

MÉTODOS DE PRORROGACIÓN RELACIONADOS CON LA PROYECCIÓN DE RAYOS : LA PRORROGACIÓN DE LA *QISMA* EN LA OBRA DE AL-BAQQĀR DE FEZ

MONTSE DÍAZ-FAJARDO*

1. Introducción

Abū ‘Abd Allāh Muḥammad ibn ‘Alī al-Baqqār (fl. Fez, 1411-1418) compuso tres obras sobre astronomía y astrología : el *Kitāb al-amṭār wa-l-as‘ār* (*Libro de las lluvias y los precios*)¹, la *Maqālat iṣlāḥ kawkab al-Zuhra* (*Tratado de la corrección del planeta Venus*)² y el *Kitāb al-adwār fī tasyīr al-anwār* (*Libro de los ciclos para la prorrogación de los elementos celestes*)³.

Al-Baqqār explica varios *tasyīres* calculados sobre el círculo del ecuador celeste en la introducción de la parte cuarta del *Libro de los ciclos*. Este pasaje, objeto de este estudio, es interesante porque muestra como los astrólogos árabes medievales relacionaron el *tasyīr* y la proyección de rayos. De hecho, algunos astrónomos (véase la sección 1.1) consideran estas dos técnicas una sola disciplina : “ la ciencia de la prorrogación y las proyecciones de rayos (*‘ilm al-tasyīr wa-maṭāriḥ al-aṣi‘a*) ”.

Tanto el *tasyīr* como la proyección de rayos se basan en la idea astrológica según la cual un elemento celeste puede moverse o proyectarse sobre un círculo de la esfera celeste hasta alcanzar otro punto del mismo o de otro círculo. El desplazamiento que realiza aparentemente el elemento celeste se conoce con el término *tasyīr*, pl. *tasyīrāt* (prorrogación o progresión) o con el término *maṭraḥ*, pl. *maṭāriḥ* (proyección).

Tasyīr define la acción que realiza el astrólogo en el elemento celeste : su “ prorrogación ” hasta que (a) alcanza un segundo elemento o (b) otro punto del círculo celeste. En el caso (a) se obtiene una distancia entre dos indicadores medida en arcos del ecuador que equivale a tiempo ; los ciclos llamados *qismas* servían para establecer la equivalencia entre grados ecuatoriales y años solares. En el caso (b), se obtiene un grado de la eclíptica o círculo de los signos zodia-

1. Estudiado por Chedli Guesmi (2005).

2. Al-Baqqār cita este tratado en la parte primera de su *Kitāb al-adwār fī tasyīr al-anwār*, cf. Díaz-Fajardo (2001), 52-53, 89.

3. Véase la edición y el comentario de la parte primera de esta obra en Díaz-Fajardo (2001).

* Universidad de Barcelona
Facultad de Filología
Departamento de Filología Semítica
Gran Via de les Corts Catalanes, 585
E-08007 Barcelona
Spain

cales en el que el astrólogo observa las influencias celestes sobre el sujeto del horóscopo.

Maṭraḥ se suele traducir por proyección ; en realidad, el vocablo *maṭraḥ* define el “ lugar al que se lanza ”, es decir, el punto de la eclíptica en el que un planeta ha lanzado o proyectado su rayo. La proyección de los rayos de los planetas está relacionada con el concepto de los aspectos : dos elementos celestes están en aspecto cuando se encuentran distanciados entre sí 60° (sextil), 90° (cuadratura), 120° (trino) o 180° (oposición). Se cree que un planeta puede arrojar su rayo a otro elemento celeste y transmitirle su naturaleza cuando se encuentra bajo su influencia, es decir, situado en alguna de las distancias anteriores.

El *tasyīr* y la proyección de rayos se obtenían mediante cálculos matemáticos. Fueron temas usuales en la literatura islámica astronómica y astrológica. Ambas técnicas se utilizaban en la astrología judiciaria.

La sección 1.1 trata sobre el método de proyección de rayos llamado método de la línea horaria única : al-Baqqār explica un *tasyīr* relacionado con este procedimiento. La sección 1.2 trata sobre la prorrogación sobre el ecuador : los *tasyīres* explicados por al-Baqqār realizan su prorrogación en el círculo del ecuador. La sección 2 contiene el comentario y la traducción del texto de al-Baqqār, la sección 3 las conclusiones y la sección 4 la edición crítica.

El *Libro de los ciclos* de al-Baqqār se conserva en cuatro copias. Una de ellas se encuentra en la Biblioteca de El Escorial y las otras tres, en la Biblioteca al-Ḥasanīya de Rabat. Para cada uno de los manuscritos (ms) he utilizado las abreviaturas siguientes : Biblioteca de El Escorial, ms 916 = E. Biblioteca al-Ḥasanīya de Rabat, ms 13783 = H1 ; ms 5372 = H5 ; ms 826 = H8⁴. El ms que ofrece una lectura más clara es el H8 y es el que he utilizado como manuscrito base.

A lo largo de este artículo he utilizado los símbolos siguientes :

λ = longitud eclíptica.

α = ascensión (recta u oblicua).

α_0 = ascensión recta.

α_φ = ascensión oblicua.

S_φ = descensión oblicua.

p = planeta.

R = rayo o aspecto : 60°, 90°, 120°, 180°.

d, d₁, d₂ = indicador (*dalīl*), indicador primero, indicador segundo.

A = años solares completos transcurridos desde un acontecimiento ; al-Baqqār aplica la equivalencia temporal de 1° = 1 año.

4. El ms 916 de El Escorial está catalogado en Derenbourg y Rénaud (1941), vol. II, fascículo 3, 16. Los mss de la Biblioteca al-Ḥasanīya están catalogados en al-Jaṭṭābī (1983), vol. 3, 430-431 (= ms H8), 431 (= ms H5). El ms H1 (págs. 644-662) no está catalogado : es una copia incompleta que se interrumpe hacia la mitad de la introducción de la parte cuarta.

C = cúspide. Se conoce por cúspide cualquiera de las cuatro casas celestes siguientes : casa 1, casa 4, casa 7 y casa 10.

α^{-1} = función inversa a la ascensión recta u oblicua : se trata de obtener el grado de longitud eclíptica que corresponde a una determinada ascensión (recta u oblicua). Se opera con la tabla de ascensiones correspondiente, utilizada a la inversa : se toma la longitud eclíptica cuya ascensión sea igual a : $\alpha(\lambda p) + R$; o igual a : $\alpha(\lambda d) + A$.

D_0 y P_0 = indicador en ascensión recta (*dalīl al-istiwā'* o *dalīl al-falak al-mus-taqīm*) (D_0) en la técnica del *tasyīr*. En la proyección de rayos, el indicador es un planeta (P_0).

D_φ y P_φ = indicador referido a las ascensiones locales (*dalīl al-balad*) (D_φ) en la técnica del *tasyīr*. En la proyección de rayos, el indicador es un planeta (P_φ).

e = ecuación o corrección que se realiza en la longitud del grado en el que cae el rayo del planeta o en el que cae el *tasyīr*. Esta corrección se aplicaba cuando el indicador estaba situado entre dos cúspides (es decir, entre el meridiano y el horizonte) y pretendía mantener un equilibrio entre las ascensiones rectas (utilizadas en el meridiano) y las ascensiones oblicuas (utilizadas en el horizonte).

1ht = valor en grados de una hora temporal para la longitud eclíptica del indicador.

\overline{T} = horas temporales de distancia entre un indicador y una cúspide.

$\overline{\varphi}$ = colatitud geográfica de la latitud geográfica (φ) = $90^\circ - \varphi$.

Υ = punto equinoccial o vernal (intersección del ecuador con la eclíptica).

1.1. El método de la línea horaria única de proyección de rayos

El astrónomo de Constantina Ibn ‘Azzūz (m. 1354) sintetiza su desarrollo de la forma siguiente : “ Método correcto en la ciencia de la prorrogación y las proyecciones de rayos : el método mejor y el razonamiento más correcto es el que Ptolomeo y Hermes mencionaron y Abū Ma‘šar al-Baljī transmitió de ellos⁵, es el método de los científicos de nuestro tiempo así como el de la mayoría de los que nos precedieron ”⁶.

وَأَمَّا الْمَذْهَبُ الصَّحِيحُ فِي عِلْمِ التَّسْيِيرِ وَمَطَارِحِ الْأَشْعَةِ فَأَفْضَلُ الْمَذَاهِبِ وَأَصَحُّ
الْأَقْوِيلِ مَا ذَكَرَهُ بَطْلِيمُوسُ وَهَرْمَسٌ وَنَقَلَهُ عَنْهُمْ أَبُو مَعْشَرَ الْبَلْخِيِّ وَهُوَ مَذْهَبُ الْعُلَمَاءِ
مَنْ أَهْلُ زَمَانِنَا هَذَا وَأَكْثَرُ مَنْ كَانَ قَبْلَنَا

5. Abū Ma‘šar explica este procedimiento, atribuyéndolo a Ptolomeo, en su obra *al-Madjal al-kabīr ilā ‘ilm aḥkām al-nuḡūm* (VII, 7) editada por Lemay (1995), vol. III, 549-550.

6. Esta cita aparece en la parte II, capítulo 5 de la obra de Ibn ‘Azzūz *Kitāb al-fuṣūl fī ḡam‘ al-uṣūl* (*Libro de los capítulos sobre la totalidad de los principios*) conservada en el manuscrito 1110 de la Biblioteca al-Ḥasanīya de Rabat, fol. 122 r. Ibn ‘Azzūz repite esta opinión sobre el método de la línea horaria única de proyección de rayos en otra de sus obras, el *al-Zīy al-Muwāfiq*, cf. Casulleras (2007b), 81 (traducción), 86 (texto árabe).

Aunque para la mayoría de los astrónomos árabes medievales, el origen del método de la línea horaria única de proyección de rayos⁷ se encuentra en dos astrólogos pre-islámicos (Hermes y Ptolomeo), la primera noticia cierta que tenemos sobre él es su descripción en las obras de tres científicos asentados en Bagdad durante la primera mitad del siglo IX : Abū Ma‘šar (787-886), Yaḥyà ibn Abī Maṣṣūr (c. 830) y Ḥabaš al-Ḥāsib (fl. 850). En al-Andalus, aparece por primera vez en la primera mitad del siglo XI en la obra de Ibn al-Samḥ⁸ (979-1035) ; mientras que en su segunda mitad y en la obra de Ibn Mu‘ād (Jaén, m. 1093), aparece un cálculo más exacto y una variante aproximada⁹ ambos planteados como una alternativa correcta para evitar ciertos errores que produce el método de la línea horaria única. Sin embargo, el método estándar para la proyección de los rayos continuó siendo el método de la línea horaria única que siguió vigente en Oriente hasta la primera mitad del siglo XV y en Occidente hasta el siglo XIV.

