

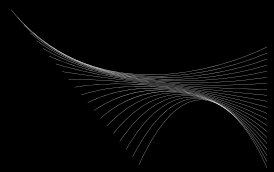
**ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA**  
Leonardo da Vinci - Torres Leza

Anexos



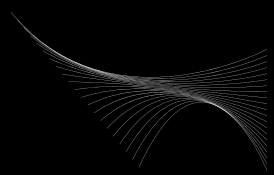
# TABLA DE CONTENIDOS

|  |     |
|--|-----|
| Manual de Identidad Corporativa_____     | 3   |
| Archivo Pantalla Gigante Universalidad__ | 20  |
| Archivos Tablets_____                    | 220 |



**ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA**  
Leonardo da Vinci - Torres Leza

Manual de Identidad Corporativa



**ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA**  
Leonardo da Vinci - Torres Leza

**MANUAL DE IDENTIDAD CORPORATIVA**

# ÍNDICE

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| INTRODUCCIÓN.....               | 3  |
| IMAGOTIPO.....                  | 4  |
| CONSTRUCCIÓN.....               | 7  |
| AREA DE RESPETO.....            | 8  |
| TAMAÑOS ÓPTIMOS.....            | 9  |
| POSICIONAMIENTO Y RECORTES..... | 10 |
| COLORES.....                    | 11 |
| TIPOGRAFÍA.....                 | 12 |
| APLICACIONES.....               | 13 |
| USOS INDEBIDOS.....             | 14 |
| BIBLIOGRAFÍA.....               | 15 |

# INTRODUCCIÓN

Gracias al proyecto de creación de la exposición permanente “Espacio de la tecnología Leonardo da Vinci - Fernando Torres” se ha creado una identidad corporativa que sirva como modelo gráfico para la exposición y además pueda crear una identidad de marca única y personal siendo respetuosa y consecuente con el entorno.

La exposición es un homenaje permanente al catedrático de la escuela Don Fernando Torres Leza y conjuntamente sirve para exponer un catálogo de maquetas que son conceptos mecánicos de las máquinas del ilustre polímata italiano Leonardo da Vinci que había ideado.

El museo va a estar situado en uno de los pasillos laterales de la primera planta del edificio Betancourt. Esta ubicación servirá como referencia para situar el contexto en el que se va a trabajar y desarrollar una mejor identidad corporativa.

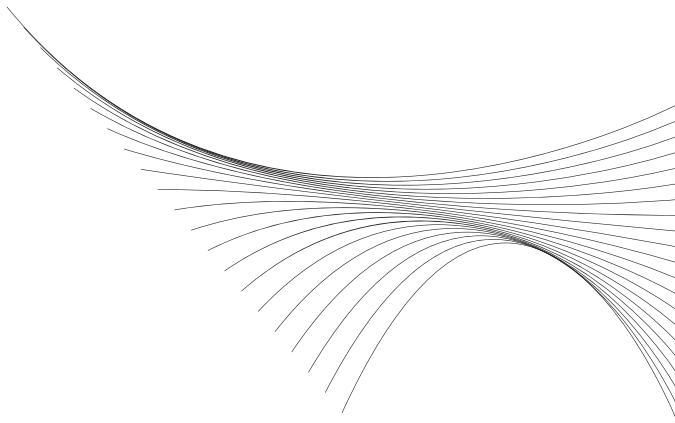
# IMAGOTIPO



## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA Leonardo da Vinci - Torres Leza

La composición del imago tipo de la exposición está compuesta por un isotipo con forma orgánica parecida al ala de un ave y un texto en el cual aparece el nombre del museo: "Espacio de la tecnología" y los protagonistas del mismo "Leonardo da Vinci y Fernando Torres Leza". La idea principal es crear una forma abstracta que de la sensación de crear un plano o un volumen que simulen la creación de un "espacio". Esta analogía pretende que visitantes imaginen un pensamiento reflexivo sobre la visita.

