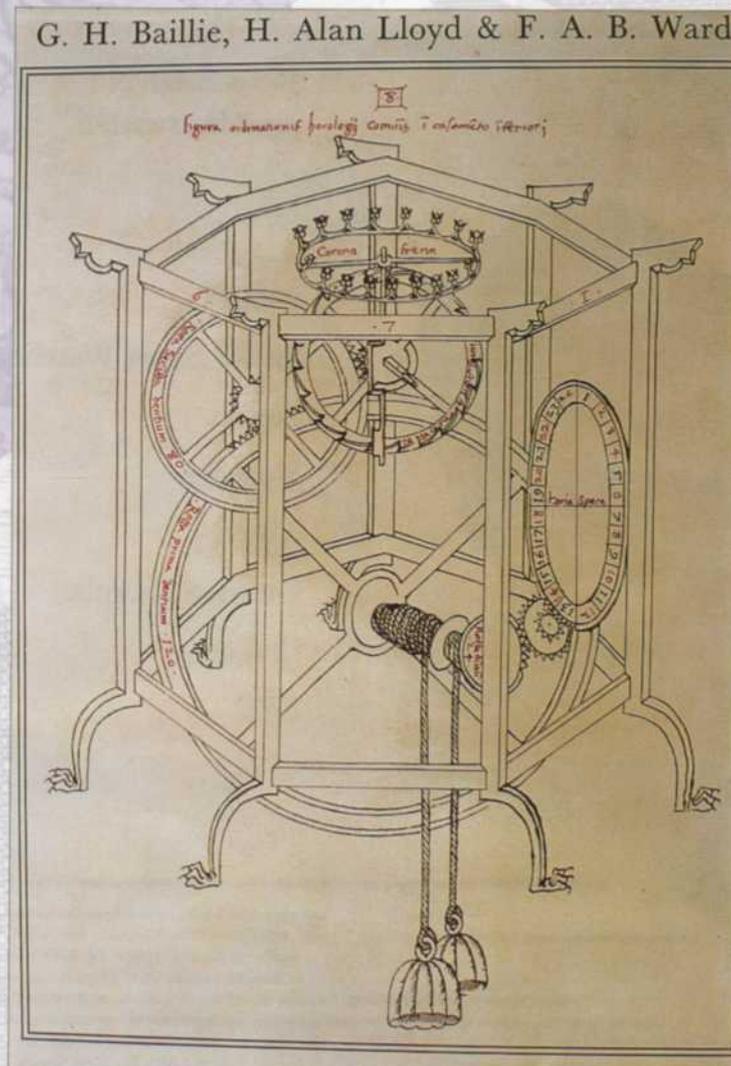


EL RELOJ MECANICO

G. H. Baillie, H. Alan Lloyd & F. A. B. Ward



Los orígenes del reloj mecánico son oscuros aunque su nacimiento se puede situar con bastante aproximación alrededor del año 1300; poco tiempo antes, en 1276 se había compilado la ingente obra de Alfonso X, los Libros del Saber de Astronomía, donde, entre los más avanzados instrumentos para la medida del tiempo, no aparece ninguna referencia al reloj mecánico. En 1325, el nuevo invento estaba ya lo suficientemente extendido por los campanarios de toda Europa para suponerle una todavía corta pero intensa historia. Por consiguiente la fecha de 1300 puede ser escogida como solución de compromiso para situar su origen en la historia.

Manuscrito de Giovanni da Dondi donde aparece el mecanismo principal de su reloj astronómico (1364).



