

BREVE INTRODUCCIÓN A LA HISTORIA DE LA METEOROLOGÍA ANTIGUA

José Luis Pascual Blázquez

cabanuel@gmail.com
<http://astrofactoria.webcindario.com>

Introducción

La Historia de la Meteorología Antigua dista mucho aún de ser conocida y haber sido investigada, contada y escrita como se merece, lo cual no deja de ser una anomalía dentro de la Historia de la Ciencia. Nuestra ignorancia en este campo del conocimiento tiene varios motivos. Uno es el que, algunos, al abordar la Historia de la Meteorología, se ciñen estrictamente a lo que ahora constituye esta ciencia y no van más atrás del siglo XVII, cuando se empezaron a construir los primeros aparatos (termómetros, barómetros, higrómetros, etc.) y a realizar las primeras medidas y registros sistemáticos. Si acaso, en esta clase de obras se cita *Meteorológicos* de Aristóteles, y en vez de juzgar la obra en el contexto de su época (por ejemplo, constatar el gran avance conceptual y teórico que supuso buscar más allá de las apariencias y de la diversidad fenoménica un principio unificador por el que mediante el razonamiento pudieran explicarse los hechos observados), se limitan sesgadamente a dar cuenta de los errores y discrepancias respecto del conocimiento actual.

Otro es nuestra ignorancia de las obras antiguas que tratan del tema de la predicción del tiempo, olvidadas en las bibliotecas durmiendo un sueño de siglos. Esto ha empezado a cambiar en los últimos años. Stuart Jenks publicó en 1983 un artículo en la prestigiosa revista *Isis*, donde da cuenta de la localización de 162 textos en las bibliotecas europeas que tratan de la predicción del tiempo. A partir de este hito, los investigadores, dentro y fuera de la Universidad, han dirigido su atención hacia este tipo de textos, descubriendo cientos de manuscritos desconocidos para ellos en las bibliotecas europeas, hebreas, árabes, etc. Algunas de ellas ya han visto la luz en España, Reino Unido, Estados Unidos, etc., cambiando radicalmente la idea que hasta hace poco tiempo se tenía en materia de Meteorología Antigua.

Con esta breve introducción pretendemos situar al lector en el tiempo, actualizando lo que hoy estamos en condiciones de constatar con la

información y documentación de que disponemos, más allá de prejuicios o ideas preconcebidas.

Etapas y niveles de conocimiento en la Meteorología Antigua

Aclaremos de salida que la Meteorología Antigua se nos presenta en cuatro formatos netamente diferenciados:

1) Los pronósticos populares (signos), puramente empíricos, que fueron compilados ya por la Escuela Peripatética (*Peri semeion*, o *De signis*, atribuido a Teofrasto (siglo IV a.C.)). También encontramos esta temática en el poema de Arato *Fenómenos*. Plinio el Viejo les dedicó buena parte del Libro XVIII de su *Historia Natural*, y a partir de estos materiales se elaboraron textos específicos latinos en la Edad Media (*De praesagiis tempestatum*). Todos estos materiales fueron muy populares y gozaron siempre de amplia difusión y crédito; pero, al contrario de las obras de Aristóteles, resultan muy prácticas, aunque no hay en ellas la menor traza de abstracción de carácter científico. Esta etapa empírica o de signos, basada en la experiencia (repetición de hechos), es muy conocida todavía en el medio rural. No podemos hablar aquí estrictamente de metodología científica en el sentido actual del término, pero tampoco despreciar a la ligera esta clase de conocimiento, propios de un modo de vida y cultura a tener en cuenta.

2) Tres obras de Aristóteles que forman un solo cuerpo, y que abarcan no sólo la materia meteorológica, sino la Astronomía y la Cosmología, que en la Antigüedad formaban un solo cuerpo. Estas obras son *Acerca del Cielo*, *De la generación y la corrupción* y *Meteorológicos*, disponibles actualmente en lengua española. Aristóteles aborda en ellas la interpretación de los fenómenos meteorológicos de manera especulativa, pero no su predicción.

3) La adivinación, y entre ella la de tipo meteorológico, la encontramos en la escapulimancia, practicada por moros y cristianos en la Edad Media (según los signos encontrados en la paletilla de un cordero hervido que se sacrificaba ritualmente) o en la lectura de los signos del esternón del ganso que tradicionalmente comían los celtas a mediados de otoño (tradicción que aún hoy pervive en algunas zonas de Europa). Esta faceta escapa a los objetivos de este artículo, por lo que no la abordaremos aquí.

4) La Meteorología astrológica. Esta es la rama más completa, compleja y científica de todas. Sigue básicamente las doctrinas aristotélicas (así las llamamos porque fue el estagirita quien tuvo el mayor éxito literario

con su obra, pero no hay duda de que Aristóteles ni era original ni fue el único que escribió sobre estas materias), y las aplica. Fueron los astrólogos quienes durante muchos siglos se dedicaron a la predicción del tiempo y del clima.

Finalmente asistimos al nacimiento de la Meteorología Moderna, a partir de los siglos XVI y XVII. Fue entonces cuando quedaron demostradas mediante la experimentación y el cálculo algunas insuficiencias y errores de bulto de la Física de Aristóteles, dando nacimiento a la ciencia tal como la conocemos. La ruptura con las ideas aristotélicas trajo una nueva concepción del mundo (sistema heliocéntrico, Leyes de Kepler, Cinemática de Galileo, Mecánica de Newton, etc.), en la que para nada se necesitaba la conexión celeste para describir hechos terrestres. Los astrólogos continuaron pegados a las ideas de Aristóteles, quedando anclados y sumidos en el ostracismo con el discurrir de los años. Surgieron a partir de entonces las investigaciones experimentales, el diseño y la construcción de aparatos para medir parámetros atmosféricos (presión, temperatura, humedad, cantidad de lluvia, etc.), se empezó a considerar la circulación general de la atmósfera, etc., hasta llegar actualmente al uso de modelos numéricos realizados por potentes computadoras y el seguimiento de la dinámica atmosférica por medio de satélites meteorológicos.

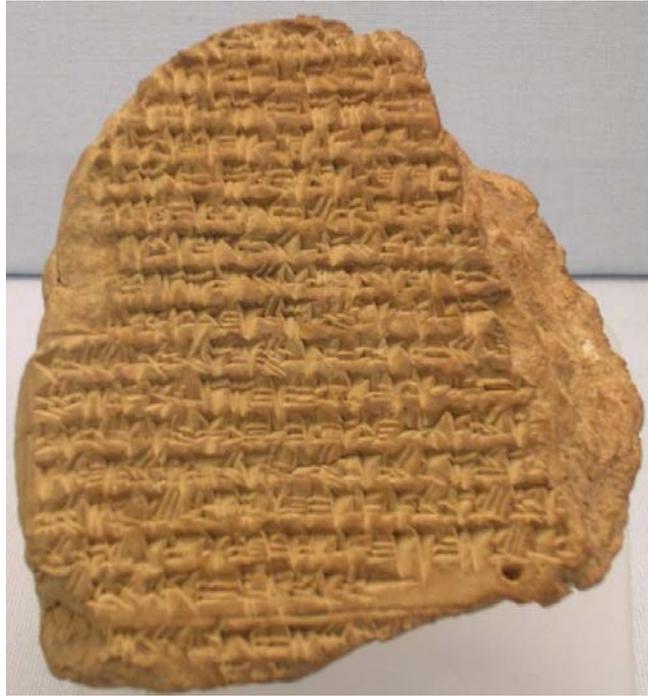
Nos interesan aquí, fundamentalmente, las primeras etapas y cómo se produjo la transición a la tercera, que no estudiaremos exhaustivamente, por hallarse tal trabajo suficientemente tratado por diversos autores y obras.

Etapas empíricas (Meteorognomía)

Podemos considerar aquí como primer testimonio escrito de esta clase de conocimiento los augurios o presagios astronómicos de Babilonia:

Si el 15 Sabatu Venus desaparece por el oeste, permaneciendo visible 3 días, y el 18 Sabatu aparece por el este, catástrofes para los reyes; Adad traerá lluvias, Ea aguas subterráneas; el rey enviará saluciones al rey. Tablilla de Venus de Ammisaduqa n° 63. [Citada por B.L. van der Waerden en "Sobre astronomía babilónica, las tablillas de Ammisaduqa". Revista Beroso n° 7, pág. 47. Barcelona, 2002].

Pronósticos parecidos encontramos en los Anales mesoamericanos precolombinos y otras culturas en similar etapa de desarrollo. En el área mediterránea tenemos amplia constancia escrita de lo que fue conocimiento



Fragmento de los *Diarios astronómicos*

común de la población para guiarse en el tiempo anual, y para la previsión del tiempo a corto y largo plazo. Se trata de signos u observaciones que permiten saber el clima estándar de unas fechas del año, o si va a llover o nevar, hacer frío o calor, viento, tormenta, etc. procedentes de la experiencia y de la observación sistemática (en el campo la observación es una función automática, a diferencia de lo que sucede al habitante de la ciudad).

Aún ahora, los pueblos indígenas del Altiplano andino entregan las patatas a la tierra más tarde o más temprano según el aspecto con que aparezcan las Pléyades durante el mes de junio; si se ven numerosas y brillantes (unas once), las plantan en fecha normal, a la espera de buenas lluvias y tiempo favorable para el cultivo; si lo hacen mortecinas y en número escaso, esperan lluvias tardías y demoran la plantación (en Agricultura suele ser más importante el momento de las lluvias que su cantidad).