# ISOTIPO



El isotipo es una forma abstracta que obtiene una forma muy similar al ala de un ave, y ha sido creado mediante la sucesión de varias curvilíneas continuas. Este diseño ha sido posible gracias a la creatividad y trabajo previo de síntesis del estudio de los elementos que componen el museo ya que en la exposición existen una serie de máquinas que describen varios movimientos circulares y rectilíneos, los cuales al ser analizados y puestos en un plano, se dibujan una serie de líneas curvas, rectas y consecutivas. Es aquí donde aparece el concepto de lo que va a transformarse en el isotipo. Una vez obtenida

esta representación se continua con el proceso creativo para poder finalizar la forma. Durante el proceso de creatividad surge la idea inspiradora, de incluir algún tipo de forma orgánica para que logotipo tenga un grado de humanización, es entonces cuándo aparecen los bocetos y dibujos de las máquinas voladoras de Leonardo da Vinci, los cuales sirven como estímulo para la terminación del isotipo e integran las formas orgánicas en el conjunto de líneas, dando como resultado, un dibujo interesante y visualmente muy atractivo.



# LOGOTIPO

## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA Leonardo da Vinci - Torres Leza

Después de realizar varias exploraciones y obtener diferentes resultados se obtiene la forma final del isotipo del museo.

En este momento, que ya se tiene una parte del trabajo bastante desarrollada se pasa a la definición de la estructura de la tipología de la tipografía a utilizar en la identidad corporativa. Tras haber realizado varias pruebas y conceptos, finalmente se decide por la utilización de una tipografía que fuese familiar y fácilmente reconocible por el público de la escuela y en general por cualquier persona que visite la exposición. Para ello se ha buscado dentro del Manual de Identidad Corporativa de la Universidad de Zaragoza y se ha encontrado la tipografía Myriad Pro. Está es la que se va a utilizar para la creación del imago tipo y en la cual

se va a trabajar para obtener un mejor resultado. La primera parte del nombre de la exposición es la denominada: "Espacio de la Tecnología". Esta está escrita en letras mayúsculas para potenciar el nombre y ofrecer mayor peso visual a la composición. También se ha hecho un pequeño trabajo de edición tipográfico, modificando la letra "A" mayúscula, al quitarle la barra horizontal. Esto permite dar una sensación de innovación y acerca el nombre al entorno y al contexto donde y para el cual han sido creados, la tecnología e ingeniería. La segunda parte del texto en el que aparecen, el nombre de "Leonardo da Vinci" y de "Fernando Torres" han sido escritos con la tipografía Myriad pro en su la versión Bold y en minúscula para crear un contraste con las letras superiores.

# CONSTRUCCIÓN



En el gráfico presentado a continuación se muestra la composición del isotipo y el logotipo contenidos en una cuadrícula dónde se indican las proporciones de los elementos en su construcción. La lectura gráfica es igual que la que se tendría, posicionando el centro de los ejes cartesianos en el extremo inferior izquierdo. Estas proporciones del imagotipo son inalterables y equivalen a una correlación de 6 x 44 unidades. Siempre que se desee representar esta composición se deberán respetar en todo momento estas correspondencias.

# ÁREA DE RESPETO



Para asegurar la correcta visualización del imago tipo a la hora de ser utilizado en documentos, archivos o diferentes formatos de representación, se deben respetar, unos márgenes protectores y obligatorios que deberán establecerse con las proporciones 2x que se indican a continuación.