EDUARD FARRÉ I OLIVÉ

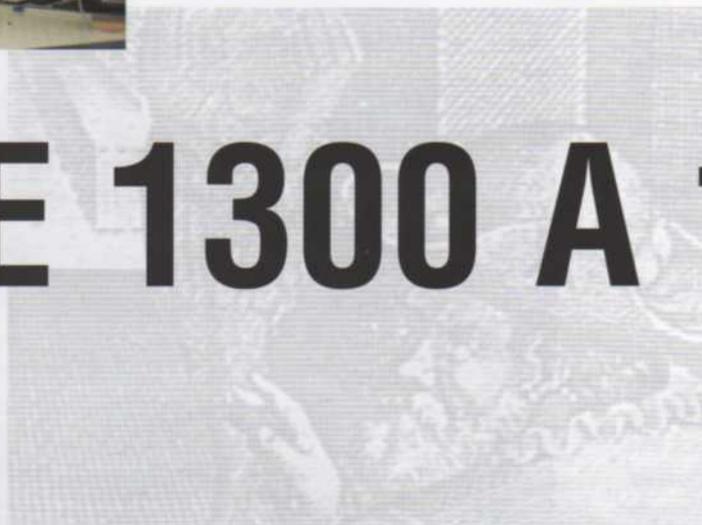
DESDE 1300 A 1650

ESTRUCTURA DEL RELOJ MECANICO

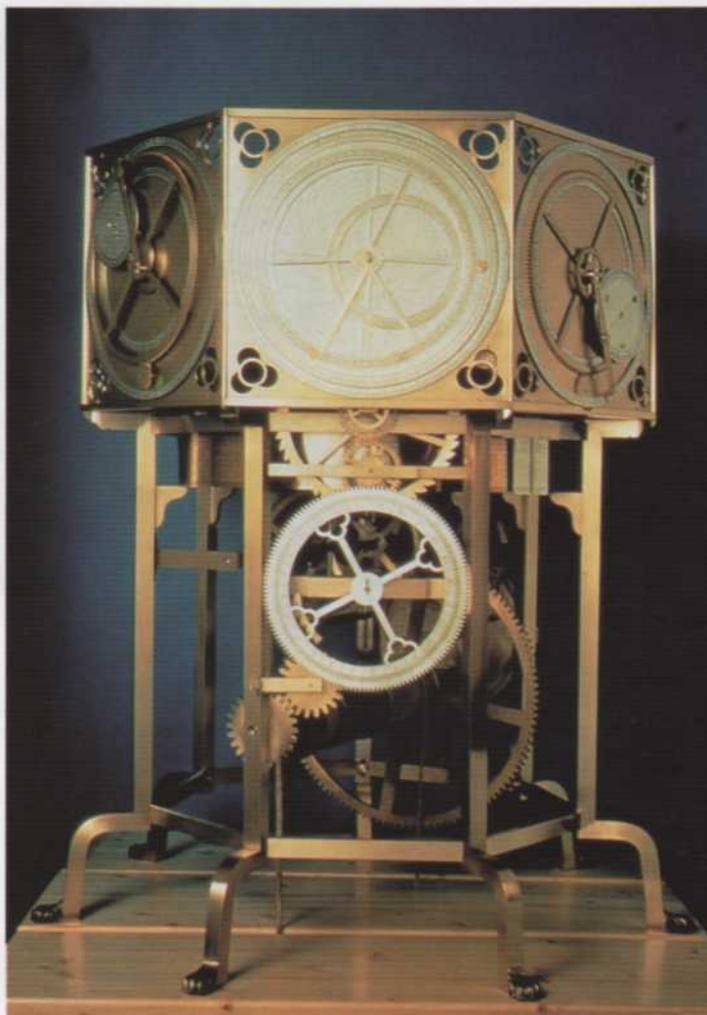
Para que exista lo que entendemos por reloj mecánico, éste debe estar formado por cinco elementos básicos: el motor, los engranajes, el indicador, el escape y el regulador.

El motor de los primeros relojes mecánicos fue un peso, habitualmente una piedra, que colgaba de una cuerda enrollada en un tambor o cilindro de madera. Los antecedentes de este mecanismo son muy remotos; ya desde el tiempo de los romanos se conocía la cabria para subir pesos enrollando una cuerda a un cilindro; los árabes usaron este método para extraer agua de los pozos y también existieron clepsidras, como la del monasterio de Ripoll y una de la descritas por Alfonso X, cuyos mecanismos eran impulsados por pesos además de ser reguladas con agua.

Los engranajes también son muy antiguos; los griegos los utilizaron para simular la relación entre los movimientos de los distintos cuerpos celestes; el planetario de Arquímedes y la máquina de Antikitera son los ejemplos más remotos; así mismo encontramos engranajes en algunos astrolabios árabes así como en clepsidras romanas y medievales tanto de proceden-



Reconstrucción moderna del reloj de Giovanni da Dondi



cia árabe como europea.

El indicador de la hora fue primordialmente acústico en la incipiente relojería mecánica; su gran mecanismo accionaba una o varias campanas para dar la hora sonoramente a la comunidad. Las esferas numéricas, ya usadas en las clepsidras, no se incorporaron hasta más tarde a los relojes mecánicos públicos.