Los pueblos indígenas, a diferencia de los científicos, ignoran que la apariencia de las Pléyades en su orto de junio está ligada al tipo de flujo de los vientos en el Altiplano, determinado por el fenómeno de El Niño; pero ello no les impide optimizar el momento de la siembra, ajustándola a una observación estelar, en principio ajena al desarrollo de las secuencias climáticas en esa zona. [Ver *Etnoclimatología de los Andes*, Benjamín S.

Orlove, John C.H. Chiang y Mark A. Cane. *Investigación y Ciencia* n° 330, marzo 2004.]

Tanto las antiguas culturas grecolatinas como la árabe tuvieron ese conocimiento rural que se transmitía oralmente, rimado en buena parte, de padres a hijos. Sin embargo, su auténtico *corpus* ha llegado hasta nosotros escrito por autores de cultura urbana, que lo recopilaron y fueron transmitiendo posteriormente (hoy ha sucedido algo similar con los refranes, sobre todo con los de contenido meteorológico). Un ejemplo señero lo tenemos en *El libro de los Refranes de la Temperie*, compilado, dispuesto y ordenado por el meteorólogo José Sánchez Egea y publicado por el Instituto Nacional de Meteorología en 1986.

El modo de situarse en el tiempo anual, fundamental para conocer el momento de la labranza, de la siembra, trashumancia, etc., fue resuelto en tiempos neolíticos mediante la asociación de las apariciones y desapariciones de determinados grupos de estrellas al ciclo anual de la Naturaleza, que depende básicamente del Sol y de sus vaivenes en el cielo. Si prescindimos de la precesión de los equinoccios (1° cada 72 años de desplazamiento) el desfile de todas las estrellas de la esfera celeste por los horizontes Este y Oeste tiene el mismo período que el año solar (causante de las estaciones).

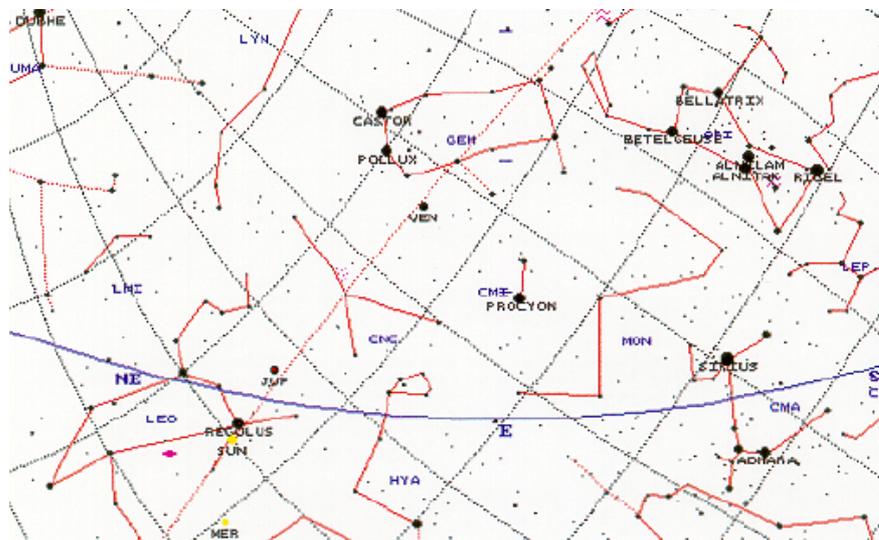
Previamente, encontramos el cronógrafo lunar como guía para situarse en el tiempo (período Paleolítico): la observación del primer creciente del mes sobre el fondo estrellado. Cada nueva aparición se produce una constelación más adelante, y ahí tenemos los orígenes del Zodíaco, pero también de un sistema anterior como es el de las Mansiones lunares, que aún pervive en China, la India y algunas poblaciones árabes.

Los documentos cuneiformes que nos refieren las primeras listas de este desfile anual de estrellas los encontramos en Babilonia (conocidas como *listas de astrolabios*) y la primera constatación escrita de la asociación estrellas-labor agropecuaria en Hesíodo:

Al surgir las Pléyades descendientes de Atlas, empieza la siega; y la labranza, cuando se oculten. [Trabajos y días, 385].

Los astrónomos griegos recogieron y sistematizaron este conocimiento empírico (Eudoxo, Calipo, Euctemón, etc.) en lo que dio en llamarse *parapegmata*, calendarios de piedra que se exponían públicamente en las plazas para información de todos. Daban las fechas de los principales acontecimientos astronómicos y meteorológicos del año, arreglados al desfile de las salidas y puestas de determinados grupos estelares.

Hasta nosotros ha llegado completo el *Parapegma* de Gémino, de enorme interés astronómico y meteorológico. A través de este conocimiento entendemos el origen de nuestro término “canícula” o su equivalente inglés, the *dog days* para designar los momentos álgidos del calor del verano, pues un poco antes de los comienzos de nuestra Era venían parejos a la aparición de Sirio por el horizonte Este al amanecer (Can Mayor), y con el desplazamiento de la precesión de los equinoccios por Procyon (la Perrita), unos siglos después. Encontramos aquí el origen de la castellana frase “hace un frío de perros”, porque seis meses más tarde, en enero, es Sirio la estrella que sale en los primeros momentos de oscuridad de la noche, y brilla destacando entre todas las demás, particularmente cuando más intenso es el invierno y sus rigores.



Orto de Sirio visto desde Atenas, a las 4:45 de la madrugada, el 28 de julio del año 430 a.C. Horizonte oriental.

El griego Claudio Ptolomeo (siglo II), cuya obra astronómica y astrológica dominó el panorama científico occidental hasta el siglo XVI, llevó a cabo observaciones meteorológicas en Alejandría y elaboró su propia descripción del tiempo anual en la obra *Phaseis* (que hemos de entender más bien como “haces”, “fajas” o “bandas” de estrellas que ascienden y descienden por el horizonte, las cuales utilizó para conocer el momento del año y su clima asociado). Este mismo autor vertió algunos signos de predicción del tiempo (halos, color del Sol, etc.) en su archiconocido tratado astrológico, el *Quadripartito* o *Tetrabiblos*.

El *Parapegma* de Gémino, como otros de su época, y posteriormente los libros de *anwa'* árabes, describen el tiempo estándar del año en sus lugares de origen (Grecia y Arabia). Cronológicamente más cercanos a nosotros en el tiempo, los calendarios árabes medievales nos han llegado

completos con una información de enorme interés, pues a la meteorológica añaden contenidos agrícolas, consejos de higiene y dietética ligados a la medicina hipocrática, costumbres y folclore medieval, tanto cristianos como musulmanes, etc.

El lector interesado puede acceder actualmente en lengua castellana al *Calendario anónimo andalusí*, al *Tratado de los meses de Ibn Asim*, al *Liber regius* (lengua latina), o a la trilingüe versión (árabe, latina y francesa) del *Calendario de Córdoba*, etc. Las dos primeras puede encontrarlas en el catálogo de obras del C.S.I.C., el *Liber Regius* en *Textos y estudios sobre astronomía española en el siglo XIII* editados por Juan Vernet (Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Barcelona, 1983) y la cuarta en la Biblioteca Nacional.

Esta clase de informaciones ubicaban al habitante del campo en el tiempo anual, pero no era suficiente para sobrevivir a las sorpresas de la intemperie. La otra gran interrogante era: ¿qué clase de tiempo nos espera hoy, o mañana? ¿Habrà tormenta, tiempo estable, calor, viento o frío? ¿Y la próxima estación, cómo será? ¿Y el próximo año? ¿Mejor sembrar o dejar barbechar las tierras? ¿Se esperan buenos pastos o escasos? ¿Habrà agua suficiente para las huertas y el ganado en los pozos, en los ríos o en los arroyos? Entramos aquí en el terreno de las asociaciones empíricas, en lo que dio en llamarse “signos”.

Desde nuestra perspectiva, aparenta una etapa primitiva de conocimiento, pero esto sólo es así desde el limitado punto de vista de la cultura urbana y desarraigada del medio que poseemos. En una Naturaleza única, donde todo se halla organizado e interactúa permanentemente (como vemos en los ahora denominados sistemas complejos), es muy difícil que suceda algo en una parte sin dejar huella en el resto. Del mismo modo que un dolor de cabeza puede advertir de una dolencia gástrica, el tipo de tiempo en un momento del año puede anunciar cómo viene el resto del ciclo climático, o la abundancia o la escasez de bellotas en las encinas ser un buen augurio del tiempo venidero. Este tipo de conocimiento no constituye una ciencia exacta (tampoco la Meteorología actual lo es), pero, sin duda, resultó útil y sigue ofreciendo interés y atención, o al menos curiosidad en el hombre moderno.

Valiosa información de este tipo podemos encontrar hoy en día en los *Fenómenos* de Arato, en las *Georgicas* de Virgilio, en *Peri semeion* (*De signis*), de hacia 300 a.C., atribuido a Teofrasto y en las obras de agricultura que escribieron los romanos Varron y Columela (*De rustica*). Mención aparte merece la *Historia Natural* de Plinio (siglo I) en sus libros II y XVIII, donde recopila, como en el resto de esta obra enciclopédica,

HISTORIA NATURAL DE CAYO PLINIO SEGUNDO.

Traduzida por el Licenciado Geronimo de Huerta, Medico de su
Majestad, y Familiar del santo Oficio de la Inquifision.

*Tampliada por el mismo con Escolios, y Anotaciones, en que declara
lo oscuro, y dudoso, y añade lo no sabido hasta estos tiempos.*

DEDICADA
Al Catolico Rey de las Españas don FELIPE QUARTO nuestro Señor;

T O M O S E G U N D O.



todo el saber de su tiempo al respecto. Esta parte dedicada a la Meteorología Empírica apareció en la Edad Media como un tratado independiente, junto a materiales similares de diversa procedencia, con el título *De praesagiis tempestatum*.