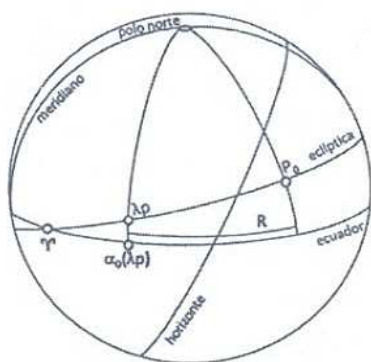


Figura 1

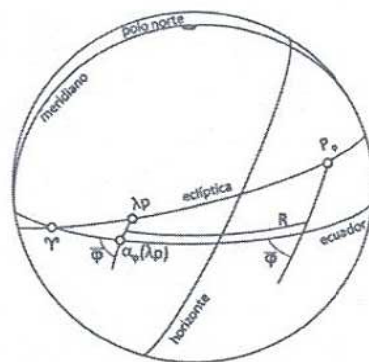


Figura 2

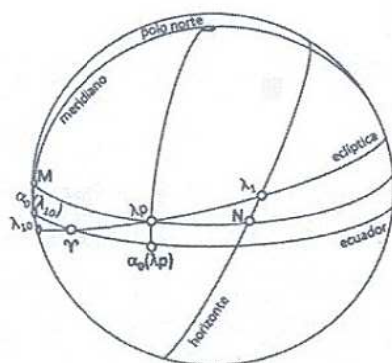


Figura 3

Repito aquí su cálculo porque es útil para mostrar su similitud con el *tasyīr* B sobre el ecuador de al-Baqqār. La base del método de la línea horaria única de

7. Este procedimiento ha sido estudiado por : Kennedy y Krikorian-Preisler (1983), 372-375 ; Hogendijk (1989), 178 ; Hogendijk (1998) ; Hogendijk (2005), 91-92 ; Casulleras (2007a), 38-41 ; Casulleras (2010), 88-92. Debe su nombre a Hogendijk a causa de que, geoméricamente, sólo interviene la línea horaria que pasa por el planeta.

8. Viladrich (1986), 68-70, 147-149.

9. Sobre estos dos métodos de Ibn Mu‘ād, véase, Hogendijk (1989), 178 ; Casulleras (2004), 388-391 ; Hogendijk (2005), 91-92 ; Casulleras (2007a), 41-43 ; Casulleras (2008-2009), 244-254 ; Casulleras (2010), 218-228.

proyección de rayos es la misma que la del *tasyīr* sobre el ecuador (véase la sección 1.2): la utilización de ascensiones en función de la situación del elemento celeste o indicador en las casas celestes con respecto al horizonte o al meridiano. En este caso, el indicador es un planeta que transmite su influencia mediante la proyección (véase la sección 1). El procedimiento es el siguiente¹⁰ (véase las figuras 1-3)¹¹:

– Cuando el planeta está en una de las cuatro cúspides:

Planeta en la casa 1 → proyección del rayo = $\alpha_{\varphi}^{-1} [\alpha_{\varphi}(\lambda_p) + R]$

Planeta en la casa 10 o 4 → proyección del rayo = $\alpha_0^{-1} [\alpha_0(\lambda_p) + R]$

– Cuando el planeta está entre dos cúspides:

$P_{\varphi} = \alpha_{\varphi}^{-1} [\alpha_{\varphi}(\lambda_p) + R]$

$P_0 = \alpha_0^{-1} [\alpha_0(\lambda_p) + R]$

$e = [(|P_{\varphi} - P_0|) / 6] * T$

Proyección del rayo = $P_0 + e$ si $P_0 < P_{\varphi}$

Proyección del rayo = $P_0 - e$ si $P_0 > P_{\varphi}$

1.2. La prorrogación sobre el ecuador

Los astrólogos basaron el *tasyīr* realizado sobre el ecuador¹² en la utilización de ascensiones, en el uso de las casas celestes como sistema de referencia y en el establecimiento de dos supuestos: indicador situado en una de las cuatro cúspides e indicador situado entre dos cúspides.

Este tipo de *tasyīr* se mide en arcos del ecuador y la posición del indicador en alguna de las cuatro cúspides sirve para determinar si el arco del ecuador corresponde a una ascensión oblicua (casas 1 y 7) o a una ascensión recta (casas 4 y 10).

El horizonte local define el inicio de la casa 1 (punto de intersección de la eclíptica con el horizonte oriental local) y el inicio de la casa 7 (punto de intersección de la eclíptica con el horizonte occidental local) y delimita el valor de la ascensión oblicua: arco del ecuador medido desde el punto vernal hasta el horizonte oriental local. Por tanto, para un indicador situado en la casa 1 o en la casa 7 se calculaba su ascensión oblicua.

10. Estas fórmulas se aplican para un planeta situado en la mitad oriental de la esfera y para la proyección realizada en el sentido de los signos zodiacales o sentido directo. Las fórmulas análogas que se empleaban en otros supuestos se pueden consultar en la bibliografía mencionada en esta misma sección. Sobre proyección de rayos, véase también los trabajos siguientes: Calvo (1998); Samsó y Berrani (1999); Samsó y Berrani (2005).

11. Estas tres figuras son adaptaciones de la de Kennedy y Krikorian-Preisler (1983), 375, y representan la proyección del rayo para un planeta situado entre dos cúspides: la figura 1 muestra $P_0 = \alpha_0^{-1} [\alpha_0(\lambda_p) + R]$; la figura 2, $P_{\varphi} = \alpha_{\varphi}^{-1} [\alpha_{\varphi}(\lambda_p) + R]$; y la figura 3, la mitad del arco diurno del planeta o indicador (= MN) y T (= $[|\alpha_0(\lambda_p) - \alpha_0(\lambda_{10})|] / 1ht(\lambda_p)$).

12. Existía otro *tasyīr* sobre la eclíptica. Las fuentes andalusíes y magrebíes conservan ejemplos de este tipo de prorrogación, véase, Samsó (1999); Samsó y Berrani (1999); Samsó y Berrani (2005); Díaz-Fajardo “El capítulo”, sección 2.2.

El meridiano local define el inicio de la casa 10 (punto de intersección de la eclíptica con el meridiano local superior) y el inicio de la casa 4 (punto de intersección de la eclíptica con el meridiano local inferior) y delimita el valor de la ascensión recta de las casas 10 y 4 : arco del ecuador medido desde el punto vernal hasta el meridiano local superior (casa 10) o inferior (casa 4). Por tanto, para un indicador situado en la casa 10 o en la casa 4 se calculaba su ascensión recta.

Por último, para un indicador situado entre dos cúspides, es decir, el indicador se encuentra entre el meridiano y el horizonte, se utilizaban ambas ascensiones : rectas y oblicuas.

El *tasyīr* sobre el ecuador tiene dos finalidades :

Finalidad 1 : calcular la distancia entre los dos indicadores llamada arco del *tasyīr* (*qaws al-tasyīr*). La distancia representa el tiempo que falta para que ocurra un acontecimiento generalmente mediante la equivalencia de un año por cada grado. El primer indicador es un elemento celeste significativo para el sujeto del horóscopo y el segundo indicador es un elemento celeste que, por razones astro-lógicas, corta la trayectoria del primero. El *tasyīr* con esta finalidad fue el que más interesó a los astrónomos-astrólogos a juzgar por la multitud de fuentes que lo recogen.

Finalidad 2 : calcular el grado en el que finaliza la prorrogación para un año determinado. Esta clase de prorrogación sobre el ecuador presenta una singularidad : el resultado del cálculo se expresa en el círculo de la eclíptica.

Métodos. Clasificación de Jan P. Hogendijk

Hogendijk (1998) realizó una clasificación científica de los métodos de *tasyīr* sobre el ecuador y de los métodos de proyecciones de rayos basada en las fuentes conocidas y en las publicaciones de los historiadores de la ciencia modernos. Hogendijk identificó seis métodos de *tasyīr* sobre el ecuador, explicó su cálculo en notación matemática moderna así como su base geométrica y citó las fuentes en las que aparecen. A la lista de Hogendijk, hay que añadir una variante del método de la línea horaria conocida como método de la ascensión mixta y estudiada por Julio Samsó (2009a).

A continuación, ordeno los *tasyīres* de al-Baqqār de acuerdo con la clasificación de Hogendijk y me centro en los dos métodos utilizados por al-Baqqār : el *tasyīr* A que corresponde al nº 4 (método de la línea horaria) y el *tasyīr* B o método de la línea horaria única para el *tasyīr* que corresponde al nº 6 (véase el comentario de los *tasyīres* A y B en las secciones 2, 2.1.1 y 2.1.2).

– Finalidad 1 : Si el indicador estaba en una de las cuatro cúspides, el arco del *tasyīr* se obtenía mediante (1) el método de la ascensión recta y (2) el método de la ascensión oblicua¹³. Todos los astrólogos coincidían en la idoneidad de estos dos procedimientos. Existían métodos diferentes para calcular el arco del *tasyīr*

13. La diferencia de posiciones entre los dos indicadores se calcula en ascensión recta (casas 10 y 4) u oblicua (casas 1 y 7) respectivamente. Según Hogendijk, el procedimiento se encuentra en el *Tetrabiblos* (III, 10) de Ptolomeo (traducido y editado por Robbins (1980), 286-289).

cuando el indicador estaba entre dos cúspides. Entre ellos se encuentra (3) el método del semicírculo de posición¹⁴; (4) el método de la línea horaria (véase a continuación); (4.1) el método de la ascensión mixta¹⁵ y (5) el método de la distancia¹⁶.

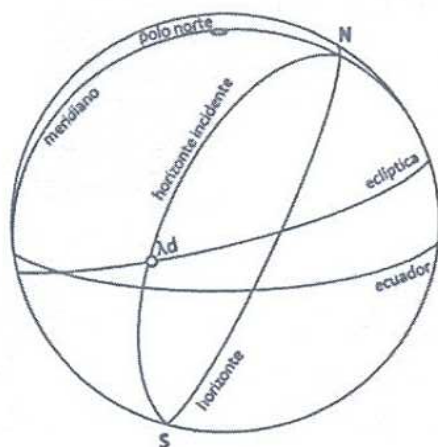


Figura 4

El método de la línea horaria fue llamado así por Hogendijk ya que geométricamente se supone que los dos indicadores se encuentran en una misma línea horaria. Aparece en Ptolomeo¹⁷ y en diez fuentes islámicas¹⁸ según Hogendijk. Tres de las fuentes consultadas por mí lo utilizan: al-Qabīṣī, Ibn al-Bannā' y al-Baqqār (véase la figura 5).

14. De acuerdo con Hogendijk, el principio de este método aparece en Ptolomeo. La distancia entre los dos indicadores se calcula en ascensión oblicua para la latitud del horizonte incidente (véase la figura 4) que pasa por uno de los indicadores (latitud intermedia comprendida entre la latitud 0° del meridiano y la latitud φ del horizonte del lugar). Todas las fuentes árabes orientales y occidentales en las que aparece (siglos X-XV) utilizaron para su resolución instrumentos astronómicos o tablas. Robbins (1980), 291; Puig (1987), 85-86; Calvo (1993), 202 (traducción), 179-181 (texto árabe); Calvo (1998), 33 nota 8, 34-35, 37; Samsó (1996).