El escape junto con el oscilador son los elementos más característicos del primitivo reloj mecánico; hasta 1955 no se pudo hallar ninguna pista que pudiera delatar su origen; fue entonces cuando Derek J. de Solla Price, mientras interpretaba un manuscrito chino en el que se describía un planetario del año 1086, descubrió que su movimiento estaba regulado por "una intrigante combinación de rodillos, ejes y palancas, que actuaban como un escape regulador del movimiento de las ruedas". La traducción del texto chino a cargo de Needham y Price probó que efectivamente se trataba de una clepsidra con planetario y autómatas en la que el agua accionaba un primitivo escape mecánico.

Price no pudo probar, aunque lo intentó, la transmisión directa

Nuestros Antepasados

Miniatura de mediados del s. XV donde se ilustra el aspecto de un reloj de torre dividido en dos fragmentos y otro reloj mecánico portátil (encima de la mesa).

de dichos conocimientos entre oriente y occidente pero los contactos mantenidos entre chinos y árabes a través de la Ruta de la Seda y la aparición del reloj mecánico en el norte de Italia precisamente poco después de los célebres viajes de Marco Polo, hacen pensar que el conocimiento de la existencia del escape chino pudo influir de algún modo en la construcción de los primitivos relojes mecánicos europeos.

El regulador y el escape de los primeros relojes no son dos órganos fácilmente separables; en general, éste consiste en una rueda de escape de dientes triangulares, los cuales son liberados alternativamente por dos paletas (escape) sujetas en un eje vertical en cuya extremidad superior hay un balancín con dos brazos (regulador). Cada brazo soporta una masa desplazable para poder modificar en momento de inercia del balancín, el cual con sus movimientos alternativos regula la marcha del reloj. El "foliot" que es el nombre de dicho mecanismo, estuvo en vigencia durante tres siglos y medio.

TESTIMONIOS INICIALES

Conocemos escuetas referencias sobre relojes de torre en Milán (1309), Nevers (1313), Norwich (1321), etc; sin embargo los más antiguos relojes mecánicos bien documentados son los de Richard of Wallingford (1335), Antonio Bonelli (1356) y Giovanni da Dondi (1364).

Richard of Wallingford, abad de Saint Albans, fue autor de numerosos manuscritos y constructor de instrumentos científicos, algunos de ellos relacionados con la astronomía. Hacia 1335 construyó un reloj monumental para el campanario de la abadía que tocaba las horas y disponía de una esfera con un astrolabio cuyos indicadores eran impulsados automáticamente por los engranajes elípticos del reloj, simulando así automáticamente el aspecto de los astros en cualquier momento del día o de la noche. Todos los detalles para la construcción de dicho reloj se conservan en varios manuscritos contemporáneos.



Primera ilustración impresa de un reloj mecánico (hacia 1492).

El reloj mecánico, por su súbita complejidad, se asoció en sus inicios al símbolo de la sabiduría. En esta miniatura del s. XV aparece como juguete de reyes.



Dieu ama
 ui et equisi
 in a liuen
 tute mea
 et quesui eam michi as
 sumere sponsam. Ce
 sont les parolles que