Y tuvo un gran éxito, que aún es presente en nuestros días. Esta clase de presagios del tiempo para el día que empieza, para mañana, para la lunación, el mes, la estación o el año, fueron copiados y repetidos por numerosos autores a partir del período medieval. Aparecieron ya en algunos almanaques nada más inventarse la imprenta, y más tarde en las obras de Cronología. Por ejemplo, en *Cronología y reportorio de la razón de los tiempos*, de Rodrigo Zamorano, publicada en Sevilla en 1585; en el *Reportorio de los tiempos e Historia Natural de esta Nueva España*, de Henrico Martínez, aparecida en México en 1606; en la *Agricultura General* de Alonso Herrera, publicada en Madrid en 1645; en la *Cartilla rústica, phisica visible y astrología innegable: Lecciones de agricultura y juicios pastoriles para hacer docto al rústico* de Diego de Torres Villarroel, aparecida por vez primera en 1727, y cómo no, en el lunario español más importante, el del valenciano Jerónimo Cortés, que desde finales del siglo XVI siguió publicándose hasta 1936.

Esta clase de signos útiles para el pronóstico del tiempo podemos clasificarlos en diversos tipos:

- a) Observación del Sol, de la Luna y de las estrellas, incluyendo los fotometeoros.
- b) El tiempo y la dominancia de los tipos de viento de determinados días del año y de la luna (mes lunar).
- c) Observación de plantas y animales.
- d) Observación de materiales no vivos (suelos, paredes, hollín, ríos, pozos, etc.).
- e) Tipos de nubes y lugar de aparición.

En general, las obras que traen esta clase de información la clasifican en señales de bonanza, de serenidad, de granizo, de vientos, fríos, calores y lluvia, indicando el modo de hacer pronósticos estacionales y del año completo.

Comentemos un poco todo este batiburrillo meteorognómico, que es el término adecuado para denominar esta clase de conocimiento.

De lo que señalan el color del Sol, de la Luna y el aspecto de las estrellas, ya habla *Arato* en *Fenómenos* (Editorial Gredos, Madrid, 1993), y poco añaden posteriormente otros autores, lo cual es lógico, ya que la progresiva urbanización de las sociedades no favorece el conocimiento meteorognómico, sino sólo su conservación escrita. Arato refiere los pronósticos que indican el aspecto de los dos grupos estelares que hay alrededor del Pesebre, en la constelación de Cáncer (si se ven o no, si aparentan aproximarse o se desvanecen), lo cual es un fino diagnóstico observacional de la presencia, o no, de humedad en altura (cirroestratos, avanzadilla de una perturbación). Igualmente recoge las predicciones que en su tiempo se hacían mediante dos plantas típicamente mediterráneas, el lentisco y la encina (cantidad, número de floraciones, etc.).

Los refraneros europeos guardan en versión rimada la mayor parte de indicaciones del color y aspecto del Sol, así como de toda clase de fotometeoros (halos, cercos, arco iris, parhelios o falsosoles, etc.).

Lo mismo pasa con la predicción del tiempo, ya más a largo plazo, según el día del mes lunar o del año; entramos aquí en el terreno de las “cabañuelas”, de las “témoras”, de las “caniculares”, “canablas”,

“barruntos”, “aberruntos”, “surtimientos”, *zotal egunak*, *cabanelles*, *the twelve nights*, etc., de origen exclusivamente rural y popular, pura tradición oral (no se escribió nada sobre ello hasta finales del siglo XX, una vez extinguida la cultura de supervivencia en el campo español).

La interpretación de la observación del vuelo y del comportamiento de las aves, de moscas y mosquitos, arañas, sapos, ranas, ganado vacuno y ovino, gallinas y gallos, peces en el río y un largo etcétera, así como del diente de león, del azafrán, de la carlina, etc., en relación a los cambios de tiempo, es mundialmente conocida, y está asegurada en múltiples sentencias de los refraneros.

Lo mismo pasa con la aparición de humedades en suelos y paredes, malos olores en las cañerías, borboteos o turbulencias en las aguas de los pozos y estanques, la caída de hollín en las chimeneas, modo de crepitar de las brasas, o de la llama de los candiles, observación de las cenizas de los hogares y de las chimeneas, etc., a las que hoy puede añadirse una explicación racional, es decir, científica.

Proliferan en toda Europa nombres locales para determinada apariencia de nubes, o su ubicación sobre ciertos lugares, de modo que la condición meteorológica por venir es significativa y bastante segura. Tal es el caso de las *nubes paciendo*, las capas, los cejos, sombreros, monteras o toquillas sobre las cimas de algunas montañas, la andaluza *vaca esollá* propia de los vientos ábregos o “llovedores”, el *núvol cerdà* ampurdanés que aparece con la tramontana y señala lluvia en Francia, etc. En general vienen con situaciones meteorológicas muy definidas, y mejor conocidas por los habitantes del lugar de donde son características.

Entre las indicaciones más buscadas se hallan las estacionales y las anuales. Un estudio recopilatorio y completo de todo ello puede encontrarse en nuestra obra *Cabañuelas y Meteorología Empírica. El pronóstico del tiempo a largo y corto plazo en el mundo rural* (Tortosa, 2005). Antes, hay un nutrido grupo de investigadores y autores que dedicaron su tiempo y su atención a recoger este tipo de conocimiento (en España José María Iribarren, Julio Caro Baroja, Cels Gomis, Joan Amades, Enrique Casas Gaspar, Antonio Allué Morer, Julia Sevilla, Jesús Cantera, etc.).

No se crea que esta clase de creencias y este tipo de conocimiento son propios de un mundo rural cerrado sin comunicación con el exterior; al contrario, son la expresión de un sustrato cultural común a buena parte de Europa y del Norte de África (al menos en lo que nosotros hemos podido alcanzar), como demuestra el hecho de que muchas de las sentencias de los

refraneros se repitan de un país a otro, de una lengua a otra, sin más diferencia que la traducción. Podría interpretarse tal constatación como plagio, copia o simple circulación en el tiempo de las tradiciones orales; sin duda esto forma parte de la verdad, pero no de toda. La sorprendente uniformidad del conocimiento meteorognómico europeo y norteafricano también encuentra su cuota de justificación en el hecho del poblamiento de Europa tras la deglaciación que llevó al Neolítico y subsiguiente desecación del Sahara; Europa fue literalmente invadida por los pueblos que huían de esa catástrofe climática en busca de zonas más favorables a la vida, llevando consigo cultura e idioma, que hemos de suponer bastante uniformes en esa época, para dispersarse posteriormente con el tiempo.

Eso pasó con las lenguas, pero no con los conocimientos meteorognómicos, particularmente durante el último período climático, el subatlántico, que dura desde -500 aproximadamente. Tal uniformidad nos lleva a pensar en su mantenimiento y conservación a lo largo del tiempo, a la par que asegura que nos hallamos ante un fondo de certidumbre que hoy llama a su reinterpretación.

No podemos cerrar esta parte de nuestro estudio introductorio sin recoger antiguas maneras de pronosticar el tiempo, aunque entremos en el terreno adivinatorio (no olvidemos la etimología del término, “hablar con los dioses”), lo cual ha de ser entendido en la mentalidad propia de las gentes del pasado (nosotros también tenemos la nuestra, con sus flaquezas, que no discernimos por hallarnos sumidos en los velos de la propia cultura).

Entre los procedimientos adivinatorios del tiempo estaba la escapulimancia, aún utilizada en la Edad Media. La interpretación del aspecto de la paletilla del cordero, una vez asado, tenía una doble vertiente, pública y privada. La privada daba pautas del gobierno de la familia y del hogar; la pública apuntaba a asuntos de estado, las cosechas, precios y, por supuesto, del clima venidero. Hugo de Santalla hizo una traducción del árabe al latín para Miguel, obispo de Tarazona, en el año 1140, lo cual muestra el interés de los cristianos medievales por estos asuntos. [Charles Burnett, *An Islamic Divinatory Technique in Medieval Spain*].

Se conservan manuscritos árabes que muestran el modo de interpretar los signos de la paletilla del cordero, recogidos seguramente en la fase de progresiva urbanización de esa cultura (la tradición era rural, sin ninguna duda, y se debió transmitir oralmente, como todo lo referente a ese mundo).

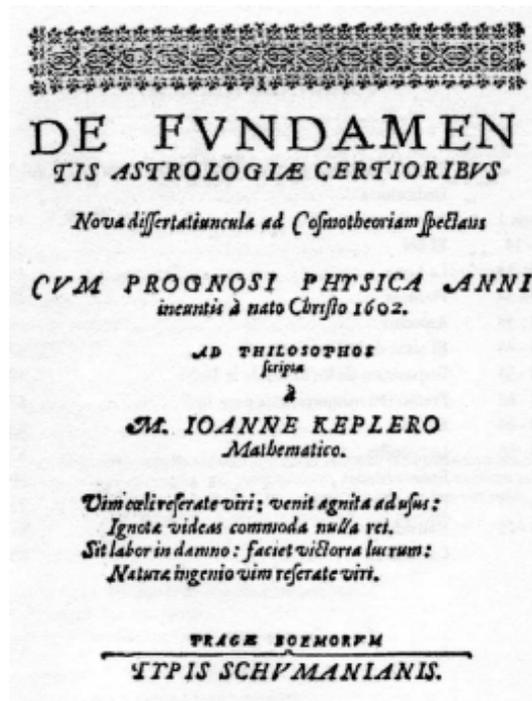
En los países de influencia céltica encontramos un método adivinatorio similar, pero con el esternón del ganso que tradicionalmente se come el día de San Martín (11 de noviembre, aquí la costumbre ya ha sido cristianizada). Si sale blanco anuncia un invierno frío y con nieves abundantes; moteado, tiempo variable, mientras que si la mitad es blanco y la otra mitad negro, una parte del invierno será severa, y la otra relativamente suave.