15. De acuerdo con Samsó (2009a, 31-35), este procedimiento se caracteriza por utilizar el tiempo del orto de los signos zodiacales: en ascensión oblicua (para las casas 1 y 7), en ascensión recta (para las casas 4 y 10) o en ascensión mixta (entre cúspides). Fue utilizado por Ibn Hibintā (fl. c. 950), Ibn Abī-l-Riḡāl (c. 965-c. 1050) e Ibn Qunfuḍ al-Qusaṭīnī (1339-1407). Véase también Díaz-Fajardo "El capítulo", secciones 2.1 y 2.1.1.

16. Aparece en Ḥusayn ibn Bāṣo (m. 1316) quien obtiene el *tasyīr* mediante la lámina universal del astrolabio y, de acuerdo con Hogendijk, es igual al arco del círculo máximo comprendido entre los dos indicadores.

17. *Tetrabiblos* (III, 10), traducción y edición de Robbins (1980), 291-307.

18. Rico y Sinobas (1863-67), vol. II, 67 y vol. III, 205-206; Nallino (1899), vol. III, 198-203 (texto árabe) y vol. I, 131-134, 305-317; Viladrich y Martí (1983), 91; Puig (1987), 81-82; Ibn Hibintā, *al-Muḡnī*, edición facsimil de Sezgin (1987), vol. I, 134-143; Calvo (1993), 195-197 (traducción), 167-170 (texto árabe); al-Bīrūnī, *Kitāb al-qānūn*, vol. III, pág. 1397.

MÉTODO DE LA LÍNEA HORARIA		
	Oriente	Occidente
siglo X	– al-Battānī – Ibn Hibintā – al-Qabīṣī	
siglo XI	– Kūṣyār ibn Labbān – al-Bīrūnī	– Ibn al-Zarqālluh
siglo XII		– Abraham ibn Ezra
siglo XIII		Alfonso X : – “ Libro dell ataçir ” – “ Libro de las armellas ”
siglo XIV		– Ḥusayn ibn Bāṣo – Ibn al-Bannā’ – Aḥmad ibn Ḥusayn ibn Bāṣo
siglo XV		– al-Baqqār

Figura 5

De acuerdo con Kūṣyār ibn Labbān (fl. finales del siglo X, principios del XI) en su sumario de astrología¹⁹, el arco del *tasyīr* es igual a la fórmula siguiente (véase las figuras 6 y 7)²⁰ :

$$[\alpha_0(\lambda d_2) - \alpha_0(\lambda d_1)] \pm \frac{|[\alpha_\varphi(\lambda d_2) - \alpha_\varphi(\lambda d_1)] - [\alpha_0(\lambda d_2) - \alpha_0(\lambda d_1)]|}{6} * \frac{|\alpha(\lambda d_1) - \alpha(\lambda_C)|}{1ht(\lambda d_1)}$$

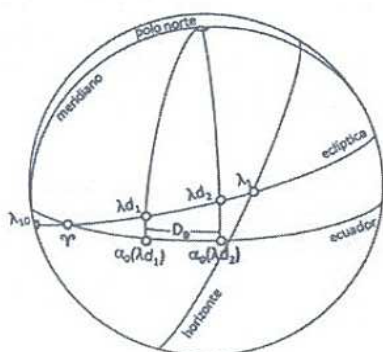


Figura 6

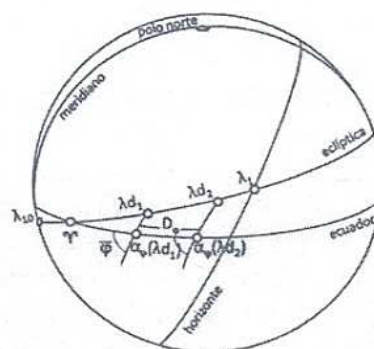


Figura 7

19. *Kitāb al-madjal fī ṣinā‘at aḥkām al-nuṣūm* (III, 21), edición y traducción de Yano (1997), 230-233 [2]-[7]. Véase también, Yano y Viladrich (1991).

20. La figura 6 representa el indicador en ascensión recta : $D_0 = \alpha_0(\lambda d_2) - \alpha_0(\lambda d_1)$ y la figura 7, el indicador referido a las ascensiones locales : $D_\varphi = \alpha_\varphi(\lambda d_2) - \alpha_\varphi(\lambda d_1)$; véase también la figura 3 en la sección 1.1 y la nota 11.

La diferencia en ascensiones rectas entre los dos indicadores (a) se suma al resultado del producto de (b) por (c) si $[\alpha_0(\lambda d_2) - \alpha_0(\lambda d_1)]$ es menor que $[\alpha_\varphi(\lambda d_2) - \alpha_\varphi(\lambda d_1)]$, en el caso contrario se resta ; (b) es un sexto de la diferencia en ascensiones oblicuas entre los dos indicadores menos la diferencia en ascensiones rectas entre los dos indicadores ; (c) corresponde a las horas temporales de distancia entre el primer indicador y una cúspide. Kūšyār especifica los datos siguientes : cuando d_1 está entre la casa 10 y la casa 1 o en el cuadrante opuesto (entre la casa 4 y la casa 7), la diferencia en ascensiones ($|\alpha(\lambda d_1) - \alpha(\lambda_C)|$) se obtiene en ascensiones rectas. Cuando d_1 está entre la casa 1 y la casa 4 o en el cuadrante opuesto (entre la casa 7 y la casa 10), la diferencia en ascensiones se obtiene en ascensiones oblicuas ; si d_1 está en este último cuadrante (casa 7-casa 10) se trabaja con la longitud opuesta del grado de d_1 ($\lambda d_1 + 180^\circ$) ; cuando d_1 está debajo del horizonte la hora temporal se calcula con la longitud opuesta del grado de d_1 ($1ht(\lambda d_1 + 180^\circ)$).

Hay una diferencia importante entre Kūšyār y al-Baqqār : en la etapa (c) del cálculo, Kūšyār utiliza ascensiones rectas cuando el indicador está entre las casas 10 y 1 o entre las casas 4 y 7, y ascensiones oblicuas en los demás casos. Al-Baqqār utiliza siempre ascensiones rectas.

– Finalidad 2 : se conoce un único método, el nº 6, sin denominación en la clasificación de Hogendijk quien refiere que se encuentra en Kūšyār y en al-Bīrūnī²¹. Aparece también en al-Qabīšī, Ibn al-Raqqām y al-Baqqār. Lo denominó “ método de la línea horaria única para el *tasyīr* ” ya que se trata de la aplicación al *tasyīr* del cálculo estándar de proyección de rayos en la astrología islámica llamado “ método de la línea horaria única ” (ver la sección 1.1). Su utilización en la técnica del *tasyīr* y su relación con el método de la línea horaria única para la proyección de rayos no había sido establecida.

MÉTODO DE LA LÍNEA HORARIA ÚNICA PARA EL <i>TASYĪR</i>		
	Oriente	Occidente
siglo X	– al-Qabīšī	
siglo XI	– Kūšyār ibn Labbān – al-Bīrūnī	
siglo XIV		– Ibn al-Raqqām
siglo XV		– al-Baqqār

Figura 8

Al igual que en los procedimientos anteriores, el cálculo se diferencia en función de la posición del indicador con respecto a las cúspides por lo que, siguiendo la distribución de los *tasyīres* con la finalidad 1, habría que hablar de tres méto-

21. Kūšyār ibn Labbān, *Kitāb al-madjal* (III, 21), edición y traducción de Yano (1997), 232-235 [8]-[11] ; al-Bīrūnī, *Kitāb al-qānūn*, vol. III, págs. 1393-1395.

dos con la finalidad 2 : el método 6a (para un indicador en las casas 1 o 7), el método 6b (para un indicador en las casas 4 o 10) y el método 6c (para un indicador entre dos cúspides).

2. Comentario y traducción

La prorrogación del grado de la qisma

Al-Baqqār inicia su exposición con las palabras siguientes (párrafo [A1], sección 2.1.1) : “ He visto que ellos utilizan grados eclípticos en todas las *tasyīrāt* excepto en la prorrogación del grado de la *qisma* ”. De acuerdo con la expresión genérica “ la prorrogación del grado de la *qisma* ”, al-Baqqār describe en su obra varios cálculos para prorrogar la *qisma*. He denominado A y B a los dos procedimientos que se estudian en este artículo.

Las *qismas* son un conjunto de cuatro ciclos astrológicos que realizan su rotación en el círculo del ecuador de acuerdo con la tradición astrológica oriental²². La *qisma* menor es una rotación de 360° en la que un grado representa un año solar. Generalmente, esta equivalencia se emplea en el *tasyīr* para conocer la duración de la vida humana. *Qisma* es también el nombre que recibe el grado en el que finaliza la prorrogación sobre el ecuador de un indicador (véase la sección 2.1.2 [B14]).

Fuentes de al-Baqqār

El *tasyīr* A y el *tasyīr* B aparecen en el compendio de astrología *al-Madjal ilā šinā‘at aḥkām al-nuḡūm*²³ de al-Qabīšī (Mosul, segunda mitad del siglo X). Su capítulo cuarto contiene quince secciones, cada una de las cuales está dedicada a explicar un concepto astrológico entre los que se encuentra el *tasyīr*. Al-Baqqār no cita explícitamente a al-Qabīšī pero es probable que lo utilizase como fuente : el pasaje en el que se explica el *tasyīr* B (desde el párrafo [B2] hasta el [B14]) es prácticamente idéntico en ambos autores y la existencia de una traducción al latín del *al-Madjal* de al-Qabīšī indica que su obra fue conocida en al-Andalus. En el caso del *tasyīr* A (párrafos [A3]-[A12]), las lecciones de al-Baqqār y al-Qabīšī son diferentes. No obstante, al-Baqqār podría haber resumido el texto de al-Qabīšī dado que en [A2] indica que expone un “ modo resumido ” de calcular la prorrogación.

Los *tasyīres* que explica al-Baqqār fueron utilizados por algunos miembros de la escuela astronómica andalusí y magrebí (véase la figura 9) : el *tasyīr* A por Ibn al-Bannā’ (Marráquech, 1256-1321) en su *Minhāy al-ṭālib*²⁴ y el *tasyīr* B por Ibn al-Raqqām (fl. Túnez y Granada, 1245-1315) en su *al-Zīy al-Mustawfi*²⁵. Proba-

22. Sobre los ciclos de las *qismas*, véase Pingree (1968), 59 ; Kennedy (1983), 355.

23. Editado y traducido por Burnett, Yamamoto y Yano (2004), 120-124 (*tasyīr* A), 124-126 (*tasyīr* B).

24. Edición y traducción de Vernet (1951), 141-142 (traducción), 71-72 (edición).

25. Ms 2461, Biblioteca Nacional (Rabat), pág. 222.

blemente, al-Baqqār no utilizó las obras de estos dos autores ya que las lecciones de sus textos divergen.