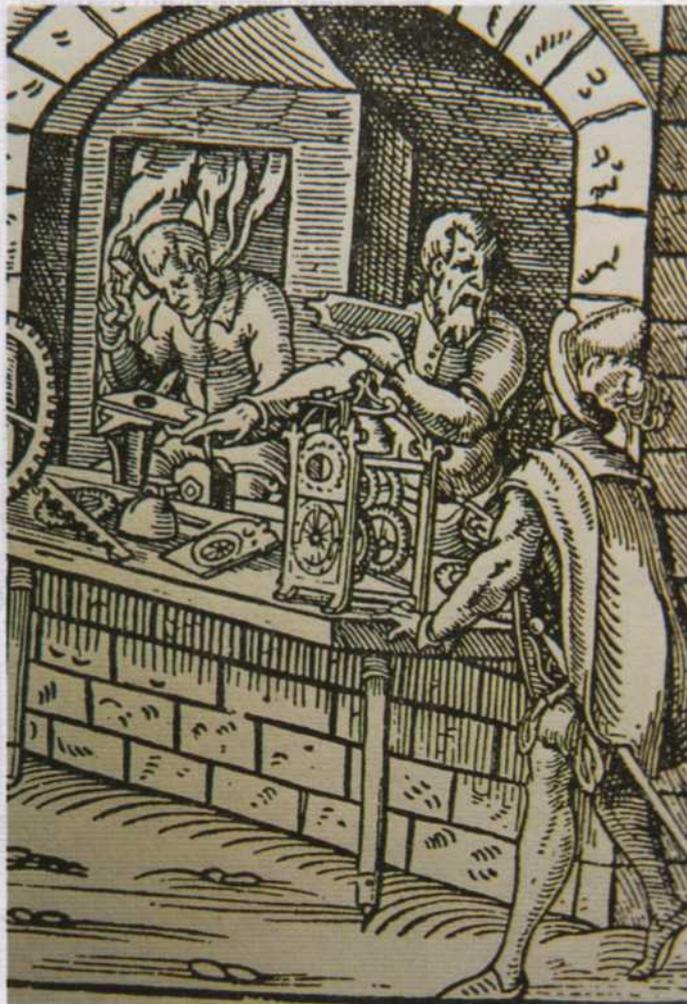


salmon le sage dist en
 son liure de sapience
 ou viii^e chapitre. en
 quoy il dist. Jay ame
 e sapience et si lay que
 se des en ma jeunesse
 pour de elle faire mon

Nuestros Antepasados

Durante el año la ciudad de Perpiñán vivió inmersa en la construcción de un monumental reloj de campanario para la torre del castillo real, el cual debía tocar los cuartos y las horas para sincronización de las actividades de la villa. La obra fue propiciada por la afición científica del rey catalán Pedro el Ceremonioso quien quiso dotar a su capital del norte de la moderna tecnología que llegaba entonces de Italia. El relojero que lo construyó fue Antonio Bonelli quien llegó a Perpiñán procedente de Aviñón donde acababa de construir otro reloj para el Papa. En la construcción del reloj de Perpiñán intervinieron, en mayor o menor grado, unas seiscientas personas, el nombre de las cuales, el detalle de los trabajos que realizaron y el dinero que cobraron se conserva en el libro de cuentas original que constituye un valioso documento para el conocimiento de los tiempos iniciales de la relojería mecánica.

Giovanni da Dondi, profesor de astronomía, de lógica y de medicina en la universidad de Padua, fue el autor de un reloj astronómico de un tamaño menor que los precedentes pero con un mecanismo extremadamente complejo con el que se podía seguir los movimientos de las principales estrellas del firmamento, el Sol, la Luna y todos los planetas conocidos entonces. Perdido el reloj, se conservan todavía los documentos contemporáneos que describen exhaustivamente sus detalles técnicos.



Taller de un relojero en el sur de Alemania (1568)



Retrato de hombre con reloj de sobremesa (s. XVI)



Taller de un relojero hacia 1580



Taller de relojero según una miniatura del siglo XV.

NACE EL RELOJ MECANICO PORTATIL

La invención del muelle motor, hacia principios del siglo XV, permitió la construcción de relojes mecánicos portátiles, más inexactos que los movidos por pesas, ya que llevaban un foliot de menor tamaño, pero que permitían su traslado sin dejar de funcionar. Parece ser que dicha aplicación mecánica apareció por primera vez hacia 1430 en la Borgoña aunque el primer reloj de muelle conocido data de 1450 y es de sobremesa.

El tamaño de los relojes portátiles fue disminuyendo progresivamente hasta alcanzar la posibilidad de formar parte del atuendo de una persona. Peter Henlein se distinguió hacia 1510 por la fabricación de los llamados "huevos de Nuremberg", relojes de bolsillo o faltriquera con caja de forma ovalada y curvada como los huevos de ave.



Reloj de foliot portátil.