# TAMAÑOS ÓPTIMOS



**ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA**  
Leonardo da Vinci - Torres Leza

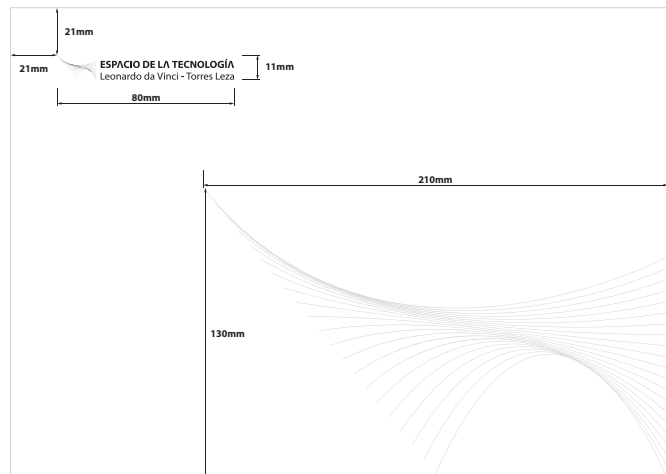
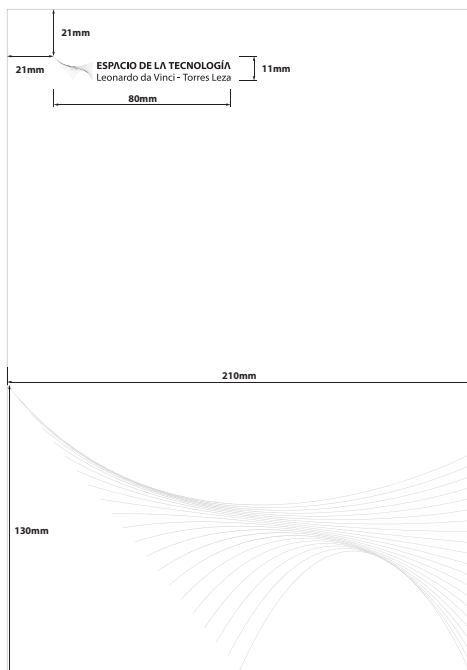
**55 mm**

El tamaño utilizado para una correcta visualización del imagotipo tanto en formatos imprimibles como en medios digitales deberá ser como mínimo de 55 mm de ancho.



**ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA**  
Leonardo da Vinci - Torres Leza

# POSICIONAMIENTO Y RECORTES



Para una correcta funcionalidad del imagotipo, se han establecido una serie de cotas que determinaran el posicionamiento del mismo en diferentes soportes gráficos de tamaño A4. A continuación se pueden observar las diferentes medidas para las diferentes posiciones tanto verticales como horizontales.

# COLORES



**Pantone Process Black**  
**Cuatricromía: 0C/0M/0Y/100K**  
**RGB: 24 / 21 / 18**  
**CIELAB: 30° / 8% / 14%**

El uso del color en este imago tipo se encuentra muy simplificado. Para ello se cuenta con el uso de colores básicos, negro y blanco. En los fondos más claros se usará el color negro referenciado como: Pantone process black.

# TIPOGRAFÍA

**A** ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ  
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz  
#1234567890  
**Myriad Pro Bold**

**A** ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ  
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz  
#1234567890  
**Myriad Pro**

La tipología de letras utilizada para la creación de la identidad corporativa y especialmente en la creación del imagotipo, ha sido la tipografía Myriad Pro Bold.

# APLICACIONES





# USOS INDEBIDOS



Cambios tipográficos



Distorsiones en las proporciones



Eliminación de elementos  
del imago tipo



Cambios en la distribución  
de los elementos

A continuación se presentan una serie de recomendaciones, para evitar el que se puedan producir modificaciones o cambios y puedan afectar a la identidad corporativa

# BIBLIOGRAFÍA

[https://es.wikipedia.org/wiki/Identidad\\_corporativa](https://es.wikipedia.org/wiki/Identidad_corporativa)

<https://stock.adobe.com/mx/images/hand-holding-bag-canvas-fabric-for-mockup-blank-template-isolated-on-gray-background/192284723>

<https://www.unizar.es/identidad-corporativa/identidad-corporativa>

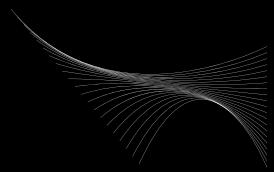
<https://www.hazhistoria.net/blog/%C2%BFqu%C3%A9-es-un-logotipo>