En un mundo como el de los antiguos, donde los muertos estaban al lado de los vivos y cualquier signo era considerado presagio (unicidad de la naturaleza, utilización cotidiana del lenguaje simbólico), lo sagrado y lo profano formaban un *contiuum* inseparable. La celebración religiosa era indisociable del conocimiento del futuro; así lo constatamos en la observación del humo de los altares donde se llevaban a cabo los sacrificios rituales, señalando el viento que iba a dominar en el ciclo siguiente (en cada lugar, el tipo de viento determina el calor o el frío, la lluvia o su ausencia, etc.).

Cristianizadas, estas creencias se han conservado hasta nuestros días. Aún en el siglo XX se creía en el Norte ibérico que el viento que soplara en la misa del domingo de Ramos durante el Ofertorio iba a ser el dominante del año, y marineros y labradores salían a la calle a observarlo. En Francia es el viento de ese día, y en buena parte de Europa y África el de San Juan (en realidad el del día del solsticio, la *Al Ansara*). Lo que indicaba la veleta en la nochevieja era determinante para el universo medieval, y, con cara cristiana, tenemos los vientos de San Martín, de San Matías, de San Marcos y de otras muchas fechas más del calendario, que, antiguamente determinadas por los ortos y ocasos de las constelaciones, se vistieron con la túnica del nuevo ciclo religioso en toda Europa.

Veamos la vigencia de esta clase de conocimiento en tiempos de Kepler (siglos XVI-XVII):

...Ahora bien, en este asunto no rechazo las opiniones de los autores más antiguos, Hesíodo, Arato, Virgilio, Plinio, y las de los agricultores de nuestros días, que se sirven de las elevaciones anuales de los cuerpos celestes [ortos y ocasos de las estrellas] y de las fases de la Luna, en el preciso instante en que se hacen visibles, o, desde luego, no mucho antes, como vía de valorar el futuro estado de la atmósfera. [Johannes Kepler. De los fundamentos muy ciertos de la Astrología. Gracentro, S.A. Colectivo de traductores y astrólogos de la Antigua Corona de Aragón. Valencia, 2003. Tesis 50, pág. 56].



Portada de *De los fundamentos muy ciertos de la Astrología*, Kepler, 1602

Uno de los puntos clave del conocimiento meteorognómico (compartido con el astrológico) es la importancia dada a determinados momentos del año (hoy podríamos hablar de puntos críticos). Los refraneros están llenos de sentencias diciendo que, si en tal día pasa esto, durante tantas semanas, meses, en la estación o en el año, dominará tal o cual viento, la lluvia o la sequía, etc. La misma idea intrínseca domina la técnica de las cabañuelas y otros procedimientos similares de predicción del tiempo a largo plazo. El concepto va unido a los “momentos propicios” de la magia y la adivinación (noches de San Juan, nochebuena, equinoccios, etc., que hoy en día ya sólo forman parte del folclore festivo).

Como ejemplo, en su conocida obra *El mito del eterno retorno*, Mircea Eliade nos habla de la importancia de los días que separan el final del comienzo del año:

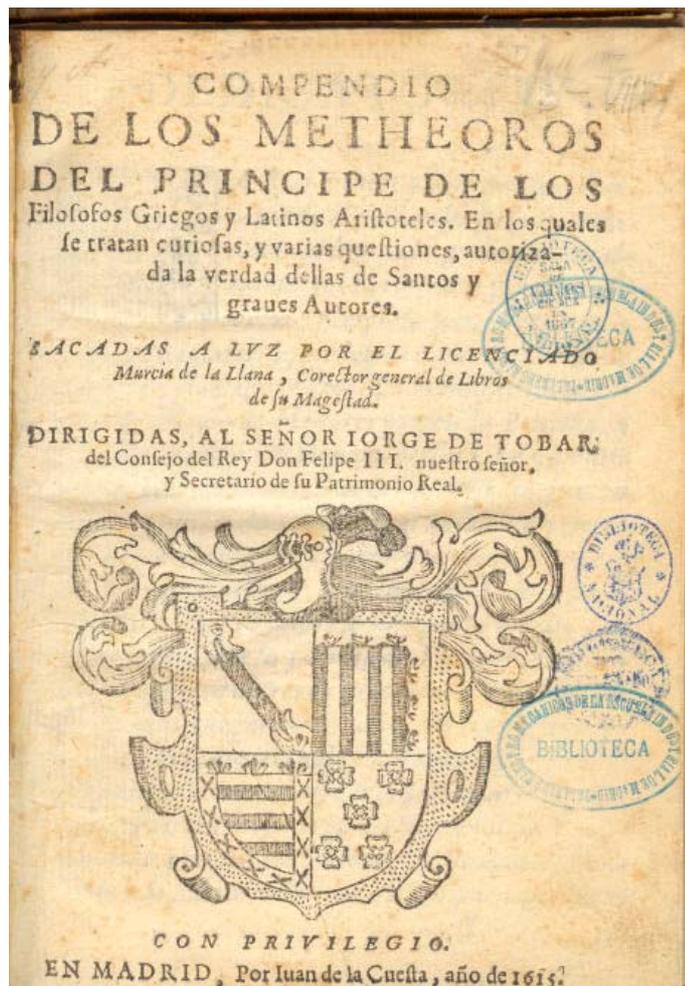
Costumbre análoga a la de la "fijación de los destinos" del Año Nuevo babilónico, que se ha transmitido hasta nuestros tiempos en los ceremoniales del Año Nuevo entre los mandeanos y los yezidos. Asimismo los doce días que separan la Nochebuena de la Epifanía siguen siendo considerados actualmente como una prefiguración de los doce meses del año, debido a que el Año Nuevo repite el acto cosmogónico. Los campesinos de toda Europa no tienen otras razones cuando determinan el tiempo de cada mes y su ración de lluvia por medio de los signos meteorológicos de esos doce días [Alianza Editorial/Emecé. Madrid, 2000. Pág. 69.]

El ceremonial del Año nuevo babilónico, *akitu*, duraba doce días, y dentro del mismo tenía lugar la "fiesta de las Suertes", *zahmuk*, en la que se determinaban los presagios para cada uno de los doce meses del año. Así que el patrón general de las cabañuelas puede muy bien encontrar su origen, por lo menos, en las primeras culturas históricas, las mesopotámicas. Este mismo autor asegura que el conjunto mítico-ritual del Año Nuevo ya era conocido de los sumeroacadios, mucho antes del esplendor de Babilonia: en él, los doce días intermedios que separan el año viejo del nuevo prefiguraban también los doce meses.

Primera etapa científica de base exclusivamente astronómico-aristotélica

Para comprender esta fase histórica del conocimiento meteorológico hemos de despojarnos de nuestra formación académica y cultural actual, instalándonos en el pensamiento antiguo. Por insólito y paradójico que nos pueda parecer, nuestros antepasados no distinguían la Astronomía de la Meteorología, ni discriminaban los fenómenos celestes de los atmosféricos. Los cometas y el arco iris, las épocas de lluvias o de calores, todo lo que se divisa mirando hacia arriba, formaba para ellos parte de un *continuum*. Y, dado que para los antiguos en lo más profundo del firmamento se encontraba Dios, o las divinidades, no ha de extrañar que todos estos fenómenos, astronómicos y atmosféricos, fuesen tomados como manifestaciones o signos de la voluntad divina que a veces premiaba a los humanos con lluvias fecundas, o los castigaba por sus malas acciones con sequías, granizos, plagas y catástrofes.

El punto de partida para el desarrollo de esta primera etapa de desarrollo científico en las culturas europeas y norteafricanas fueron tres obras de Aristóteles (siglo IV a.C.): *Meteora* (Meteorológicos), *De caelo* (Acerca del cielo) y *De generatione et corruptione* (Sobre la generación y la corrupción). En las tres se establece una división radical entre el Cielo (inmutable, incorruptible, no formado por materia, sino por un quinto Elemento o quintaesencia, en la que sólo puede darse el movimiento circular uniforme de los orbes o esferas planetarias que arrastran consigo el astro correspondiente) y la Tierra, material, formada por cuatro Elementos irreductibles, Fuego, Aire, Agua y Tierra, sujeta a cambios, mutaciones, accidentes, pasiones y, por tanto a generación y a corrupción. En esta doctrina el Cielo (en realidad, los cielos, los orbes o esferas celestes), son activos, y causas; por el contrario, la Tierra se muestra pasiva y sufre el efecto de los giros celestes. En este sistema de pensamiento todos los



fenómenos del mundo material –inferior– tienen por causa el giro del movimiento del mundo superior o celeste.

Hubo un desarrollo físico-matemático de estas ideas a través de la Geometría, de las proporciones armónicas y de la Música, que en ese tiempo hemos de considerar como Acústica o Física del Sonido, como puede verse en toda una serie de obras que han llegado hasta nosotros (*Manual de los armónicos* de Nicómaco de Gerasa, *Armónicas* de Claudio Ptolomeo, etc.), y ya en tiempos cercanos el *Harmonices mundi* de Kepler, en el que trata de justificarse los hechos –entonces indiscutibles, de relación entre lo celeste y lo terrestre– mediante lo que dio en llamarse “música de las esferas” o “música celestial”, una melodía inasequible a los sentidos pero de la no se tenía ninguna duda sobre su existencia. Como reliquia de estos tiempos, tenemos el origen astronómico de los términos con que conocemos las notas de la escala musical actual.

