

# LA CLEPSIDRA DE LAS GACELAS DE LAS GACELAS DEL MANUSCRITO DE RELOJES DE AL-MURADI

THE CLEPSYDRA OF THE GAZELLES, FROM THE MANUSCRIPT OF CLOCKS, BY AL-MURADI

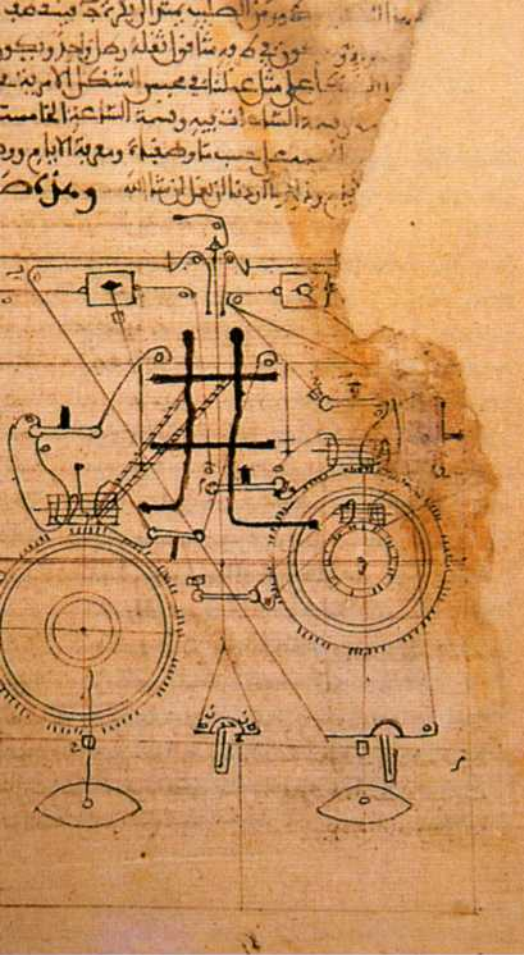


Eduard Farré Olivé

**"He descrito aquellas máquinas que se mueven por ellas mismas, aparatos que sabemos que existen por propia experiencia. He utilizado en este tratado las instrucciones atribuidas a Seth y he comprobado que son exactas. Solamente existía un manuscrito original pero a partir de ahora nada impedirá construir todas aquellas máquinas excepto las que me ha sido imposible reconstruir por hallarse el original incompleto o haber encontrado en algunos casos discrepancias insalvables. No se ha realizado ningún modelo cuya construcción no estuviera claramente expuesta; pero sí he construido otros que he podido salvar de sus errores describiéndolo aquí de manera clara. Entiéndelo."**

Solamente existía un manuscrito original pero a partir de ahora nada impedirá construir todas aquellas máquinas excepto las que me ha sido imposible reconstruir por hallarse el original incompleto o haber encontrado en algunos casos discrepancias insalvables. No se ha realizado ningún modelo cuya construcción no estuviera claramente expuesta; pero sí he construido otros que he podido salvar de sus errores describiéndolo aquí de manera clara. Entiéndelo."





Una página del manuscrito OR 152 en la que se puede apreciar el lamentable estado en que se encuentra. Page of the original manuscript OR 152 which shows the damaged state it was found in.

"I have described machines that move of their own accord, which we know to exist through our own experience. I have based this treaty on the instructions attributed to Seth, which I have found to be accurate. Only one copy of the original manuscript has been found, but in future it will be possible to build any of these machines except for those which I have been unable to reconstruct, either because the manuscript was incomplete or in some cases because insurmountable discrepancies arose. Please understand that, although I have only constructed those models whose mechanism was clearly detailed, some I have assembled after solving internal errors, in which case this is clearly described"

**C**on este texto encabeza Isaac Ibn Sid su versión de un manuscrito descubierto en Toledo a mediados del siglo XIII debido a la mano de un tal Ahmad o Muhammad ibn Jalaf Al-Muradi quien lo había redactado unos dos siglos antes. Ibn Sid era un científico árabe que trabajó en la corte de Alfonso X el Sabio y a mediados del siglo XIII se maravilla del saber oculto y semi destruido que se le revela en las páginas del manuscrito de Al-Muradi (s. XI). Un saber que

se remonta muy atrás en el tiempo ya que el nombre de Seth a quien se atribuyen los principios mecánicos que aparecen en el manuscrito ha sido identificado con algunos de los sabios griegos Filón de Bizancio (?-250 aC), Ctesibio (300-230 aC), Herón (c.62-150) o Arquímedes (c.287-212 aC).