[https://stock.adobe.com/mx/search/images?color=%23FFFFFF&filters%5Bcontent\\_type%3Aphoto%5D=1&filters%5Bcontent\\_type%3Aillustration%5D=1&filters%5Bcontent\\_type%3Azip\\_vector%5D=1&filters%5Bcontent\\_type%3Aimage%5D=1&filters%5Borientation%5D=vertical&filters%5Borientation\\_type%5D%5Bis\\_vertical%5D=true&k=t-shirt&order=relevance&safe\\_search=1&search\\_page=1&search\\_type=autosuggest&limit=100&acp=0&aco=t+s&get\\_facets=1&asset\\_id=189392082](https://stock.adobe.com/mx/search/images?color=%23FFFFFF&filters%5Bcontent_type%3Aphoto%5D=1&filters%5Bcontent_type%3Aillustration%5D=1&filters%5Bcontent_type%3Azip_vector%5D=1&filters%5Bcontent_type%3Aimage%5D=1&filters%5Borientation%5D=vertical&filters%5Borientation_type%5D%5Bis_vertical%5D=true&k=t-shirt&order=relevance&safe_search=1&search_page=1&search_type=autosuggest&limit=100&acp=0&aco=t+s&get_facets=1&asset_id=189392082)

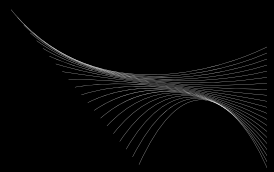
<https://www.animum3d.com/como-crear-un-imagotipo/>

[https://ipmark.com/wp-content/uploads/2015/02/ebook-4-steps\\_ES.pdf](https://ipmark.com/wp-content/uploads/2015/02/ebook-4-steps_ES.pdf)

<https://www.marketingsgm.es/aspectos-clave-la-imagen-corporativa/>



**ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA**  
Leonardo da Vinci - Torres Leza



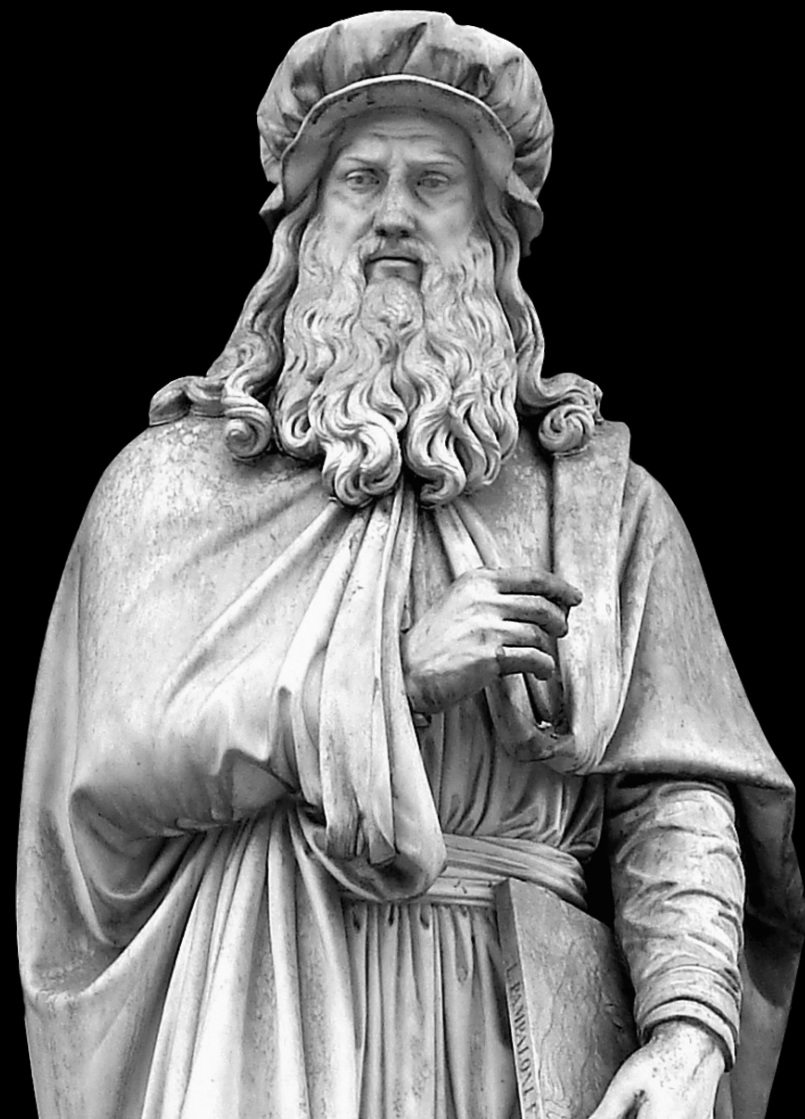
**ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA**  
Leonardo da Vinci - Torres Leza