En la Antigüedad no existía el término meteorología para tratar del tiempo ni de su pronóstico. Durante la Edad Media, en lengua latina se hablaba de *de accidentibus aeris* y en árabe de *al-athar al-'ulwiya*.

Meteora de Aristóteles fue traducido como “De las impresiones [de los cuerpos] superiores”, es decir, de los astros. Debemos tener en cuenta la gran catástrofe, a todos los niveles, que supuso la caída del Imperio romano para Europa; no es nada exagerado afirmar que la cultura, literalmente, desapareció de la escena, dando pábulo a todo tipo de creencias y supersticiones. Se ha denominado a los siglos posteriores a la caída de Roma “Edad Oscura”, y no sin motivo; la ciencia no empezó a recuperar el paso hasta cuatro siglos más tarde, con la fusión que los árabes hicieron de los conocimientos grecorromanos, persas e indos, los cuales penetraron en Europa por tres vías, bizantina, italiana y española.

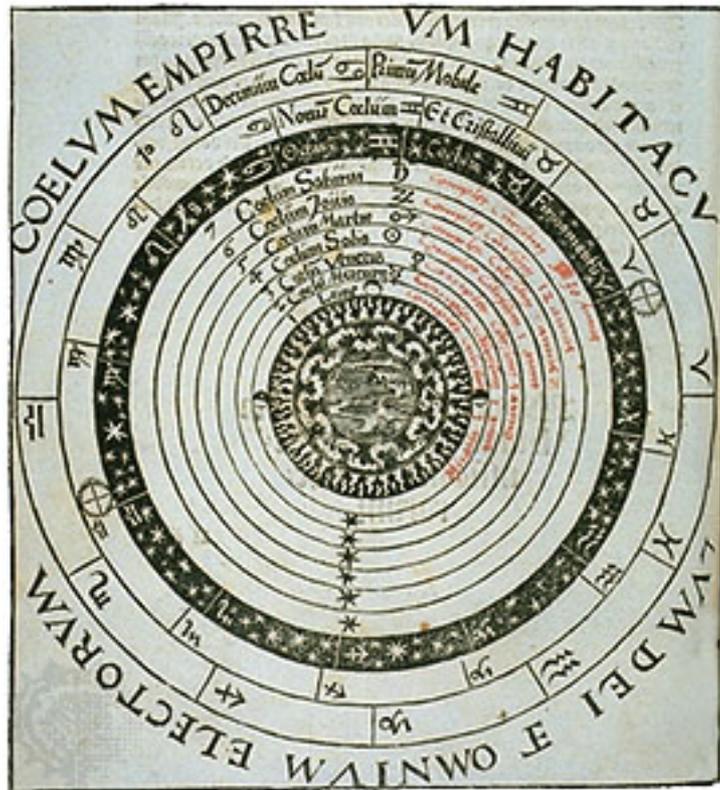
Ellos constituyeron la cumbre cultural y científica de la Edad Media, tal es la razón de que sus escritos fueran tan buscados desde el campo cristiano, que permanecía mucho más atrasado en todos los órdenes del conocimiento. En particular, la astronomía árabe deslumbraba en el otro lado de las fronteras (como todo el conocimiento científico y filosófico en general), y astronómicos eran entonces los medios árabes de predicción científica del tiempo.

Toda esta corriente de pensamiento venida de Oriente dominó en Europa y el Norte de África hasta bien entrado el Renacimiento, y sólo fue abandonado con la Edad Moderna, paralelo al nacimiento de la Física, la Química y la Geología actuales.

En la gestación de la meteorología medieval confluyeron dos vías con un mismo origen (mediorienta, y, más precisamente, babilónica): la griega (Aristóteles y buena parte de la corriente helenística de pensamiento) y la india (astrología estelar, mansiones lunares, etc., con añadidos persas y del hermetismo).

Este flujo y reflujo de ideas viajó con la dispersión de la cultura babilónica, donde seguramente alcanzó las más elevadas cotas de desarrollo. En ella se transmitían los conocimientos de padres a hijos, los cuales aprendían desde los primeros años de vida, y tal vez en este sistema de transmisión residió su gran éxito, como sabemos a través de Diodoro Sículo. A partir de ahí, la ciencia oriental viajó hacia Occidente, fecundando la Grecia helenística, y hacia Oriente, imbricándose en los sistemas indos.

La reunificación de todo ello la encontramos en un autor árabe medieval bien conocido, Al Kindi, autor de dos *Epístolas* y algunos retales más que tratan, entre otros muchos trabajos científicos y filosóficos, de los fenómenos atmosféricos y de la predicción del tiempo. Su obra resultó clave en la transmisión de estas ideas, porque hizo fortuna y fue traducida



Cosmología aristotélica, base de toda la literatura astrológica que trata de la predicción del tiempo. De *Cosmographia*, Petrus Apianus.

al hebreo en el siglo XIV, y también al latín; resultó ampliamente buscada y reconocida, como lo prueba la gran cantidad de autores europeos medievales e incluso renacentistas que la tradujeron, copiaron, plagiaron y retradujeron.

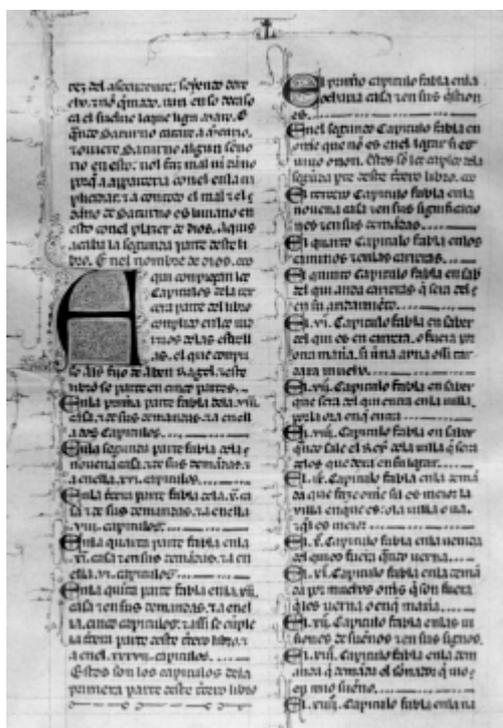
Las *Epístolas I y II* fueron incluidas en un solo texto latino dividido en 8 capítulos, conocido como *De mutatione temporum*. El *kitab al-sirr*, Libro I (*Cuarenta Capítulos*) se conoció en latín como *Iudicia*.

Otros autores que dedicaron su atención a este mismo asunto fueron Omar b. Al Farrukan Al Tabarí, en su obra *kitab mukhtasar al-masa'il*, que también se vertió al latín. Abumasar, astrólogo persa del siglo IX, nos dejó *De las grandes conjunciones*, una obra clásica con profusión de configuraciones planetarias parejas a fenómenos climáticos y el *kitab al nukat* (*Flores astrologiae* en lengua latina).

Otros textos con similares contenidos fueron *kitab tahawil sini al-alam* de Sahl b. Bishr (*Fatidica* en latín). La mayoría de estos textos fueron traducidos al latín en el siglo XII; este siglo constituyó el punto de partida de la entrada de estos conocimientos en Europa.

Del siglo XII procede también la versión latina *Epistola in pluviis et ventis*, del judío Messahallah (siglo VIII). Capítulos con contenido meteorológico presentan el *Libro de los tres jueces* y el *Libro de los nueve jueces*. Del judío de Tudela (Navarra) Abraham Ibn Ezra tenemos el *Sefer ha -‘Olam*, traducido a finales del siglo XIII como *Liber coniunctionum que dicitur de mundo vel seculo*. En el Archivo de la Catedral de Segovia se conserva una traducción al castellano realizada en el siglo XV que lleva por título *Libro del mundo*. También hay algún material meteorológico (entre ellos dos “partes” de la lluvia, uno de ellos atribuido a Enoc) en el *Libro de los juicios de las estrellas*, recientemente editado en castellano a partir de la versión catalana (Escuela de Traductores de Sirventa) que se conserva en la Biblioteca del Monasterio de San Lorenzo de El Escorial.

El *Libro conplido en los iudizios de las estrellas* de Aly Aben Ragel, traducido al castellano medieval en el siglo XIII por orden de Alfonso X el Sabio de Castilla, contiene en el Libro VIII una parte dedicada al pronóstico del tiempo que tiene como fuente tanto a Omar b. Al Farrukan Al Tabarí como a Abumasar. Hemos de hacer constar que durante el siglo XX este texto fue transliterado por el hispanista Gerold Hilty (1954 y 2005) y adaptado dos veces al castellano moderno (1995, Escuela de Traductores de Sirventa y Gracentro).



Página inicial del *Libro conplido en los iudizios de las estrellas*. Biblioteca Nacional (Madrid)

Otra obra árabe fundamental en este campo, por los notables contenidos de tipo meteorológico que posee, fue vertida al castellano medieval en la corte de Alfonso X (siglo XIII); se trata del *Libro de las Cruzes*, atribuido a Obeydallah. El sistema parece ser de muy antigua aplicación, pues ya era conocido en la España visigótica y puede retrotraerse al período bajolatino. Curiosamente, este texto también ha sido publicado durante el siglo XX, (Lloyd A. Kasten y Lawrence B. Kiddle, 1961).