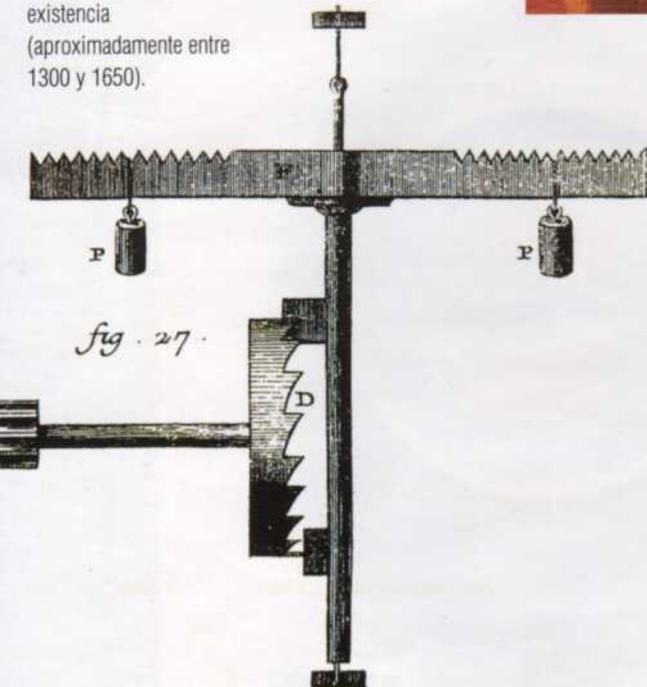
Nuestros Antepasados

SALTOS EN LA MEJORA DE LA PRECISION

La revolución que supuso la invención del muelle motor no tuvo su contrapartida en el oscilador por el momento; en todos los relojes mecánicos se continuaría utilizando el ya descrito foliot hasta mediados del siglo XVII cuando se inventaría el péndulo. La precisión de las clepsidras, deplorable desde nuestra perspectiva moderna, permitía conocer la hora con un margen de error de hasta una hora diaria. La exactitud en la medida del tiempo se vio mejorada en grado sumo por el reloj de foliot el cual solamente acumulaba un error de un cuarto de hora al día.



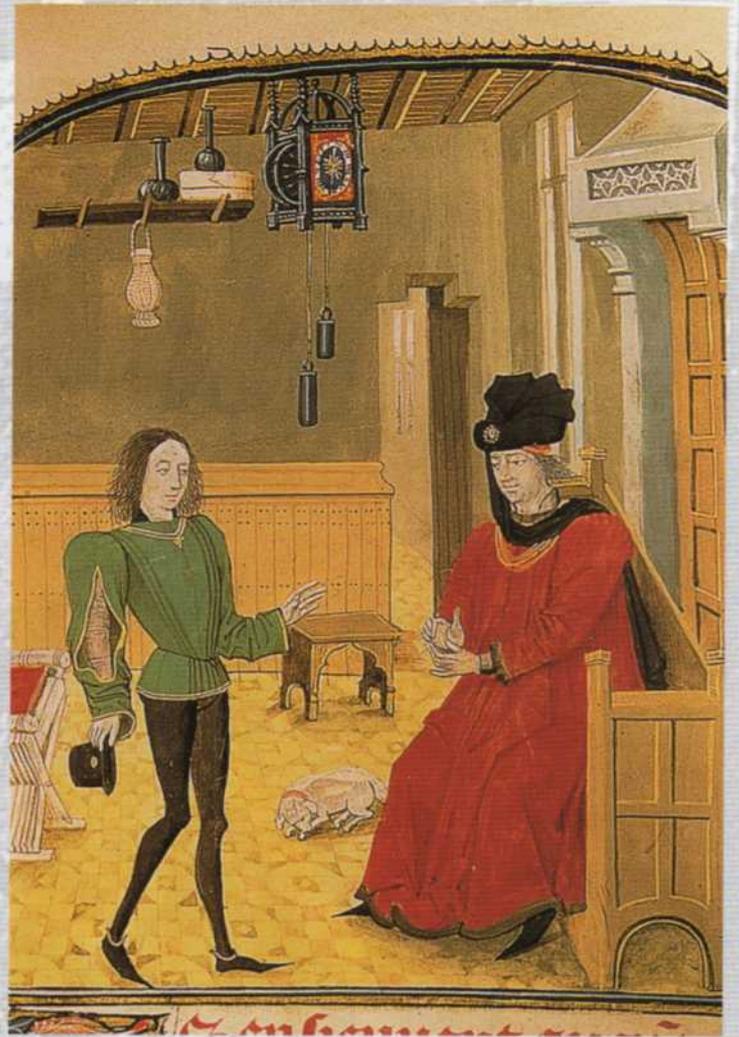
El foliot fue el oscilador que equipó a los relojes mecánicos durante sus primeros 350 años de existencia (aproximadamente entre 1300 y 1650).



Retrato de un hombre con un reloj colgante del tipo "huevo de Nuremberg" (1567).



Reloj de pared en la casa de un noble (s. XV)



Reloj gótico doméstico cuyos mecanismos son animados por la diosa Templanza, según aparece en un manuscrito francés del año 1454.

Pese a la mejora que supuso el reloj foliot no estaba todavía justificado el empleo en los mismos de la minutería; así se tuvo que esperar hasta el siglo XVII para disponer súbitamente de relojes cuya exactitud alcanzó los pocos segundos diarios y los cuales pudieron incorporar justificadamente la minutería y el segundero. Con el péndulo comenzó una frenética carrera en pos de la precisión cuyas vicisitudes debemos dejar para un próximo artículo. ■

Reloj de foliot con despertador.

