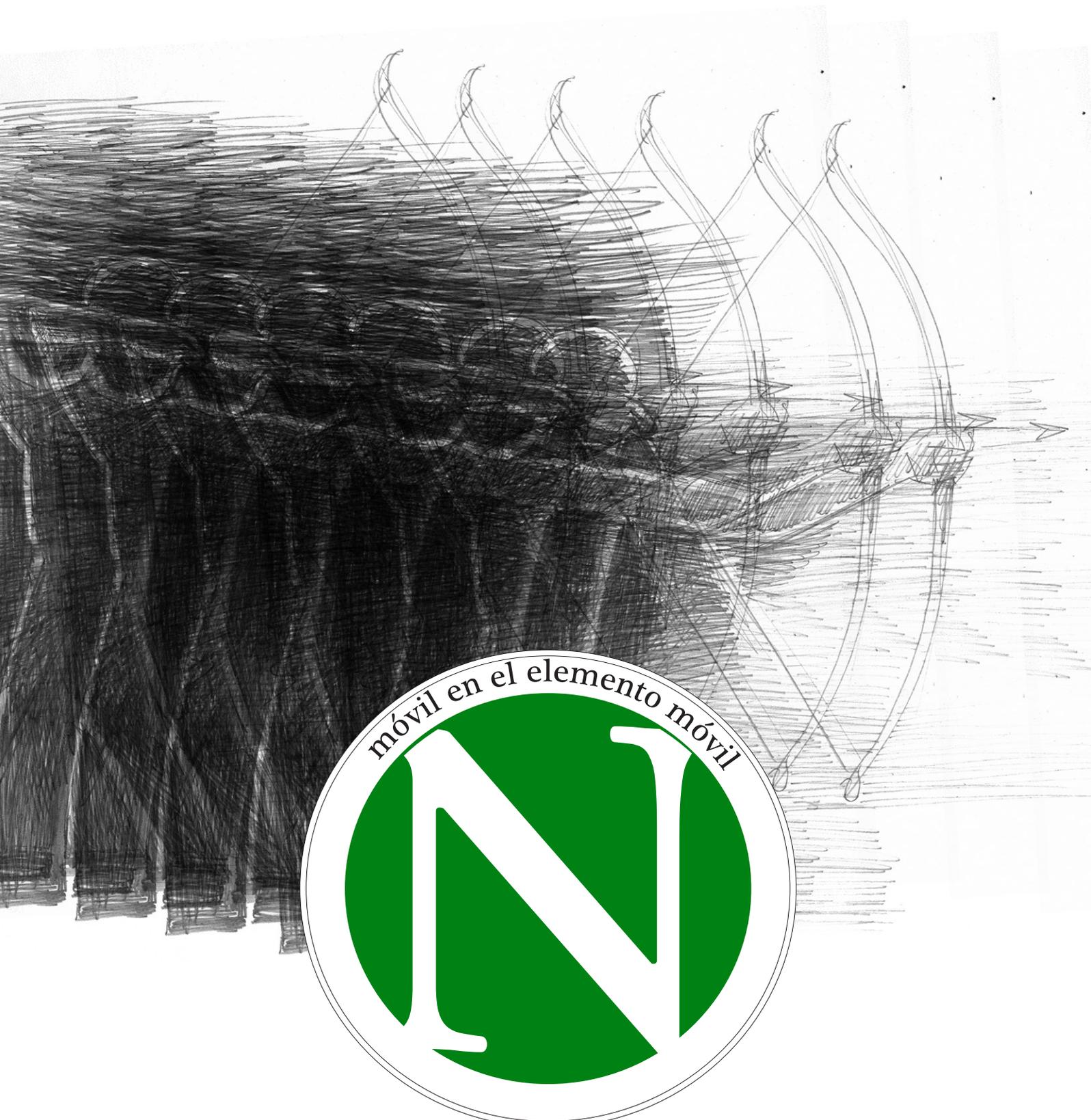
En su suerte de errante ya no parecía haber un sitio en su mente para las estrellas y los planetas, al menos para describirlos en la forma muda y silenciosa en la que lo hacen los astrónomos. Zacuto cuenta así sus sensaciones:

No tengo ya fuerza ni para saber, se ha embotado mi juicio.

Perder el lugar, una y otra vez, quiebra los recuerdos y quebranta la esperanza. Tal vez por ello, Zacuto, el astrónomo, le dará a los astros la voz del astrólogo, esa voz que le otorga intenciones a los cielos y decide por el destino de los hombres. Quizá fue esta la forma que tuvo de predecir un futuro más promisorio para su pueblo. Quizá fue el modo de dar aliento y consuelo.

Abraham Zacuto murió en el año 1515, luego de un nuevo exilio en su último lugar, la ciudad de Damasco. Sus predicciones astrológicas, como las de tantos otros pensadores que vieron en los cielos la lectura de la historia, no se cumplieron. Pero Zacuto no puede ni debe ser juzgado con la vara del presente. Vivió en un mundo distinto al nuestro, en el cual puso su entendimiento para los mejores logros del esfuerzo humano. Poco importan las sinrazones que le podamos atribuir hoy a sus relatos astrológicos porque posibilitaron también sus estudios astronómicos, esos que forjaron precisas tablas e incluso el astrolabio que le regalara a Vasco da Gama. Su saber les abrió los mares a los navegantes de su tiempo y aún lo hace hoy, proyectando un compromiso hacia quienes intentan atravesar, aferrados a telescopios y sondas espaciales, los inmensos océanos de los espacios interestelares.





móvil en el elemento móvil



www.rojas.uba.ar
Revista sobre ciencia de lectura intergeneracional