Los traductores medievales europeos, además de realizar su trabajo de adaptación, se apropiaron de buena parte de estos materiales, poniendo su nombre en ellos como autores. De Juan de Sevilla, o Hispano, o Hispalense, tenemos el *Tractatus pluviarum et aeris mutationis*; también hay contenidos meteorológicos en su *Epitome totius astrologiae*. De Germán de Corintia tenemos el *Liber imbrium*; de Roberto Grosseteste *Ad precognoscendam diversam aeris dsipositionem* y *De impressionibus aeris*; de Firminus de Bellavalle *De mutatione aeris*; de Juan de Ashenden la *Summa iudicialis de accidentibus mundi*; también hay información de esta clase en el *Liber decem astrologiae* de Guido Bonatti y en la sexta parte de la *Compilatio de astrorum scientia* de Leopoldo de Austria, muy recurrido por el valenciano Jerónimo Cortés en sus otrora popularísimos lunarios.

A finales del siglo XV encontramos en España un astrónomo importante, el judío de Salamanca Abraham Zacuto, conocido sobre todo por su mejora de las tablas astronómicas para la empresa del momento, la navegación hacia el Nuevo Mundo; pero también nos dejó una notable obra de astrología, el *Tratado breve de los influjos celestes*, que contiene un capítulo dedicado exclusivamente a la predicción del tiempo al modo de la época, o sea, mediante elementos de tipo astronómico (configuraciones planetarias y aspectos entre planetas). Zacuto resume en pocas páginas, con una gran capacidad de síntesis, la mayoría de conocimientos de su época, es decir, concreta las diversas corrientes que llegaron hasta él en un cuerpo único. Y no sólo eso, sino que demuestra haberse ejercitado en el pronóstico astrológico del tiempo y, a diferencia de la mayoría de autores, aporta datos que confirman la doctrina (el diluvio de diciembre de 1503 con los 5 planetas retrógrados, las lluvias en Castilla parejas a las conjunciones en Sagitario durante el invierno, los fríos al paso de Saturno por Capricornio, etc.).

En los documentos escritos del pasado hay un detalle revelador que nos habla claramente de las concepciones del hombre medieval y de las primeras generaciones renacentistas: algunas tablas astronómicas poseen en los márgenes anotaciones con observaciones meteorológicas, ilustrando

que, más que llevar a cabo registros sistemáticos, se buscaban sólo correlaciones entre configuraciones celestes concretas y determinados fenómenos o situaciones atmosféricas. La regla, sin embargo, tiene su excepción: William Merle llevó a cabo registros sistemáticos desde 1337 a 1344 (manuscrito conservado en Oxford, Bodleian Library, Digby 176). En España no es raro encontrar valiosa información climática, meteorológica y fenológica en los archivos eclesiásticos.

Con Zacuto estamos en los momentos de la aparición de la imprenta, pareja a la empresa de la conquista de América. A partir de ahora, la astronomía va a tener un papel básico en la navegación (orientación de las naves en sus periplos marítimos), de modo que pasa a jugar un papel preponderante el interés por mejorar las efemérides y así situar con la máxima precisión posible rumbos y posiciones. Sin embargo, entre los navegantes, el interés por la predicción del tiempo, y sobre todo a largo plazo, no sólo no decrecerá, todo lo contrario; la posesión de buenas tablas astronómicas les permitirá hacer juicios para conocer con antelación los temporales, como puede comprobarse en las usadas por Cristóbal Colón, quien todavía utilizó la ciencia astrológica para la predicción del tiempo en sus viajes de España a América.

Con la llegada de la imprenta, los almanaques con predicciones de todo tipo, y entre ellas, las meteorológicas, empezaron a proliferar por toda Europa. Para el siglo XVI se estima que circulaban por Europa unos 3000 los almanaques con pronósticos del tiempo, a cargo de unos 600 autores diferentes. [Ralph Hardy, Peter Wright, John Gribbin, John Kington. *El Libro del Clima*. Hermann Blume Ediciones. Madrid, 1983, pág. 189]. Pero este tipo de almanaques no sólo los escribían patanes o aprovechados. Kepler, uno de los padres de la Física tal como la conocemos, publicaba los suyos, y Benjamin Franklin, el inventor del pararrayos, vaticinó el tiempo durante 25 años a partir de 1732 en *El almanaque del pobre Richard*.

También son características de finales del siglo XVI e inicios del XVII las obras dedicadas a la Cronología, los cuales incluyen abundante material astrológico y meteorognómico (*Cronología y reportorio de la razón de los tiempos*, de Rodrigo Zamorano, cosmógrafo de Felipe II, Sevilla, 1585; *Reportorio de los tiempos e Historia Natural de esta Nueva España*, de Henrico Martínez, México, 1606). Esta última obra incluye pronósticos meteorológicos desde 1606, por cuartos de Luna, hasta 1620, así como abundante información meteorognómica; comenta los efectos de las conjunciones Marte y Saturno sobre México en el siglo XV y aporta también materiales astrológicos muy diversos.

De esta misma época tenemos a un autor importante que dedica su tiempo a tratar de dar cuenta de los efectos de los planetas sobre la Tierra, y entre ellos los meteorológicos; se trata de Johannes Kepler, pitagórico y neoplatónico convencido, lo cual no entra en contradicción con pertenecer a la élite de pioneros de la ciencia moderna (defensor de Copérnico y del heliocentrismo, amigo de Galileo, descubridor de las tres leyes que llevan su nombre, matemático exquisito y autor de obras como *Astronomia nova*, en la que mejora notablemente el conocimiento astronómico de Marte, *Mysterium Cosmographicum* (“El secreto del universo”, donde trata de justificar las relaciones entre las distancias y los períodos planetarios) y *Harmonices mundi*, en la que da su interpretación del influjo planetario recurriendo a la herramientas matemáticas de su tiempo (Música y Geometría). Para nosotros es ahora especialmente interesante *De los fundamentos muy ciertos de la astrología*, que contiene algunos de sus propios criterios de predicción (sólo trabajó con los “aspectos” planetarios, no con horóscopos) y los pronósticos, entre ellos los meteorológicos, para el año 1602. Esta obra ha sido publicada en castellano recientemente (2003).

Kepler no siguió la vía habitual de los demás astrólogos, pues, a diferencia de la mayoría de ellos, que se limitaron a la repetición de lo que mantuvieron los anteriores autores sin crítica ni verificación de la doctrina, investigó el asunto tanto en el orden teórico como en el práctico. Realmente fue el último buscador de la autenticación astrológica en una época en que las viejas ideas, y sobre todo los aparentemente inexpugnables edificios aristotélico y ptolemaico, tambaleaban ante el nuevo modelo del mundo (heliocéntrico copernicano) y la nueva Física (el propio Kepler, Galileo y Newton al comienzo, seguidos posteriormente de una avalancha de nuevos creadores de ciencia).

El siglo XVII, por tanto, marca la crisis definitiva, la frontera entre las doctrinas que se hunden y las nuevas emergentes. En medio del marasmo aparece en Lisboa durante 1632 la obra astrológica más extensa y completa dedicada exclusivamente a la predicción meteorológica: la *Summa astrologica y arte para enseñar a hazer pronósticos de los tiempos*, escrita por Antonio de Nájera, que, al igual que Zacuto, es más conocido entre los historiadores por sus trabajos astronómicos en relación con la navegación, en plena colonización de América. Esta obra también ha sido reeditada recientemente, en 1996.

La *Summa*, como ya anuncia su nombre, desarrolla las aportaciones de Ptolomeo, con todos sus elementos, a los que añade la doctrina de las mansiones lunares y las “aberturas de puertas” procedentes de la astrología

india, con ejemplos prácticos, cuantificación de fuerzas planetarias, interpretación de eclipses y, sobre todo, contiene numerosísimos aforismos acumulados en los libros, de aquí y allá, a lo largo de siglos. Antonio de Nájera cita a Abu Masar y Al Kindo, que, con Ptolomeo, son sus fuentes principales.

Pero el invierno de los astrólogos está llamando a las puertas. En 1677, el agustino valenciano Leonardo Ferrer compone su *Astronomica curiosa y descripción del mundo superior, y inferior*, que contiene una parte dedicada a la predicción del tiempo con alguna aportación propia (defiende, por ejemplo, la doctrina de los puntos antiscios –simétricos respecto a los puntos cardinales del Zodíaco- y asevera que los aspectos entre Mercurio y Júpiter mueven la tramontana).

El último astrólogo español de renombre que trató el tema fue Diego de Torres Villarroel, conocido como *El Gran Piscator de Salamanca*, que fue catedrático de Matemáticas de la Universidad de esta ciudad castellana y el último en enseñar allí astrología; su *Cartilla rústica, phisica visible y astrología innegable: Lecciones de agricultura y juicios pastoriles para hacer docto al rústico* (1727) contiene un apartado meteorognómico que no aporta nada nuevo y constituye una copia más de tantos otros anteriores procedentes de la cultura grecolatina. Sus obras conocieron múltiples reediciones, salvo los pronósticos meteorológicos; como cosa curiosa, podemos decir que está documentalmente comprobado que en 1756 tuvo el gran acierto de predecir la revolución francesa.

Pero en su época empieza a aposentarse una nueva visión del mundo y los astrólogos comienzan a ser objeto de chanzas; Torres tuvo que defenderse de algunas de ellas con su ácido y quevedesco modo de expresarse. Él mismo intentó refutar a Newton con una ingenuidad escolástica que hoy nos hace sonreír compasivamente.

Segunda etapa científica: leyes, aparatos, toma de registros...

El nacimiento de la ciencia moderna, tal como la conocemos actualmente, tuvo una larga gestación. Del mismo modo que en Grecia ya había defensores del sistema heliocéntrico del mundo (Hiparco) y pensadores materialistas, en la actualidad existen defensores del pensamiento antiguo y de la espiritualidad, lo cual resulta lógico, pues no se trata sino dos modos asequibles al pensamiento humano de contemplar la realidad.