Ibn Sid interpreta el contenido del manuscrito y lo revisa según sus conocimientos, suprimiendo lo que no entiende o no puede reconstruir y añadiendo los resultados de sus propias experiencias; al acabar realiza varias copias de su versión con la intención de que este saber no se pierda y pueda ser divulgado.

Gracias a este afán, se pudo descubrir a mediados del siglo XX, una de sus copias en el manuscrito misceláneo OR 152 de la Biblioteca Medicea-Laurenziana de Florencia.

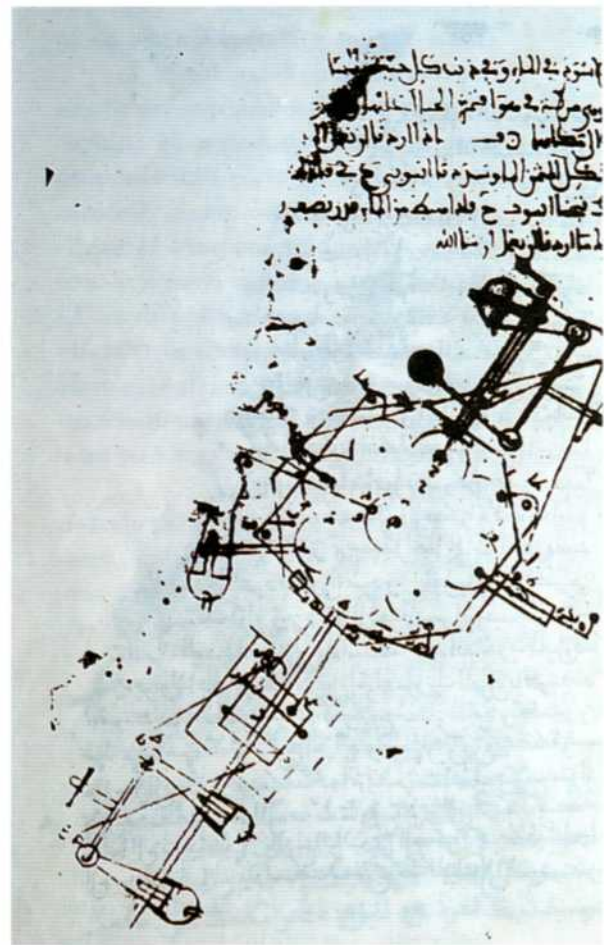
El descubrimiento absolutamente casual lo debemos a la doctora María Victoria Villuendas quien, para completar su tesis doctoral sobre trigonometría esférica, pidió a Florencia el microfilm completo del ms OR 152 a pesar de que sabía que solo una parte le podía interesar. La sorpresa fue mayúscula al comprobar que tras el texto que buscaba se había encuadrado el único tratado árabe conocido hasta la fecha de máquinas de origen árabe-occidental y el primer texto árabe que aparecía de los que se sabía copiados en la corte de Alfonso X.

These are the opening lines of a text by Isaac Ibn Sid, introducing his version of a manuscript discovered in Toledo, mid XIII century, originally attributed to a certain Ahmad or Muhammad ibn Jalaf Al-Muradi, who wrote the original text two hundred years earlier.