PRORROGACIÓN DEL GRADO DE LA <i>QISMA</i>		
	<i>tasyīr</i> A = método de la línea horaria	<i>tasyīr</i> B = método de la línea horaria única
siglo X	– al-Battānī – Ibn Hibintā – al-Qabīṣī	– al-Qabīṣī
siglo XI	– Kūṣyār ibn Labbān – al-Bīrūnī	– Kūṣyār ibn Labbān – al-Bīrūnī
siglo XIV	– Ibn al-Bannāʾ	– Ibn al-Raqqām
siglo XV	– al-Baqqār	– al-Baqqār

Figura 9

En otro pasaje de la introducción de la parte cuarta²⁶ del *Libro de los ciclos*, al-Baqqār refiere en relación con la prorrogación del grado de la *qisma*: “Algunos antiguos realizaron la prorrogación del grado de la *qisma* en grados eclípticos”. Uno de los astrólogos antiguos que realizaba la prorrogación del grado de la *qisma* sobre la eclíptica es Abū Maʿšar en el *Kitāb al-ulūf*²⁷, según aclara el propio al-Baqqār al inicio del capítulo cuarto de la parte cuarta del *Libro de los ciclos*: “Abū Maʿšar mencionó en el *Kitāb al-ulūf* que la prorrogación del grado de la *qisma* para los acontecimientos universales se realiza en grados eclípticos. Sin embargo, la totalidad de la gente de este oficio (*al-ʿumhūr min ahl haḍḥi al-ṣināʿa*) obtiene el arco del *tasyīr* en la esfera recta según se menciona en sus libros sobre natividades y en otros”.

Una representación de “la totalidad de la gente de este oficio” podría ser el grupo formado por los cinco astrólogos orientales antiguos (siglos X y XI) siguientes: al-Battānī, Ibn Hibintā, al-Qabīṣī, Kūṣyār ibn Labbān y al-Bīrūnī. Los métodos de *tasyīr* que explica al-Baqqār para prorrogar el grado de la *qisma* aparecen en dichas fuentes (véase la figura 9. Para el resto de fuentes andalusíes que utilizan el método de la línea horaria, ver sección 1.2). Sabemos que estos cinco astrólogos eran conocidos en el occidente islámico: al-Battānī fue bien conocido y utilizado por Maslama²⁸ en el siglo X y citado en el siglo XI por Ṣāʿid al-Andalusī²⁹; *al-Mugnī* de Ibn Hibintā fue introducido en el Magrib³⁰, probablemente, a finales del siglo X por Ibn Abī-l-Riḡāl. *Al-Mugnī* es una de las fuentes de al-

26. Ms E fol. 248r; ms H8 fol. 97v; ms H5 pág. 22.

27. Sobre el *Kitāb al-ulūf*, véase Pingree (1968). Este autor (págs. 14-15) señala que existen indicios de la difusión de esta obra de Abū Maʿšar en Ibn ʿYulʿul y en el *Kitāb ṭabaqāt al-umam* de Ṣāʿid. Por otra parte, Burnett (1976) analiza su posible eco en Hermann de Carintia.

28. Samsó (1992), 92-97.

29. En *Kitāb ṭabaqāt al-umam*, edición de Bū ʿAlwān (1985), 91, 142-143; traducción de Blachère (1935), 73, 111-112; traducción de Maíllo Salgado (1999), 74, 110.

30. La influencia de Ibn Hibintā en el Magrib ha sido estudiada en Díaz-Fajardo “El capítulo”, secciones 1.1, 2.1, 3.1, 6 y en Díaz-Fajardo “Fuentes”, secciones 1.2.2 y 2.1.2.

Baqqār : lo cita explícitamente al final de la parte segunda del *Libro de los ciclos* y aparecen algunos fragmentos en su obra ; al-Qabīṣī se tradujo al latín ; por otra parte, ya he mencionado los paralelismos literales entre algunos pasajes de al-Qabīṣī y al-Baqqār ; Kūšyār ibn Labbān es citado por Ibn Qunfuḍ al-Qusanṭīnī³¹ ; por último, hay indicios que señalan que al-Bīrūnī pudo ser conocido en al-Andalus en el siglo XI³².

Al inicio de esta sección he mencionado el párrafo [A1] de la sección 2.1.1 : “ He visto que ellos utilizan grados eclípticos en todas las *tasyīrāt* excepto en la prorrogación del grado de la *qisma*”. ¿ A quiénes se refiere al-Baqqār cuando dice “ ellos ” ? . Creo que la relación de al-Baqqār con al-Qabīṣī y Kūšyār ibn Labbān es clara : sus manuales de astrología describen los dos tipos de *tasyīr* que utiliza al-Baqqār : a) la prorrogación sobre la eclíptica³³ y b) la prorrogación sobre el ecuador, en concreto, el *tasyīr* A (o método de la línea horaria) y el *tasyīr* B (o método de la línea horaria única).

Relación entre el tasyīr y la proyección de rayos

El *tasyīr* B y el cálculo de proyección de rayos “ método de la línea horaria única ” (véase la sección 1.1) son el mismo método. De acuerdo con las fuentes conservadas (véase la figura 10), el método de la línea horaria única para la proyección de rayos está documentado en la primera mitad del siglo IX y el mismo método para el *tasyīr* aparece posteriormente en el siglo X.

	MÉTODO DE LA LÍNEA HORARIA ÚNICA	
	Para el <i>tasyīr</i> (= <i>tasyīr</i> B)	Para la proyección de rayos
Siglo IX		– Abū Ma‘šar – Yaḥyà ibn Abī Manṣūr – Ḥabaš al-Ḥāsib
Siglo X	– al-Qabīṣī	
Siglo XI	– Kūšyār ibn Labbān – al-Bīrūnī	
Siglo XIV	– Ibn al-Raqqām	
Siglo XV	– al-Baqqār	

Figura 10

Pero, ¿ cuál de los dos surgió primero ? . El *tasyīr* B es anterior al siglo X. He mencionado más arriba que este *tasyīr* aparece junto al *tasyīr* A en el capítulo cuarto del *al-Madjal* de al-Qabīṣī. El cálculo de estos dos *tasyīres* no sería creación de al-Qabīṣī : al final del capítulo, al-Qabīṣī refiere que ha recogido lo más

31. Samsó (2009a), 26-27.

32. Samsó (1996) ; Casulleras (2004), 400-402.

33. Sobre la prorrogación sobre la eclíptica en al-Qabīṣī, Kūšyār ibn Labbān y al-Baqqār, véase Díaz-Fajardo “ El capítulo ”, sección 2.2.

esencial del saber astrológico : “ Since we have completed the explanation of what is known of the technical terms of the astrologers... ”³⁴ ; es difícil precisar el autor que al-Qabīṣī ha utilizado para la sección del *tasyīr* pues no cita sus fuentes.

Hogendijk (1998) menciona una cita de al-Bīrūnī que nos ayuda a contestar esta pregunta : según al-Bīrūnī en *Kitāb al-qānūn* (pág. 1394), este procedimiento para la proyección de los rayos se derivó del procedimiento para el *tasyīr*. El procedimiento para el *tasyīr* al que alude al-Bīrūnī es el *tasyīr* B. Luego, de acuerdo con el testimonio de al-Bīrūnī, el método de la línea horaria única para el *tasyīr* surgió primero y posteriormente se aplicó a la técnica de la proyección de rayos. El método de la línea horaria única para el *tasyīr* sería uno de los primeros *tasyīres* sobre el ecuador utilizados en la astrología islámica ya que aparecería en la primera mitad del siglo IX o antes.

Proyección de rayos = método de la línea horaria única

(a)	(b)	(c)
$\alpha_0^{-1}[\alpha_0(\lambda d_1)+R] \pm \frac{ (\alpha_\varphi^{-1}[\alpha_\varphi(\lambda d_1)+R])-(\alpha_0^{-1}[\alpha_0(\lambda d_1)+R]) }{6} * \frac{ \alpha_0(\lambda d_1)-\alpha_0(\lambda_C) }{1ht(\lambda d_1)}$		

Tasyīr B = método de la línea horaria única

(a)	(b)	(c)
$\alpha_0^{-1}[\alpha_0(\lambda d_1)+A] \pm \frac{ (\alpha_\varphi^{-1}[\alpha_\varphi(\lambda d_1)+A])-(\alpha_0^{-1}[\alpha_0(\lambda d_1)+A]) }{6} * \frac{ \alpha_0(\lambda d_1)-\alpha_0(\lambda_C) }{1ht(\lambda d_1)}$		

Tasyīr A = método de la línea horaria

(a)	(b)	(c)
$[\alpha_0(\lambda d_2)-\alpha_0(\lambda d_1)] \pm \frac{ [\alpha_\varphi(\lambda d_2)-\alpha_\varphi(\lambda d_1)]-[\alpha_0(\lambda d_2)-\alpha_0(\lambda d_1)] }{6} * \frac{ \alpha_0(\lambda d_1)-\alpha_0(\lambda_C) }{1ht(\lambda d_1)}$		

Figura 11

La figura 11 muestra la fórmula del método de la línea horaria única de proyección de rayos y la de los dos métodos de *tasyīr* que presenta al-Baqqār. Las operaciones que intervienen en el cálculo las he distribuido en (a), (b) y (c)³⁵.

34. Edición y traducción de Burnett, Yamamoto y Yano (2004), 138-139.

35. Según la posición del indicador en la esfera celeste, cada fórmula puede variar ligeramente, véase la sección 2.1 y sus sub-secciones en las que se especifica las ascensiones, las cúspides o el indicador utilizados en cada caso.

En la figura 11 se observa :

– El cálculo de los dos *tasyīres* y del método de proyección de rayos se basa en la utilización de (1) arcos del ecuador en las operaciones (a) y (b) en las que intervienen las ascensiones rectas y oblicuas de los indicadores ; y (2) horas temporales : en todos los casos, la operación (c) tiene como punto de partida los grados de distancia, en ascensión recta, entre el primer indicador y una cúspide expresados en horas temporales.

– La fórmula para obtener la proyección de rayos (según el método de la línea horaria única) y el *tasyīr* B es la misma. En el cálculo para el *tasyīr*, los años solares completos transcurridos desde un acontecimiento, A, (con una equivalencia de $1^\circ = 1$ año), sustituyen al aspecto del rayo, R.

– El *tasyīr* A es una variante del *tasyīr* B. El cálculo de ambos *tasyīres* parece tener un origen común en el que se ha realizado algunas modificaciones en función del objetivo de la prorrogación : el *tasyīr* A trabaja con arcos del ecuador y utiliza la diferencia con el segundo indicador (se pretende obtener un arco del *tasyīr*). El *tasyīr* B trabaja con arcos del ecuador que convierte en grados eclípticos y utiliza la suma del número de años transcurridos desde un suceso (se busca conocer el grado eclíptico al que llegará el indicador al cabo de uno o varios años).

2.1. Texto de al-Baqqār

He dividido en párrafos el original. Una letra y un número entre corchetes identifican a cada párrafo en la traducción y en la edición del texto árabe. He aplicado una sangría izquierda en el texto de mi comentario con el objetivo de diferenciarlo claramente de la traducción del original de al-Baqqār. El comentario en el que analizo los *tasyīres* de forma conjunta lo he realizado en la sección 2.