Por ello, ya hubo adelantados durante la Edad Media que vislumbraron otro modo de abordar el problema de la interpretación de la

realidad –el objeto de la ciencia- distinto del de la Escolástica , de base fundamentalmente aristotélica cristianizada, iniciada por Santo Tomás de Aquino, y que fue el pensamiento hegemónico durante siglos en Europa. De ahí que la predicción del tiempo por medios astronómicos nunca sufriera la menor molestia por parte del poder eclesial (San Isidoro, en las *Etimologías*, defendió la práctica y bondad de la “astrología natural”, o sea, la dedicada a la medición del tiempo y la predicción de los temporales, frente a la “adivinatoria”, peligrosa en lo moral).

Entre estos adelantados a su tiempo destaca la figura del franciscano inglés Roger Bacon, autor de *Opus Maius* (1268), donde preconiza la necesidad del experimento y la inducción en la interpretación de los fenómenos. Como se sabe, dio con sus huesos en la cárcel y su final fue oscuro, posiblemente trágico.

Ya en el Renacimiento encontramos a Galileo Galilei (1564-1642), a quien se considera fundador oficial del método experimental. Hoy nos puede parecer una simpleza, pero debe tenerse en cuenta que, en pleno poderío del ciclo histórico cristiano, la investigación con cuerpos materiales no estaba bien vista por algunas autoridades eclesiásticas, por ser lo material perteneciente al diablo tentador –las riquezas del mundo, el conocimiento del lo físico, opuesto al espíritu-; Galileo no encontró otra persona que Kepler, capaz de atreverse a mirar por el telescopio recién inventado para ver las lunas de Júpiter, los cráteres de la Luna o los anillos de Saturno, y menos aún las manchas del Sol, considerado entonces el símbolo de Cristo en el mundo. Galileo fue pionero en la utilización del Álgebra (ecuaciones) para describir el movimiento de los cuerpos (caída de graves, lanzamiento de proyectiles, etc.); el Álgebra además, poseía entonces el inconveniente de proceder del mundo musulmán, estando las matemáticas cristianas mucho más atrasadas que las árabes. Así que, lo que hoy puede parecernos una banalidad, entonces no sólo resultaba revolucionario, sino peligroso, debido al poder casi absoluto de la jerarquía eclesiástica.

Galileo escribió de modo bastante satírico su defensa del sistema heliocéntrico del mundo en los *Diálogos sobre los dos máximos sistemas del mundo, ptolemaico y copernicano*, desafiando la Física aristotélica no sólo con la argumentación filosófica, sino con la experiencia (caída de graves desde la torre de Pisa). Sólo un genio cascarrabias como él podía atreverse a tanto... y conocido es que hubo de retractarse de sus ideas ante el Papa de Roma.

A Galileo se atribuye la invención del primer termómetro, un instrumento clave en el desarrollo de las nuevas vías de investigar e interpretar los fenómenos atmosféricos.

En 1623, encontramos la aparición de un texto que incidió notablemente en el cambio de la visión del mundo: la *Instauratio magna* de Francis Bacon, y unos años más tarde (1637) el *Discurso del método*, de René Descartes, otra de las obras llamadas a derrocar las viejas ideas.

El clima intelectual de la época llevó a construir en 1639 el primer pluviómetro europeo y en 1641 el primer termómetro de cierta fiabilidad. [*Climatología General*. Antonio Gil Olcina, Jorge Olcina Cantos. Editorial Ariel, S.A. Barcelona, 1997, pág. 18]. En 1644, el italiano Evangelista Torricelli llevó a cabo su conocido experimento de la columna de mercurio, pudiendo demostrar que el aire pesaba y ejercía una presión sobre todos los cuerpos; la experiencia, además, permitió medir la cuantía de la presión atmosférica.

A Pascal se le atribuye la dirección de una ascensión al Puy de Dôme reveladora de que la columna de mercurio del barómetro disminuía con la altura; hoy nos puede parecer una trivialidad, pero entonces suponía enfrentarse a toda una serie de dogmas y creencias trasnochadas, que tocaban a su fin.

Piénsese que en esa época la existencia del aire como algo material no estaba nada clara; no hay más que ver la etimología griega del término *pneuma*, de donde vienen nuestros “neumáticos” para los automóviles. Significa “gas”, pero también “espíritu”. Hasta hace no muchos años, los destilados se llamaban “espíritus”, por ejemplo, el alcohol se conocía como “espíritu de vino”, o sea, la parte más sutil del mismo. La composición química del aire no se conoció hasta 1781, cuando el francés Lavoisier estimó que contenía un 20% de oxígeno y un 80% de nitrógeno. Para muchos, los vientos eran consecuencia de los caprichos del genio de un dios, Eolo en la mitología griega (sin embargo la Física aristotélica reconocía que el aire se dilataba con el calor y contraía con el frío, originando el viento).

Otto von Guericke (1602-86) fue uno de los primeros en utilizar el barómetro (de agua) para predecir el tiempo; existe un documento de 1660 en el que predice una fuerte tormenta a causa del gran descenso observado en la columna de agua.

De 1659 data el primer higrómetro de condensación; en 1669 se lleva a cabo la conocida experiencia de los hemisferios de Magdeburgo,

demostradora del enorme poder de la presión atmosférica (al estar adaptados a ella la apariencia sensorial es que el aire apenas ejerce fuerza alguna sobre los cuerpos).

En 1714, Fahrenheit utilizó el mercurio como líquido termométrico, alcanzando una fiabilidad desconocida hasta entonces.

Para 1714 encontramos el primer *Traité de Météorolgoie*, escrito por el francés, Louis de Cotte, párroco de Montmorency, acuñando un término no utilizado hasta entonces para la nascente ciencia. En 1788 se publicaron las *Mémoires sur Météorologie* a cargo del mismo autor.

Benjamin Franklin (1706-90) logró capturar electricidad atmosférica mediante una cometa durante las tormentas, pudiendo demostrar así que el rayo y el trueno tenían una naturaleza eléctrica.

En 1688, el astrónomo británico Edmund Halley propuso por vez primera la necesidad de realizar un mapa de vientos a escala planetaria, una idea realmente atrevida y adelantada a su época, visto desde nuestra privilegiada perspectiva histórica. Esta propuesta no encontró eco positivo hasta 1735, cuando George Hadley propuso un modelo general de circulación atmosférica; la Meteorología se aproximaba así a sus patrones actuales.

Pero esta, ya es otra historia.

Reivindicando la Astrometeorología en el siglo XXI

No busque el lector ninguna obra antigua que trate de la predicción astronómica del tiempo bajo este término. Sencillamente, no la encontrará, porque tal denominación procede del siglo XX. A lo largo de toda la Meteorología Antigua se consideró el movimiento de los astros (no sólo el Sol, sino la Luna y los planetas) la causa de los cambios del tiempo y del clima. *Meteora* es término griego para designar “las cosas altas”, como vemos en el topónimo que da nombre a los monasterios ortodoxos de Tsalónica, en Grecia, instalados sobre picachos cuasi inaccesibles.

La obra más antigua que conocemos con este nombre data de la primera década del siglo XX (no tiene fecha pero da datos de 1912); fue publicada en Londres, su autora es H.S. Green y lleva por título *Weather Predicting by Astrometeorology*; todo su contenido es netamente astrológico.

Pero “Astrometeorología” se utilizó como denominación de una serie de investigaciones llevadas a cabo por científicos e ingenieros durante la primera mitad del siglo XX, en unos tiempos en los que, al constatar que la Física terrestre esta íntimamente unida a la solar (campo eléctrico y magnético terrestre, corrientes telúricas, etc.), se tuvieron esperanzas de poder hacer predicciones meteorológicas y climáticas mediante la utilización de determinados parámetros solares (ciclo de las manchas, tormentas magnéticas, etc.), lunares y planetarios. En esa época, la Meteorología no se habían independizado aún por completo de la Geofísica. Enseguida vamos a hacer alusión a la obra del francés Albert Nodon, y podemos hacer referencia a los numerosos observatorios que buscaron (y hallaron) correlaciones entre los ciclos lunares y algunos registros meteorológicos, como los de la lluvia (Observatorios del Ebro, Postdam, París, etc.).

En materia de Historia de la Meteorología Antigua hay un hecho que no puede dejar indiferente a nadie: la existencia de 800 años de registros continuados, día tras día, noche tras noche, realizados en tablillas cuneiformes, que hicieron los sacerdotes del templo de Marduk, en Esangila, superando los avatares políticos y militares del Oriente Medio en el primer milenio antes de nuestra Era. Estamos hablando de los *Diarios astronómicos*, donde se anotaba todo lo que sucedía en el cielo de día y de noche. Lo fundamental eran los augurios o presagios astronómicos, pero, si no se podían observar los astros, dejaban constancia si era por nubes, lluvia, tormentas, etc., de modo que acumularon una ingente cantidad de información astronómica y meteorológica.

Se sabe que son la fuente de las primeras teorías matemático-astronómicas capaces de predecir fenómenos como los eclipses,



Horóscopo de la fundación del Observatorio del Ebro (Roquetes, Tarragona), a la entrada del Pabellón Landerer, que recoge el eclipse total de 1905, institución pionera entonces en España y en el mundo de la investigación de la Física Cósmica

conjunciones, ortos y ocasos estelares y planetarios, etc., pero todo parece indicar también que, de tan larga serie de datos, muy bien pudieron originarse las técnicas astrológicas de predicción del tiempo que se exponen en las obras que hemos citado, así como las especulaciones de tipo filosófico que cristalizaron en las de Aristóteles.