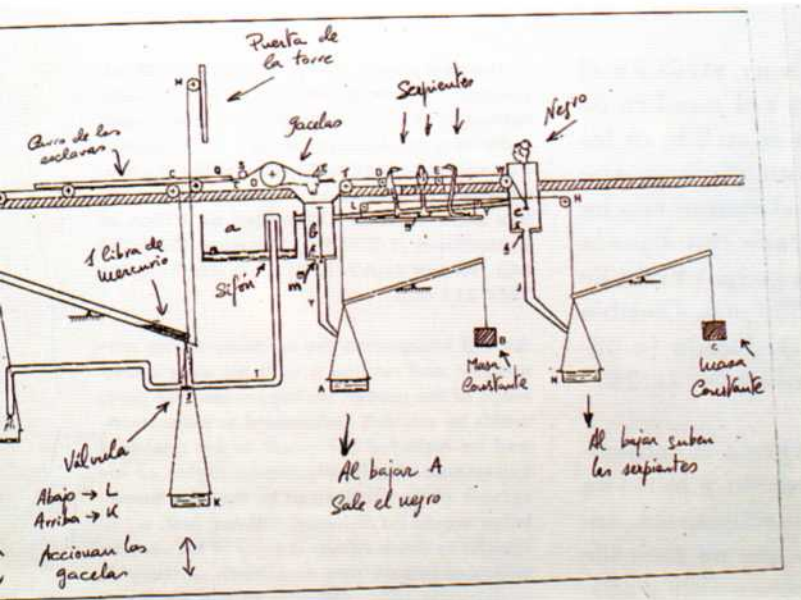
Ibn Sid was an Arab scientist working in the court of King Alphonse X of Spain, "the Wise", amazed to discover the hidden knowledge contained in the semi-

destroyed pages of the Manuscript of Al-Muradi, originally written in the XI cent. although the knowledge itself was reputedly of a much earlier origin: the mechanical principles which appear in the manuscript are attributed to a certain Seth, who has been variously identified as Philon of Byzantium (?-250 BC), Ctesibion (300-230 BC), Heron (c.62-150) and Archimedes (287-212 BC).

Ibn Sid interpreted the contents of the manuscript and revised it with his own knowledge of the matter. He suppressed the parts which he couldn't understand or reconstruct, and he included the result of his personal experience. He finally made copies of his version of the manuscript so that this knowledge would be divulged and not lost. Thanks to these efforts a copy of his version was unearthed mid-twentieth century in manuscript Misc. OR 152 at the Medicea-Laurenziana library of Florence. It was a fortuitous finding which we owe to Dr Maria Victoria Villuendas, who was completing her doctoral thesis on spherical trigonometry at the time. Although she only needed a small part of the manuscript, she asked the Florence library for a complete microfilmed copy of Misc. OR 152 and was surprised by a momentous discovery: after the text that she had been studying was the only known Arab treatise on machines of western Arabic origin, and the first Arab text to be discovered that had been copied at the court of king Alphonse X.



2. Croquis de la clepsidra de las gacelas según Al-Muradi. 2. A plan of the Clepsydra of the Gazelles by Al-Muradi.



**3. Reconstrucción del mecanismo según Vernet y Casals.**  
3. Vernet & Casals' reconstruction of the mechanism.

El manuscrito OR 152, en lo que concierne al tratado de Al-Muradi, se halla en muy precarias condiciones. Baste decir que cada página está perdida en un 35% de media por causa de mutilaciones o de la humedad. A pesar de ello se decidió intentar la interpretación del mismo a cargo de los doctores Joan Vernet y Rafael Casals de la Universidad de Barcelona.

Tras la introducción que encabeza este artículo, aparecen 30 capítulos, muchos de ellos describiendo máquinas con autómatas, destinadas a ser empleadas para la medida del tiempo como complemento de relojes de agua o clepsidras. El capítulo 31 que cierra el tratado está destinado a la construcción de un reloj de sol. Tras la primera interpretación del Dr Vernet se puede extraer este índice:

- 1.- Clepsidra en la intervienen diez figuras: dos muchachas, cuatro gacelas, un esclavo y tres serpientes. Su funcionamiento se verá en detalle más adelante.
- 2.- Seis figuras: dos jinetes en torneo, dos infantes y dos muchachas.
- 3.- Dos figuras: un ciego y su perro
- 4.- Dos figuras: dos cabras luchan entre sí a cornadas.
- 5.- Dos figuras: dos hombres combatiendo. Un conjunto de puertas que se abren a intervalos concretos permiten la visión de las dos fi-

guras interiores. Se trata de la máquina más compleja de las cinco primeras cuyo primer móvil es una rueda hidráulica.