2.1.1. Tasyīr A

[A1] He visto que ellos utilizan grados eclípticos en todas las *tasyīrāt* excepto en la prorrogación del grado de la *qisma*.

[A2] Modo resumido y correcto de calcularla : conviertes la posición del indicador (*al-dalīl*) que se prorroga (*al-musayyir*) y la del indicador al que se dirige la prorrogación (*al-musayyar ilay-hi*) en trópica (*tabī'ī*).

La astrología andalusí trabaja habitualmente con posiciones sidéreas (*dātī*) y no trópicas (*tabī'ī*) : las primeras se calculan a partir de la posición de una estrella determinada que, en un momento histórico del pasado, se encontraba en el punto vernal ; las longitudes trópicas, en cambio, se calculan precisamente a partir del punto vernal. Se supone, por tanto, que la posición del indicador que se prorroga y del indicador al que se dirige la prorrogación es sidérea. Ahora bien, dado que el procedimiento requiere el uso de ascensiones rectas y oblicuas que necesariamente se calculan a partir del punto vernal (ascensiones oblicuas) y de un punto sobre el ecuador que dista 90° del punto vernal y se corresponde con Capricornio 0° de la

eclíptica (ascensiones rectas en las tablas medievales), es obvio que el astrólogo tiene que operar con posiciones trópicas en este caso. Por ello, al-Baqqār indica, en los párrafos [A2], [A7] y a lo largo del *tasyīr* B (sección 2.1.2), que la posición de los indicadores debe ser trópica cuando se calcula la prorrogación.

[A3] Observas si el indicador se encuentra :

[A4] En las cúspides.

[A5] Lo prorrogas desde el medio cielo [casa 10] y desde el ángulo de la Tierra [casa 4] en ascensiones rectas ; en el ascendente [casa 1], en ascensiones oblicuas y en la casa 7, en descensiones oblicuas.

Arco del *tasyīr* = $\alpha_0(\lambda d_2) - \alpha_0(\lambda d_1)$; para d en la casa 10 o casa 4 (en el meridiano).

Arco del *tasyīr* = $\alpha_\varphi(\lambda d_2) - \alpha_\varphi(\lambda d_1)$; para d en la casa 1 (en el horizonte oriental).

Arco del *tasyīr* = $S_\varphi(\lambda d_2) - S_\varphi(\lambda d_1)$; para d en la casa 7 (en el horizonte occidental).

[A6] Entre dos cúspides.

[A7] Obtienes las horas de distancia del indicador a las dos cúspides para lo que observas si se encuentra sobre el horizonte : en este caso, toma su distancia al medio cielo. Si se encuentra debajo del horizonte, sería al ángulo de la Tierra. Obtienes la diferencia entre ellos en ascensiones rectas. El resultado, lo divides por [el valor en grados de una de] las horas temporales del grado trópico del indicador, si estuviera en la parte superior y, por las horas temporales de su nadir, si estuviera en la parte inferior. El resultado, son las horas de distancia a la cúspide.

Horas temporales de distancia entre un indicador y una cúspide :

$T = [| \alpha_0(\lambda d_1) - \alpha_0(\lambda_{10}) |] / 1ht(\lambda d_1)$ para d_1 sobre el horizonte.

$T = [| \alpha_0(\lambda d_1) - \alpha_0(\lambda_4) |] / 1ht(\lambda d_1 + 180^\circ)$ para d_1 debajo del horizonte.

Al-Qabīṣī indica que la primera operación “ sobre el horizonte ” se realiza cuando el indicador se encuentra entre las casas 1-10-7 ; la segunda operación “ debajo del horizonte ”, cuando está entre las casas 1-4-7 y que las horas temporales son horas diurnas.

[A8] A continuación, toma la diferencia entre los dos indicadores en ascensiones rectas, será el indicador en ascensión recta. En ascensiones oblicuas en la mitad oriental y en descensiones en la occidental, será el indicador referido a las ascensiones locales.

Diferencia entre los dos indicadores (estas operaciones se han realizado en [A5]) :

$D_0 = \alpha_0(\lambda d_2) - \alpha_0(\lambda d_1)$

$D_\varphi = \alpha_\varphi(\lambda d_2) - \alpha_\varphi(\lambda d_1)$

$$D_{\varphi} = S_{\varphi}(\lambda d_2) - S_{\varphi}(\lambda d_1)$$

[A9] Seguidamente, toma un sexto de la diferencia entre los dos indicadores y lo multiplicas por las horas de distancia a la cúspide.

$$e = [(|D_{\varphi} - D_0|) / 6] * T$$

[A10] El resultado, súmalo al indicador en ascensión recta, si la diferencia favorece al indicador referido a las ascensiones locales, y resta en caso contrario.

$$\text{Arco del } tasy\bar{r} = D_0 + e \quad \text{si } D_0 < D_{\varphi}$$

$$\text{Arco del } tasy\bar{r} = D_0 - e \quad \text{si } D_0 > D_{\varphi}$$

Es decir, el arco del *tasyr* es igual a :

$$[\alpha_0(\lambda d_2) - \alpha_0(\lambda d_1)] \pm \frac{[|\alpha_{\varphi}(\lambda d_2) - \alpha_{\varphi}(\lambda d_1)| - |\alpha_0(\lambda d_2) - \alpha_0(\lambda d_1)|] | \alpha_0(\lambda d_1) - \alpha_0(\lambda_C) |}{6 * 1ht(\lambda d_1)}$$

Teniendo en cuenta que :

– si d_1 y d_2 están en la mitad occidental, el cálculo de la diferencia de las ascensiones entre los dos indicadores se hará en descensiones.

– $\lambda_C = \lambda$ de la casa 10 (para d_1 sobre el horizonte) o de la casa 4 (para d_1 debajo del horizonte).

– si d_1 está debajo del horizonte, el cálculo de las horas temporales de distancia a la cúspide se hará en el grado de longitud igual a $d_1 + 180^\circ$.

[A11] Si el indicador que se prorroga estuviera en un cuadrante y el indicador al que se dirige la prorrogación en otro cuadrante distinto.

De estas palabras se deduce que la prorrogación se llevaba a cabo, generalmente, en los límites de cada cuadrante (90°) donde debían estar situados los dos indicadores. En el caso de no encontrarse en un mismo cuadrante, la prorrogación se podía realizar entre cuadrantes contiguos.

[A12] Prorrogarías hacia el cuadrante y desde el cuadrante y sumarías las dos *tasyrāt* : serán los grados del *tasyr*.

Al-Baqqār refiere escuetamente que debe realizarse el *tasyr* “hacia el cuadrante y desde el cuadrante” obteniendo dos *tasyrāt* que se sumarán. Los pasajes correspondientes del *al-Madjal*³⁶ de al-Qabīṣī y del *Minhāy*³⁷ de Ibn al-Bannā’ explican que primero se prorroga el indicador hacia la

36. Edición de Burnett, Yamamoto y Yano (2004), 124.

37. Edición de Vernet (1951), 72.

cúspide y luego se prorroga la cúspide hacia el indicador segundo utilizando las ascensiones que correspondan. Sumando las dos *tasyīrāt* se obtendrá el arco del *tasyīr*.

[A13] Este *tasyīr* es correcto cuando el indicador no tiene latitud o su latitud es escasa.

[A14] Cuando el indicador tiene latitud.

[A15] Utilizas, en lugar de su longitud, la longitud del grado [de la eclíptica] con el que el indicador media en el cielo, si estuviera en la casa 10 o en la casa 4 ; la longitud del grado con el que el indicador tiene su orto, si estuviera en el ascendente y la longitud del grado con el que el indicador tiene su ocaso, si estuviera en el descendente.

Indicador situado en las cúspides :

- en la casa 10 o en la casa 4 → λ con la que media el indicador.
- en la casa 1 → λ del grado que tiene su orto simultáneamente con el indicador.
- en la casa 7 → λ del grado que tiene su ocaso simultáneamente con el indicador.

[A16] Empleas la longitud del grado con el que el indicador gira, si estuviera en otra posición distinta de las mencionadas. Asimismo utilizas, en el cálculo de la distancia del indicador a las dos cúspides, el grado con el que el indicador media.

Indicador situado entre cúspides → λ del giro del indicador.

El grado con el que gira el indicador en su movimiento diurno es el mismo con el que media en el cielo.

[A17] La mayoría de ellos no han considerado en esta operación los grados que median, ni los que ascienden, ni los que descienden. Sólo los han considerado algunos investigadores de esta ciencia.

Uno de los investigadores de la ciencia del *tasyīr* y la proyección de rayos que trabaja con estos grados cuando el indicador tiene latitud es al-Bīrūnī en su *Kitāb al-qānūn* (págs. 1380-1381) quien, refiriéndose a la proyección de rayos³⁸, observa : “ Cuando el astro tiene latitud deben usar las ascensiones del grado en su mediación como rectas cuando está sobre el meridiano, las ascensiones del grado en su orto como oblicuas cuando está sobre el horizonte oriental y las descensiones del grado en su ocaso como oblicuas, es decir, las ascensiones de su nadir como oblicuas cuando está sobre el horizonte occidental,... Si está el astro en lo que hay entre los dos

38. Traducción de Casulleras (2010), 305-306.

círculos de las cúspides... la distancia entre ambos [entre el grado y el meridiano] consiste en los grados ecuatoriales con los que ha girado o girará hasta la culminación superior o inferior del meridiano o bien su separación con respecto a él y eso es el arco semidiurno sobre la tierra y el arco seminoturno bajo ella”.

2.1.2. Tasyīr B

[B1] Otro tipo de prorrogación.

[B2] Si tienes un indicador y quieres conocer a dónde llegará en la eclíptica en un año.

[B3] Y el indicador está en el ascendente [casa 1], sumas el número de años a las ascensiones oblicuas del grado trópico del ascendente y lo conviertes en grados eclípticos utilizando una tabla de ascensiones oblicuas. Donde resulte la conversión en la eclíptica (en la esfera sidérea), allí acabará el *tasyīr* en ese año.

Indicador en la casa 1 \rightarrow término del *tasyīr* = $\alpha_{\varphi}^{-1} [\alpha_{\varphi}(\lambda d_1) + A]$

En el cálculo del *tasyīr*, el “ número de años ” (A) suele corresponder al número de años solares completos transcurridos desde un acontecimiento, por ejemplo, los años transcurridos desde un nacimiento hasta la fecha en la que se levanta el horóscopo o en la que se calcula la prorrogación³⁹. En este caso, al-Baqqār trabaja con la *qisma* menor en la que 1 año solar equivale a 1 grado.

Al-Baqqār habla de “ el grado trópico ” (*al-daraʿya al-ṭabīʿīya*) y de “ la esfera sidérea ” (*al-falak al-dātī*) (cf. *supra* el comentario a [A2]). Estos dos términos (trópico : *ṭabīʿī* y sidéreo : *dātī*) no aparecen en el texto de al-Qabīṣī. La adición de trópico y sidéreo, a lo largo de esta sección 2.1.2, es significativa : se trata de un vocabulario que se repite entre los astrónomos occidentales⁴⁰. El texto original es de procedencia oriental pero los dos términos anteriores revelan que ha pasado por la tradición astronómica occidental.