Pero, todo esto, ahora mismo, es ya Historia. Sin embargo, si es importante conocer la Historia Política para conocer cómo hemos llegado a ser lo que somos y orientar qué queremos de nuestras sociedades en el futuro, o interpretar hacia dónde vamos, no menos importante es la disciplina de la Historia de la Ciencia para saber de dónde procede nuestro conocimiento, en qué punto nos encontramos y tratar de atisbar hacia dónde puede evolucionar.

El nuevo modo de contemplar el mundo ha dado grandes frutos, uno de ellos la Meteorología tal como la conocemos. La Meteorología presenta actualmente excelentes propuestas en la predicción del tiempo a corto plazo; pero también es bien sabido que, más allá de los dos días, las soluciones de los modelos numéricos son poco fiables, y las esperanzas de mejorar en el

medio y largo plazo resultan escasas. Hoy se dan ya predicciones estacionales genéricas (temperaturas y precipitaciones promedio), lo cual supone un salto cualitativo notable; pero aún así, la predicción del tiempo a largo plazo sigue constituyendo un problema sin solución.

Una de las principales dificultades estriba en que la atmósfera se comporta como un sistema caótico, lo cual limita drásticamente el valor de las ecuaciones que se introducen en las grandes computadoras. Algunos piensan que, cuanto más datos y más exactos sean los que se les entregan a las máquinas, más cerca estaremos de la solución final. En Meteorología nos encontramos ante una cuestión de determinismo, como ya les sucedió a los investigadores del mundo atómico a comienzos del siglo XX.

Frente a este panorama desesperanzador en lo que se refiere a variabilidad climática, creemos que el problema puede atacarse por otras vías diferentes a las actualmente usadas por los meteorólogos. La evolución de la Física y de la ciencia en general durante las últimas décadas nos permite hacer algunas proposiciones que tiempo atrás hubiesen sido consideradas atrevidas, sino absurdas. En particular, nos estamos refiriendo a atacar el problema de la predicción a largo plazo mediante consideraciones globales, digámoslo de salida, astronómicas. Enseguida justificaremos porqué.

Tenemos un precedente en la Teoría de Milankovitch, que interpreta los grandes cambios climáticos -glaciaciones, deshielos, etc.- a través de las variaciones de la órbita terrestre (inclinación del eje, traslación de la línea de ápsides y precesión de los equinoccios, todos ellos factores de período largo y en apariencia desligados de los causantes del clima). Cabe preguntarse si la variabilidad climática no es interpretable también a través de marcadores astronómicos conectados con ella, como son los ciclos planetarios dentro del Sistema Solar (períodos resonantes correspondientes). La debilidad cuantitativa del influjo planetario sugiere a primera vista que éste es despreciable y podemos pasarlo por alto sin consecuencias para cualquier modelo matemático. De hecho, parámetros astronómicos han sido introducidos en las ecuaciones de los modelos numéricos y entregados a las grandes computadoras; como era de esperar, factores tan débiles no varían en la práctica el valor de las soluciones finales.

Pero de aquí a concluir que el efecto planetario no existe, o que realmente podemos pasarlo por alto, media un abismo; pensamos que cometeríamos un enorme error en todos los órdenes -filosófico, lógico, científico, etc.-. Vamos a tratar de explicar porqué.

¿Tan seguros andamos de que la causa del ciclo climático anual y de su variabilidad reside única y exclusivamente en el movimiento orbital de la

Tierra? Sabemos que proponer influjos lunares y planetarios suena a astrología, a creencias populares y a superstición. Queremos recordar aquí que en las primeras décadas del siglo XX los meteorólogos pusieron grandes esperanzas en el estudio de este tipo de influjos -actividad solar, gravitación lunar y planetaria- para tratar el problema de las rachas climáticas. Un ejemplo de estos esfuerzos lo encontramos en la obra *Essai d'Astrometeorologie et ses applications a la prévision du temps*, del ya citado Albert Nodon, ex-adjunto del Observatorio de Astronomía Física de París y presidente de la Sociedad Astronómica de Burdeos, que se publicó en 1920; otro en el Congreso Internacional de Cosmobiología celebrado en Niza en junio de 1938, que reunió a astrónomos, meteorólogos, físicos, ingenieros, etc.

Y, sin embargo... ¿podemos sacar la tijera y cortar a nuestro capricho la Naturaleza por donde queramos, como un cirujano negligente? ¿No estaremos desnaturalizando el problema al separar la Tierra y el Sol del resto de elementos del Sistema Solar, que se comporta como un todo único e inseparable? Al *reducir* el clima a la interacción entre dos únicos cuerpos de esa maquinaria que funciona integrada, solidaria e interactivamente, ¿no estaremos perdiendo por el camino algo que no teníamos previsto, simplificando el problema y dejándolo convertido en una simple caricatura?

Tenemos un punto de comparación en el papel que juegan los oligoelementos en el suelo (Agronomía), los catalizadores en las reacciones químicas y los enzimas en los seres vivos (Bioquímica). La presencia de oligoelementos en la tierra, aunque en bajísimas cantidades, es fundamental en agricultura, y también en alimentación. La carencia de boro, manganeso, etc. en un suelo, puede determinar la ruina de las cosechas; aunque lo fundamental para las plantas sean el nitrógeno, el fósforo y el potasio, en Agronomía existe la llamada *ley del mínimo*: la producción está limitada por el elemento que se halle en menor cantidad, incluso si éste es un oligoelemento. Y lo mismo pasa en los animales superiores: aunque la alimentación básica esté constituida por proteínas, lípidos y glúcidos, la presencia en bajísimas cantidades de cinc, cobre, vitaminas, etc. es fundamental, y su carencia puede causar alteraciones de la salud nada proporcionales a las dosis mínimas diarias necesarias de estas sustancias.

Algo nos insinúa que similares circunstancias pueden darse también en el desarrollo de las rachas climáticas respecto de algunos ciclos planetarios, por débil que pueda resultar la luminosidad o la gravedad de un planeta respecto de otros parámetros (ciclo solar anual, etc.). Debilidad cuantitativa, no es sinónimo de debilidad cualitativa en sistemas complejos (y la máquina climática terrestre lo es). No podemos ionizar los átomos disparándoles

perdigonadas, sino iluminándolos con radiación de frecuencia mínima umbral; ni romperlos a martillazos, sino bombardeándolos con neutrones a velocidad crítica. No es por tanto cuestión de cantidad, sino de calidad en lo que debe investigarse.

Así que proponemos el rescate de las obras antiguas y la actualización de sus contenidos a la luz de la Física moderna, justo la tarea que los astrólogos de los siglos XVII y XVIII fueron incapaces de llevar a cabo. Por eso perdieron el ritmo de la Historia y naufragaron en ella.

Pero, esto, también es otra historia.

Lecturas recomendadas

Meteorognomía

Arato. *Fenómenos. Gémino. Introducción a los fenómenos.* (Editorial Gredos, Madrid, 1993).

Theophrastus of Eresus. *On weather signs.* Edited by David Sider and Carl Wolfram Brunschön. Brill. Leiden-Boston, 2007.

Daryn Lehoux. *Astronomy, Weather and Calendars in the Ancient World. Parapegmata and Related Texts in Classical and Near-Eastern Societies.* Cambridge University Press. New York, 2007.

Juan Antonio Belmonte Avilés y Margarita Sanz de Lara Barrios. *El cielo de los magos. Tiempo Astronómico y Meteorológico en la Cultura Tradicional del Campesinado Canario.* La Marea. Islas Canarias, 2001.

Ignacio Puig, S.J. Director del Observatorio de Física Cósmica de San Miguel, Argentina. *Las influencias lunares.* Editorial Sopena Argentina, S.R.L. Buenos Aires, 1942.

Julio Samsó Moya. *Astrometeorología y astrología medievales.* 2008.

Cels Gomis i Mestre. *Meteorologia i Agricultura populars.* Altafulla. Barcelona, 1998.

Joan Amades. *Astronomia i Meteorología populars.* Edicions El Mèdol. Tarragona, 1993.

Antonio Allué Morer. *Los pronósticos del tiempo en el refranero castellano*. Biblioteca Agrícola Ceres. Valladolid, 1974.

Meteorología aristotélica

Aristóteles. *Acerca del cielo. Meteorológicos*. Editorial Gredos. Madrid, 1996.

Aristóteles. *Acerca de la generación y la corrupción. Tratados breves de Historia Natural*. Editorial Gredos. Madrid, 1998.

Joëlle Ducos. *La météorologie en français au Moyen Age (XIII-XIV siècles)*. Honoré Champion. París, 1998.

Predicción astrológica del tiempo

Tetrabiblos. Claudio Ptolomeo. Introducción, traducción y notas de Demetrio Santos. Editorial Barath. Madrid, 1980 y reedición de autor, Zamora 2008.

Johannes Kepler. *De los fundamentos muy ciertos de la Astrología*. Gracento. Zaragoza, 2003.

Antonio de Nájera. *Summa astrologica y arte para enseñar hazer pronósticos de los tiempos*. Lisboa, 1632. Reedición de Gracento. Zaragoza, 1996.

Aly Aben Ragel. *El libro conplido en los Iudizios de las estrellas. Partes 6 a 8*. Traducción hecha en la corte de Alfonso el Sabio. Introducción y edición de Gerold Hilty, con la colaboración de Luis Miguel Vicente García. Instituto de Estudios Islámicos y del Oriente Próximo. Zaragoza, 2005.

Guerrit Bos and Charles Burnett. *Scientific Weather Forecasting in the Middle Ages. The Writings of Al-Kindi*. Kegan Paul International. London and New York, 2000.

© José Luis Pascual Blázquez
Enero 2009

Más información en:

<http://astrofactoria.webcindario.com>
cabanuel@gmail.com