6.- Tres figuras: hay 24 puertas repartidas en dos filas; por delante de la primera fila se pasea una muchacha

que las recorre todas desde la salida del sol hasta la puesta, después de lo cual se encierra tras la última puerta. Delante de la segunda fila de puertas hay dos figuras cada una de las cuales deja caer una bola a cada hora, tanto de noche como de día.

7.- Una figura: una muchacha aparece y se esconde de acuerdo con la salida y la puesta del sol, señalando así las horas del día.

8.- 12 espejos de cristal blanco que se iluminan uno a cada hora. En este capítulo se encuentra el mecanismo básico del sistema hi-

dráulico para la medida del tiempo empleado en las demás máquinas.

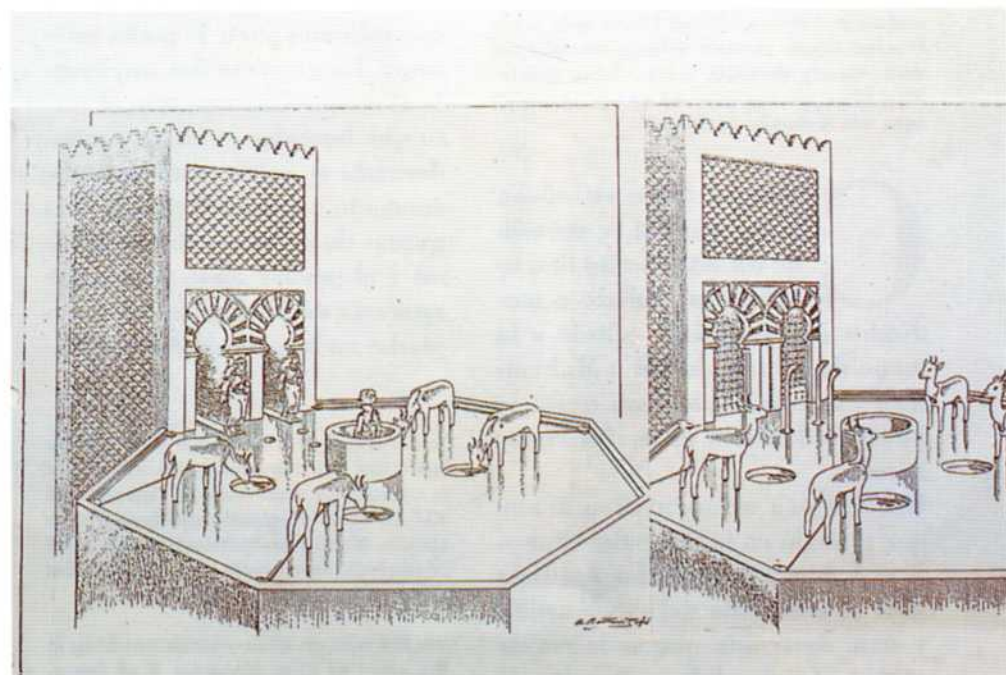
9.- De como construir un pabellón con 24 espejos que permiten saber la hora al abrirse una puerta y cerrarse otra, brillando así un espejo tras otro.

10.- Dos figuras: un astrólogo sostiene un astrolabio con la mano; la otra es una muchacha que se halla en el interior de un pabellón; al llegar al final de una hora el astrólogo se gira y mira a la muchacha; ésta sale del pabellón y deja caer una bola de la boca; a continuación el astrólogo y la muchacha vuelven a sus posiciones iniciales hasta la hora siguiente.

The section of manuscript OR 152 which referred to the treatise of Al-Muradi was in a delicate condition, and an average 35% of each page had been lost to humidity or mutilation, but nevertheless Dr Joan Vernet and Dr Rafael Casals of the University of Barcelona decided to undertake its restoration.

Following the introduction which opens this article there are thirty chapters in the manuscript, and many of them describe machines with automata, designed as timekeeping devices to be used together with water clocks or clepsydras. The final chapter of the treatise, number 31, contains instructions to build a sun dial.

Dr Vernet has deciphered the text revealing the following index:



**4. Reconstrucción del aspecto exterior según Vernet y Casals. Dibujo de A. Batllori Jofré**  
4. An artists impression by A. Batllori Jofré of the outside of Vernet & Casals' reconstruction.