Cuando un indicador está en una cúspide (párrafos [B3]-[B5]), al-Baqqār : (a) sigue la tradición oriental para el cálculo del *tasyīr* representada en la lectura de al-Qabīṣī : suma la ascensión del grado del indicador más el número de años ($[\alpha(\lambda d) + A]$) y busca la ascensión inversa (α^{-1}), recta u oblicua dependiendo de la cúspide, es decir, la longitud que corresponde a la ascensión de la suma.

(b) adapta el cálculo de la prorrogación a la práctica occidental representada por el establecimiento de dos tipos de longitudes (trópica y sidérea) : al-Baqqār señala que trabaja con el grado trópico del indicador y que el término del *tasyīr* acabará en la esfera sidérea [donde se miden las longi-

39. Véase Díaz-Fajardo “ El capítulo ”, sección 2.2.

40. Díaz-Fajardo (2001), 24-25.

tudes sidéreas]. El resultado del *tasyīr* es una longitud trópica que tiene que convertir en sidérea corrigiendo el valor de la precesión (véase el párrafo [B11]).

[B4] Si el indicador está en la casa 7, sumas el número de años a las ascensiones oblicuas del nadir del grado trópico del indicador y lo conviertes también en grados eclípticos con una tabla de ascensiones oblicuas. El *tasyīr* acabará este año en el nadir del resultado obtenido en la esfera sidérea.

$$\text{Indicador en la casa 7} \rightarrow \text{término del } tasyīr = \alpha_{\phi}^{-1} [\alpha_{\phi}(\lambda d_1 + 180^{\circ}) + A]$$

[B5] Si el indicador está en la casa 10 o en la casa 4, sumas a las ascensiones del grado trópico del indicador en la esfera recta el número de años y lo conviertes en grados eclípticos con una tabla de ascensiones rectas. Donde resulte en la eclíptica (en la esfera sidérea), allí acabará el *tasyīr* ese año.

$$\text{Indicador en la casa 10 o casa 4} \rightarrow \text{término del } tasyīr = \alpha_0^{-1} [\alpha_0(\lambda d_1) + A]$$

[B6] Si el indicador está en un lugar diferente de las cuatro cúspides anteriores.

[B7] Determinas las horas temporales de distancia a la cúspide tal como has hecho al principio.

Esta operación se describe en [A7].

[B8] Si el indicador está en la mitad oriental.

[B9] Suma, a las ascensiones rectas del grado trópico del indicador, el número de años que quieras y lo conviertes en grados eclípticos con una tabla de ascensiones rectas. El resultado es el indicador en ascensión recta. Guárdalo. A continuación, suma el número de años, también, a las ascensiones oblicuas del grado trópico del indicador y lo conviertes en grados eclípticos con una tabla de ascensiones oblicuas. El resultado es el indicador referido a las ascensiones locales.

$$D_0 = \alpha_0^{-1} [\alpha_0(\lambda d_1) + A]$$

$$D_{\phi} = \alpha_{\phi}^{-1} [\alpha_{\phi}(\lambda d_1) + A]$$

[B10] Luego, toma un sexto de la diferencia entre el indicador en ascensión recta y el indicador referido a las ascensiones locales y lo multiplicas por las horas temporales de distancia a la cúspide. El resultado es la ecuación.

$$e = [(D_{\phi} - D_0) / 6] * T$$

[B11] Si el indicador en ascensión recta fuera menor que el indicador referido a las ascensiones locales, suma la ecuación al indicador en ascensión recta y, si fuera mayor, réstasela. Al resultado réstale el acceso (*al-iqbāl*) o súmale el receso (*al-idbār*). Lo que resulte, allí finalizará el *tasyīr* en ese año.

Término trópico del *tasyīr* = $D_0 + e$ si $D_0 < D_\varphi$

Término trópico del *tasyīr* = $D_0 - e$ si $D_0 > D_\varphi$

Desglosando la fórmula, el término trópico del *tasyīr* es igual a :

$$\alpha_0^{-1}[\alpha_0(\lambda d_1)+A] \pm \frac{ |(\alpha_\varphi^{-1}[\alpha_\varphi(\lambda d_1)+A]) - (\alpha_0^{-1}[\alpha_0(\lambda d_1)+A])| |\alpha_0(\lambda d_1) - \alpha_0(\lambda_C)|}{6 \cdot \text{lht}(\lambda d_1)}$$

La frase “ Al resultado réstale el acceso (*al-iqbāl*) o súmale el receso (*al-idbār*) ” no aparece en el texto de al-Qabīṣī. De nuevo, al-Baqqār alude a los efectos de la trepidación sobre las longitudes celestes. Los seguidores de esta teoría creían que la esfera celeste realizaba un movimiento de acceso (*iqbāl*) y de receso (*idbār*)⁴¹. Durante el movimiento de acceso se producía un aumento de la longitud trópica ya que el punto equinoccial retrogradaba mientras que durante el movimiento de receso, se producía una disminución de la longitud trópica ya que el punto equinoccial avanzaba en sentido directo. Al-Baqqār introduce en la fórmula del *tasyīr* el valor negativo o positivo de la precesión para convertir la longitud trópica en sidérea :

– Durante la fase de acceso (*iqbāl*) :

Término sidéreo del *tasyīr* = $(D_0 \pm e) - \text{valor de la precesión}$

– Durante la fase de receso (*idbār*) :

Término sidéreo del *tasyīr* = $(D_0 \pm e) + \text{valor de la precesión}$

Para obtener el término del *tasyīr*, al-Baqqār realiza las operaciones matemáticas con la longitud trópica pero, para la interpretación astrológica, trabaja con la longitud sidérea medida en el círculo de los signos zodiacales ya que, como el mismo al-Baqqār explica (en la parte primera del *Libro de los ciclos*⁴² y más adelante en [B17]), las longitudes sidéreas se utilizan en cuestiones astrológicas en las que sea necesario verificar las influencias celestes.

[B12] Si el indicador está en la mitad occidental.

[B13] Opera con el nadir del grado del indicador tal y como operaste con el grado del indicador en el cálculo anterior. Lo que sea, allí finalizará el *tasyīr* en ese año.

El cálculo es el mismo pero, en lugar de λd , se opera con $\lambda d + 180^\circ$.

[B14] La posición en la que finaliza el *tasyīr* se denomina posición de la *qisma*. El señor del *ḥadd* de esa posición se denomina *al-qāsim*. Si en el *ḥadd* de

41. Comes (2002), 130-131.

42. Díaz-Fajardo (2001), 24-25, 78-79.

la *qisma* hubiera un planeta o su rayo o estuvieran cerca, se dice de ese planeta o del planeta poseedor del rayo que es socio del *al-qāsim* en la *qisma*.

El vocablo *ḥadd*, pl. *ḥudūd* (término, límite) designa cada una de las cinco partes desiguales en que se dividen los treinta grados de un signo zodiacal. Cada *ḥadd* pertenece a un planeta. Al-Bīrūnī⁴³ admite dos tradiciones: la egipcia y la ptolemaica. La longitud del *ḥadd* del que cada planeta es señor difiere en ambas tradiciones. El señor del *ḥadd* (*al-qāsim*) es el planeta asociado al *ḥadd*.

Los términos “posición de la *qisma*” y *al-qāsim* son estándares en la tradición astrológica islámica⁴⁴.

[B15] Si el indicador está en un cuadrante y quieres prorrogarlo hacia otro cuadrante contiguo.

[B16] Lo prorrogas mediante el cálculo de la distancia hasta la cúspide como hemos visto anteriormente y guardas el resultado. Luego, prorrogas desde esa cúspide hacia el indicador al que va dirigida la prorrogación. El resultado lo sumas a la cantidad que habías guardado, será el *tasyīr*, el arco oscilante entre dos círculos, el círculo del ecuador y el círculo de la eclíptica.

Este mismo procedimiento se ha seguido en el *tasyīr* A, véase el párrafo [A12].

[B17] Todos estos cálculos se llevan a cabo después de la conversión de las posiciones trópicas de los indicadores y de la obtención de los grados sidéreos de sus posiciones. Después de eso, las influencias celestes se confirman. Conoce eso, Dios es el guía con su bondad y su generosidad.

3. Conclusiones

La prorrogación sobre el ecuador era una técnica regulada mediante operaciones matemáticas complejas con las que, probablemente, los inexpertos destinatarios de los horóscopos quedaban impresionados. No obstante, al astrólogo no debía de resultarle difícil la memorización de las fórmulas ya que todos los *tasyīr*-es utilizan los mismos principios, están relacionados entre sí y sus fórmulas siguen un patrón común.

Al-Baqqār nos informa de la existencia de dos tradiciones en la astrología oriental para la prorrogación de la *qisma*: sobre el ecuador y sobre la eclíptica. La primera la seguía “la totalidad de la gente de este oficio” (*al-ḡumhūr min ahl*

43. En *Kitāb al-taḥḥīm*, traducción de Ramsay Wright (1934), 265.

44. Abū Maʿṣar, *al-Milal wa-l-Duwal*, I, 1 (edición de Yamamoto y Burnett (2000), 26-27 [32]); Kūṣyār ibn Labbān, *Kitāb al-madjal*, III, 20 (edición y traducción de Yano (1997), 216-217 [2]-[3]); al-Bīrūnī, *Kitāb al-taḥḥīm* (traducción de Ramsay Wright (1934), 327).

haḍīhi al-ṣinā'a) mientras que la segunda era seguida por “ algunos antiguos ” (*ba'd al-awā'il*), entre los que se encuentra Abū Ma'shar en su *Kitāb al-ulūf*.

Al-Baqqār es un astrólogo profesional que domina la literatura astrológica y que sigue los métodos de trabajo de los astrólogos orientales al-Qabīṣī y Kūšyār ibn Labbān. Cada uno de estos dos autores escribió una introducción a la astrología en la que se encuentran los dos métodos de prorrogación sobre el ecuador descritos por al-Baqqār: el método de la línea horaria, tal vez el método más extendido entre los astrólogos, y el método de la línea horaria única para el *tasyīr*.

Al-Baqqār conocía el trabajo de Abū Ma'shar, la autoridad en astrología que quizá alcanzó más fama por sus tratados astrológicos teóricos en la Europa medieval pero, ¿ qué tipo de libros utilizaban en la práctica los astrólogos ? en el caso de al-Baqqār, obras de características diferentes como las de al-Qabīṣī y Kūšyār ibn Labbān: ambas son sumarios breves de astrología que combinan la teoría con la práctica del *tasyīr*.

Las introducciones de al-Qabīṣī y Kūšyār ibn Labbān tuvieron una gran difusión en el mundo árabe; la introducción de al-Qabīṣī tuvo también un gran prestigio en la Europa medieval. Entonces, ¿ qué sentido tenía copiar lo que ya se conocía por todos ?, quizá eso era lo que se esperaba de un profesional medieval: que su obra describiera la norma aceptada por sus contemporáneos y fundamentada en la primera tradición astrológica islámica.

Agradecimientos

Quiero agradecer a Julio Samsó y Josep Casulleras que dedicaran buena parte de su tiempo a revisar y comentar personalmente conmigo este estudio y a Jan P. Hogendijk por ceder una fotocopia de su trabajo inédito de 1998 que es la base de este artículo. También agradezco a los responsables de la Biblioteca al-Ḥasanīya, Dr. Aḥmad Šawqī Binbīn, Dr. 'Abd al-Ma'yīd Jiyālī y Dr. Idrīs, y a su personal las facilidades para el estudio de los manuscritos durante mi estancia en su centro.

Este artículo se inscribe en el proyecto de investigación “ La evolución de la ciencia en la sociedad de al-Andalus desde la Alta Edad Media al pre-Renacimiento y su repercusión en las culturas europeas y árabes (siglos X-XV) ” del Ministerio de Ciencia e Innovación (FFI 2008-00234FILO) y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).

BIBLIOGRAFÍA

- Al-Bīrūnī, *Kitāb al-qānūn al-mas'ūdī*, 3 vols., Hyderabad, Osmaniya Oriental Publications Bureau, 1954-1956.
- Blachère, R. (1935). *Šā'id al-Andalusī, Kitāb Ṭabaqāt al-Umam (Livre des Catégories des Nations)*, traduction avec notes et indices précédée d'une introduction, Paris, Publications de l'Institut des Hautes Études Marocaines.

- Bū 'Alwān, H. (1985). *Ṭabaqāt al-umam, ta'līf: Ṣā'id al-Andalusī, taḥqīq: Ḥayāt Bū 'Alwān*, Beirut, Dār al-ṭalī'a li-l-ṭabā'a wa-l-našr.
- Burnett, Ch. (1976). "The legend of the three Hermes and Abū Ma'shar's *Kitāb al-Ulūf* in the Latin Middle Ages", *Journal of the Warburg and Courtauld Institutes* 39, 231-234. Reimpresión en Burnett, Ch. (1996). *Magic and Divination in the Middle Ages*, Aldershot, Ashgate-Variorum, n° V.
- Burnett, Ch., Yamamoto, K. y Yano, M. (2004). *Al-Qabīṣī (Alcabitius): The Introduction to Astrology*, London-Turin, Warburg Institute Studies and Texts.
- Calvo, E. (1993). *Abū 'Alī al-Ḥusayn ibn Bāṣo (m. 716/1316), Risālat al-ṣafīḥa al-yāmi'a li-yāmī' al-'urūḍ (Tratado sobre la lámina general para todas las latitudes). Edición crítica, traducción y estudio*, Madrid, Fuentes Arábico-Hispanas 13 ; Consejo Superior de Investigaciones Científicas ; Instituto de Cooperación con el Mundo Árabe.
- Calvo, E. (1998). "La Résolution Graphique des Questions Astrologiques à al-Andalus", *Histoire des Mathématiques Arabes : Actes du 3^{me} Colloque Maghrébin sur l'Histoire des Mathématiques Arabes, Tipaza, 1-3 Décembre 1990*, Alger, Association Algérienne d'Histoire des Mathématiques ; École Normale Supérieure, 31-44.
- Casulleras, J. (2004). "Ibn Mu'ādh on the Astrological Rays", *Suḥayl. Journal for the History of the Exact and Natural Sciences in Islamic Civilisation* 4, 385-402.
- Casulleras, J. (2007a). "El cálculo de aspectos o la proyección de rayos en la astrología medieval árabe", *Archives Internationales d'Histoire des Sciences* 57, 25-46.
- Casulleras, J. (2007b). "Ibn 'Azzūz al-Qusanṭīnī's tables for computing planetary aspects", *Suḥayl. Journal for the History of the Exact and Natural Sciences in Islamic Civilisation* 7, 47-114.
- Casulleras, J. (2008-2009). "Mathematical Astrology in the Medieval Islamic West", *Zeitschrift für Geschichte der Arabisch-Islamischen Wissenschaften* 18, 241-268.
- Casulleras, J. (2010). *La astrología de los matemáticos. La matemática aplicada a la astrología a través de la obra de Ibn Mu'ādh de Jaén*, Barcelona, Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona.
- Comes, M. (2002). "Some New Maghribī Sources Dealing with Trepidation", en S.M. Razauallah Ansari (ed.) *Science and Technology in the Islamic World, Proceedings of the XXth International Congress of History of Science (Liège, 20-26 July 1997)*, volumen XXI, Brepols, De Diversis Artibus ; Collection de Travaux de l'Académie Internationale d'Histoire des Sciences, 121-141.
- Derenbourg, H. y Rénaud, H.P.J. (1941). *Les Manuscrits Arabes de l'Escorial*, Paris, Publications de l'École Nationale des Langues Orientales Vivantes.
- Díaz-Fajardo, M. (2001). *La teoría de la trepidación en un astrónomo marroquí del siglo XV. Estudio y edición crítica del Kitāb al-adwār fī tasyīr al-anwār (parte primera) de Abū 'Abd Allāh al-Baqqār*, Barcelona, Anuari de Filologia

- (Universitat de Barcelona) XXIII, B4 ; Instituto “ Millás Vallicrosa ” de Historia de la Ciencia Árabe.
- Díaz-Fajardo, M. “ El capítulo ”. “ El capítulo sobre el *tasyīr* en *al-Bāri'* de Ibn Abī-l-Riḡāl y su traducción alfonsí ”, *Al-Qanṭara*, en prensa.
- Díaz-Fajardo, M. “ Fuentes ”. “ Fuentes inéditas orientales en la astrología magrebí : el cristiano Ibn Hibintā (s. X) y el judío Samuel al-Magribī (s. XII) ”, en A. Bejarano (eds) *Col·lecció Homenatges. Professor Luis Díez Merino*, Barcelona, Universitat de Barcelona, en prensa.
- Guesmi, Ch. (2005). *El Kitāb al-amṭār wa'l-as'ār de Abū 'Abd Allāh al-Baqqār. Edición crítica y estudio*, Barcelona, Universitat de Barcelona.
- Hogendijk, J.P. (1989). “ The Mathematical Structure of Two Islamic Astrological Tables for ‘Casting the Rays’ ”, *Centaurus* 32, 171-202.
- Hogendijk, J.P. (1998). “ Progressions, Rays and Houses in Medieval Islamic Astrology : A Mathematical Classification ”, trabajo presentado en el simposio organizado por el Dibner Institute sobre *New Perspectives on Science in Medieval Islam*, Cambridge-Mass., del 6 al 8 de noviembre.
- Hogendijk, J.P. (2005). “ Applied Mathematics in Eleventh Century Al-Andalus : Ibn Mu'ādh al-Jayyānī and his Computation of Astrological Houses and Aspects ”, *Centaurus* 47, 87-114.
- Al-Jaṭṭābī, M.A. (1983). *Catalogues of the Al-Hassania Library, Manuscripts of Mathematics, Astronomy, Astrology and Geography*, Rabat, al-Ma'ārif al-Ŷadīda.
- Kennedy, E.S. (1983). “ The World-Year Concept in Islamic Astrology ”, en D.A. King y M.H. Kennedy (eds.) *Studies in the Islamic Exact Sciences*, Beirut, American University of Beirut, 351-371.
- Kennedy, E.S. y Krikorian-Preisler, H. (1983). “ The Astrological Doctrine of Projecting the Rays ”, en D. A. King y M. H. Kennedy (eds.) *Studies in the Islamic Exact Sciences*, Beirut, American University of Beirut, 372-384.
- Lemay, R. (1995). *Abū Ma'shar al-Baljī [Albumasar], Kitāb al-madjal al-kabīr ilā 'ilm aḥkām al-nuḡūm, Liber introductorii maioris ad scientiam judiciorum astrorum, Édition critique*, Napoli, Istituto Universitario Orientale.
- Maíllo Salgado, F. (1999). *Ṣā'id al-Andalusī, Libro de las categorías de las naciones (Kitāb Ṭabaqāt al-Umam), Estudio y traducción*, Madrid, Akal Universitaria.
- Nallino, C.A. (1899). *Al-Battānī sive Albatēnii, Opus Astronomicum. Ad Fidem Codicis Escorialensis Arabice Editum Latine Versum, Adnotationibus Instructum*, Milano, Pubblicazioni del Reale Osservatorio di Brera in Milano.
- Pingree, D. (1968). *The Thousands of Abū Ma'shar*, London, The Warburg Institute ; University of London.
- Puig, R. (1987). *Los tratados de construcción y uso de la azafea de Azarquiel*, Madrid, Instituto Hispano-Árabe de Cultura.
- Ramsay Wright, R. (1934). *Kitāb al-taḥīm li-awā'il ṣinā'at al-tanḡīm. Taṣnīf Abī-l-Rayḡān Muḥammad ibn Aḥmad al-Bīrūnī. The Translation facing the Text*, London, Luzac & Co.

- Rico y Sinobas, M. (1863-67). *Libros del Saber de Astronomía del rey D. Alfonso X de Castilla, copilados, anotados y comentados por don Manuel Rico y Sinobas*, Madrid.
- Robbins, F. E. (1980). *Ptolemy, Tetrabiblos. Edited and translated into English*, Cambridge-Massachusetts-London, Loeb Classical Library, (first printed 1940 ; reprinted 1980).
- Samsó, J. (1992). *Las ciencias de los antiguos en al-Andalus*, Madrid, Mapfre.
- Samsó, J. (1996). “ ‘Al-Bīrūnī’ in al-Andalus ”, en J. Casulleras y J. Samsó (eds.) *From Baghdad to Barcelona. Studies in the Islamic Exact Sciences in Honour of Prof. Juan Vernet*, Barcelona, Anuari de Filologia (Universitat de Barcelona) XIX, B2 ; Instituto “ Millás Vallicrosa ” de Historia de la Ciencia Árabe, vol. II, 583-612. Reimpresión en Samsó, J. (2007), n° VI.
- Samsó, J. (1999). “ Horoscopes and History : Ibn ‘Azzūz and his retrospective horoscopes related to the battle of El Salado (1340) ”, en L. Nauta and A. Vanderjagt (eds.) *Between Demonstration and Imagination : Essays in the History of Science and Philosophy Presented to John D. North*, Leiden-Boston-Köln, Brill, 101-124. Reimpresión en Samsó, J. (2007), n° X.
- Samsó, J. (2007). *Astronomy and Astrology in al-Andalus and the Maghrib*, Aldershot, Ashgate-Variorum.
- Samsó, J. (2008). *Astrometeorología y astrología medievales*, Barcelona, Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona.
- Samsó, J. (2009a). “ La *Urýūza* de Ibn Abī l-Riýāl y su comentario por Ibn Qunfuḍ : astrología e historia en el Magrib en los siglos XI y XIV (I) ”, *Al-Qanṭara* XXX 1, 7-39.
- Samsó, J. (2009b). “ La *Urýūza* de Ibn Abī l-Riýāl y su comentario por Ibn Qunfuḍ : astrología e historia en el Magrib en los siglos XI y XIV (II) ”, *Al-Qanṭara* XXX 2, 321-360.
- Samsó, J. y Berrani, H. (1999). “ World Astrology in Eleventh-Century al-Andalus : The Epistle on *Tasyīr* and the Projection of Rays by al-Istijī ”, *Journal of Islamic Studies* 10 :3, 293-312. Reimpresión en Samsó, J. (2007), n° V.
- Samsó, J. y Berrani, H. (2005). “ The Epistle on *Tasyīr* and the projection of rays by Abū Marwān al-Istijī ”, *Suḥayl. Journal for the History of the Exact and Natural Sciences in Islamic Civilisation* 5, 163-242. Reimpresión en Samsó, J. (2008), n° XIV.
- Sezgin, F. (1987). *The Complete Book on Astrology, Al-Mughnī fī aḥkām al-nujūm by Ibn Hibintā (d. after 929 A.D.), edited by Fuat Sezgin, series C facsimile editions*, Frankfurt am Main, Publications of the Institute for the History of Arabic-Islamic Science.
- Vernet, J. (1951). *Contribución al estudio de la labor astronómica de Ibn al-Bannā*, Tetuán, Ediciones del Instituto de investigaciones árabes hispanas.
- Viladrich, M. (1986). *El “ Kitāb al-‘amal bi-l-aṣṭurlāb ” (Llibre de l’ús de l’astro-labi) d’Ibn al-Samḥ. Estudi i traducció*, Barcelona, Institut d’Estudis Catalans.
- Viladrich, M. y Martí, R. (1983). “ Sobre el *Libro dell ataçir* de los *Libros del saber de astronomía* de Alfonso X el Sabio ”, en J. Vernet (ed.) *Nuevos estu-*

dios sobre astronomía española en el siglo de Alfonso X, Barcelona, Instituto de Filología ; Institución “ Milá y Fontanals ” ; Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 75-100.

Yamamoto, K. y Burnett, Ch. (2000). *Abū Ma‘šar on Historical Astrology, The Book of Religions and Dynasties (On the Great Conjunctions), Volume One, The Arabic Original*, Brill-Leiden-Boston-Köln, Islamic Philosophy Theology and Science Texts and Studies edited by H. Daiber and D. Pingree.

Yano, M. (1997). *Kūšyār ibn Labbān’s Introduction to Astrology. Edited and Translated by Michio Yano*, Tokyo, Studia Culturae Islamicae 62 ; Institute for the Study of Languages and Cultures of Asia and Africa.

Yano, M. y Viladrich, M. (1991). “ *Tasyār* Computation of Kūshyār ibn Labbān ”, *Historia Scientiarum* 41, 1-16.

4. Edición

Tasyār A

[E fol. 246v] [H8 fol. 96r] [H1 pág. 661] [H5 pág. 20]

[1A] ورأيت جميع التسييرات التي اعتمدوا [عليها بدرج]¹ السواء إلا تسيير درجة
القسمة

[2A] ووجه العمل المختصر الصحيح² فيه أن تردّ موضع الدليل المسيّر والمسيّر إليه
طبيعيا

[3A] وتنظر إن كان الدليل

[4A] في الأوتاد

[5A] فسيّره³ من وسط السماء ووتد الأرض بالمطالع الاستوائية وفي الطالع بالأفقية
وفي السابع بالمغرب

[6A] وفيما بينهما

[7A] [استخرج⁴ ساعات]⁵ بعده من الوتدين⁶ بأن تنظر إن كان فوق الأفق فخذ بعده

1. H1 بروج

2. E الصحيحي

3. H5 مسيّر

4. H5 omitte استخرج y deja un espacio

5. H1 إلى درج الساعات

6. H5 الوتدين

من وسط السماء وإن كان⁷ تحت الأفق فمن وتد الأرض وتأخذ ما بينهما بالمطالع
الاستوائية فما خرج قسمته على أزمان درجة الدليل الطبيعية إن كان في الناحية
العلية وعلى أزمان⁸ نظيره [E fol. 247r] إن كان في الناحية السفلى فما خرج فهي
ساعات البعد من الودد

[8A] ثم خذ ما بين الدليلين بالاستوائية يكن⁹ دليل الاستواء وبالمطالع¹⁰ الأفقية [في

النصف الشرقي وبالمغرب [H8 fol. 96v] في الغربي¹¹ يكن¹² دليل البلد

[9A] ثم خذ سدس فضل ما بين الدليلين وتضربه في ساعات¹³ البعد من الودد

[10A] فما كان فزده على دليل الاستواء إن كان الفضل لدليل البلد وانقص بالعكس

[11A] وإن كان المسير في ربع والمسير إليه في ربع آخر

[12A] سيرت إلى¹⁴ الربع ومن الربع وجمعت التسييرين يكن¹⁵ درج¹⁶ التسيير

[13A] وهذا التسيير يصح إذا لم يكن للدليل¹⁷ عرض أو يكون عرضه يسيرا

[14A] وأما إذا كان للدليل¹⁸ عرض

[15A] فإنك تستعمل عوض موضعه موضع¹⁹ الدرجة التي يتوسط السماء معها إن

كان في العاشر أو الرابع وموضع الدرجة التي يطلع معها إن كان في الطالع

وموضع الدرجة التي يغرب معها إن كان في الغارب

7. H5 y H1 كانت

8. H1 añade من

9. H5 يكون

10. H5 y H1 والمطالع

11. E. وهو صورته في النصف الشرقي وبالمغرب في الغربي : y en el margen

12. H5 يكون

13. H5 ساعة

14. E من

15. H5 يكون

16. E درجة

17. H5 الدليل

18. E الدليل

19. E omite موضع

[16A] وموضع الدرجة التي²⁰ يدور معها إن كان في غير هذه المواضع وكذلك
[H1 pág. 662] تستعمل في بعد الدليل عن الوتدين²¹ الدرجة التي يتوسط معها²²
[17A] وأكثرهم لم يعتبر²³ في هذا العمل درجات التوسط والطلوع والغروب
واعتبرها بعض المحققين²⁴ لهذا العلم

Tasyīr B

[E fol. 248v] [H8 fol. 97v] [H5 pág. 23]

[1B] ونوع آخر من التسيير
[2B] وهو إنه إذا كان²⁵ [لك دليل]²⁶ ما وأردت أن تعرف إلى أين ينتهي من فلك
البروج في سنة من السنين
[3B] وكان الدليل في الطالع زدت عدد السنين على مطالع درجة الطالع الطبيعية²⁷
وقوسته في مطالع البلد فحيث خرجت القوس من فلك البروج الذاتي فثم ينتهي
التسيير في تلك السنة
[4B] وإن كان²⁸ الدليل في السابع زدت عدد²⁹ السنين على مطالع نظير جزء الدليل
الطبيعي³⁰ وقوسته أيضا في مطالع البلد فحيث خرج من الفلك الذاتي فالى نظيره
ينتهي التسيير تلك السنة
[5B] [فإن كان الدليل في الجزء العاشر أو الرابع زدت على مطالع جزء الدليل
الطبيعي في الفلك المستقيم عدد السنين وقوسته في مطالع الفلك المستقيم فما خرج من

20. E الذي

21. H5, E y H1 الوتد من

22. E omite معها

23. E يعبر

24. H5 المحققين

25. E كانت

26. Lectura de E | H8 y H5 لدليل

27. H8, H5 y E الطبيعي

28. H5 omite كان

29. H5 مطالع

30. H8, H5 y E الطبيعي

- فلك البروج [H8 fol. 98r] الذاتي فتمّ ينتهي التسيير تلك السنة³¹
- [6B] وإن كان الدليل في غير هذه المواضع الأربعة التي هي الأوتاد
- [7B] عرفت ساعات³² البعد عن الوتد كما عرفتك أو لا
- [8B] فإن كان الدليل في النصف الشرقي
- [9B] زد³³ على مطالع جزء الدليل الطبيعي بالفلك المستقيم عدد السنين التي تريد³⁴
- وتقوس ذلك في مطالع الفلك المستقيم فما خرج³⁵ فهو [دليل الفلك]³⁶ المستقيم فاحفظه
- ثم زد عدد السنين أيضا على مطالع جزء الدليل الطبيعي في البلد وقوس ذلك في
- المطالع البادية فما كان فهو دليل البلد
- [10B] ثم خذ سدس فضل ما بين دليل الفلك المستقيم ودليل البلد فاضربه³⁷ في
- ساعات البعد من الوتد فما كان فهو التعديل
- [11B] فإن كان دليل الفلك المستقيم أقلّ من دليل البلد فزد التعديل على دليل الفلك
- المستقيم وإن كان أكثر فانقصه منه فما بقي فانقص منه الإقبال أو زد عليه الإدبار
- فما بقي فتمّ انتهى التسيير في تلك السنة
- [12B] وإن كان الدليل في النصف الغربي
- [13B] فاعمل بنظير جزء الدليل³⁸ كما عملت بجزء الدليل في العمل الذي قبله فما
- كان فتمّ انتهى التسيير في تلك السنة
- [14B] والموضع الذي انتهى إليه التسيير يقال له موضع³⁹ القسمة وصاحب حدّ⁴⁰
- ذلك الموضع يقال له القاسم فإن كان في حدّ⁴¹ القسمة كوكب أو شعاعه أو قريبا⁴²

31. H5 omite el texto entre []

32. Lectura de E | H8 y H5 شعاعات

33. H5 زدت

34. H8, H5 y E تزيد

35. E تخرج

36. Lectura de E | H8 y H5 الدليل لفلك

37. E واضربه

38. H8, H5 y E البلاد

39. H5 escribe tachada نصف En el margen escribe موضع

40. Lectura de E | H8 y H5 حد

41. Lectura de E | H8 y H5 حد

42. E قريب

منه قيل لذلك الكوكب أو⁴³ لصاحب الشعاع المشارك للقاسم في القسمة⁴⁴

[15B] وإن كان الدليل في ربع وأردت أن تسيّره⁴⁵ [E fol. 249r] لربع آخر يتلوه

[16B] فسيّره بالبعد⁴⁶ من الوند كما تقدّم وتحفظ ما يخرج ثمّ تسيّر⁴⁷ من ذلك الوند

إلى الدليل المسيّر إليه فما خرج زدته على المحفوظ فيكون التسيير وهو القوس

المتحرك من الفلكين الأقصى والمكوكب

[17B] وهذه الأعمال كلّها بعد ردّ مواضع الأدلة الطبيعية⁴⁸ وتحصيل أجزاء⁴⁹

مواضعها الذاتية وبعد ذلك تصحّ عليها الآثار الفلكية فاعلم ذلك والله المرشد [H5]

[pág. 24] بمنه وكرمه

43. E أن

44. H5 النسبة

45. H5 تسيّر

46. H5 في البعد

47. H5 تسيير

48. H8, H5 y E طبيعية

49. Lectura de E | H8 y H5 آخر في