Archivo Pantalla Gigante Universalidad



# ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

## Leonardo da Vinci - Torres Leza

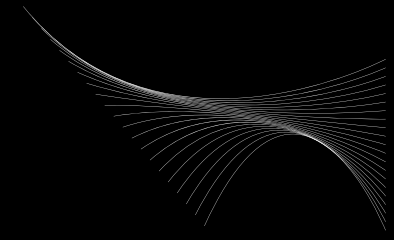


**Leonardo da Vinci**



**Fernando Torres Leza**





## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA Leonardo da Vinci - Torres Leza

# FERNANDO TORRES LEZA

Este espacio expositivo pretende ser un homenaje permanente de la EINA y la Universidad de Zaragoza al profesor Fernando Torres Leza.

Era Ingeniero Industrial por la E.T.S.I.I. de Madrid y Maschinenbau-Diplom Ingenieur por la Technische Hochschule de Aachen. Entre su actividad investigadora en Alemania destaca su participación el proyecto y la construcción para Volkswagen del primer automóvil eléctrico de la compañía.

En 1976 obtuvo su título de Doctor Ingeniero Industrial con su tesis sobre "Regulación de motores híbridos para automoción con recuperación de Energía".

Volvió a España y se incorporó a Abengoa en 1975. Tras su paso como profesor por la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Madrid fue uno de los profesores fundadores de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Zaragoza (actualmente EINA).

Desde 1983 era Catedrático del Área de Ingeniería de los Procesos de Fabricación en nuestro centro.

A lo largo de toda su vida dedicada a la docencia contribuyó a la formación de miles de ingenieros.

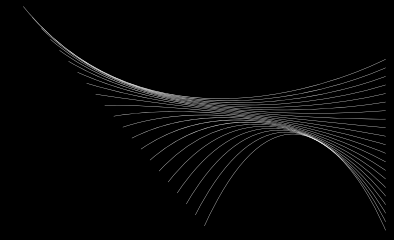
Consiguió equipamiento puntero en Metrología Dimensional y lo puso al servicio de la calidad de las empresas aragonesas, gestionando un laboratorio de calibración dimensional pionero en Aragón y estableciendo una línea de investigación en la cual la Universidad de Zaragoza es referente mundial.

Colocó a Zaragoza en el mapa europeo a través de la organización de ferias de Metromática y congresos internacionales de Metrología.

Su reconocimiento a nivel nacional fue patente al ser elegido primer Presidente de la Sociedad de Ingeniería de Fabricación, en la que se encuentran representadas las Áreas de conocimiento universitarias con actividad en el este campo.

**Fernando Torres Leza**  
**Catedrático Del Área De Ingeniería**  
**De Los Procesos De Fabricación. EINA.**





## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

### Leonardo da Vinci - Torres Leza

# SU LEGADO EN RELACIÓN CON DA VINCI

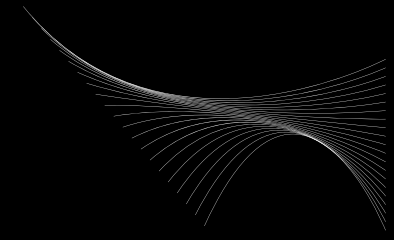
Fernando Torres desarrolló una importante tarea de divulgación científica y nos enriqueció con aportaciones originales y de gran nivel al conocimiento de Leonardo da Vinci, figura histórica por la que sentía y transmitía absoluta pasión.

Fue comisario de diversas exposiciones sobre él centradas en su personalidad como prototipo de hombre renacentista con inquietudes universales.

En ellas tenían un lugar muy relevante sus desarrollos como Ingeniero de sistemas mecánicos. Por este motivo desarrolló cuidadas maquetas funcionales de una selección de estos sistemas extraída del Códice Madrid I.

Las máquinas de las que disfrutaremos en este espacio expositivo fueron construidas en la Escuela de Diseño Industrial de la Universidad Industrial de Santander (Colombia) bajo la supervisión de la doctoranda Marcela Gamboa.





## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

### Leonardo da Vinci - Torres Leza

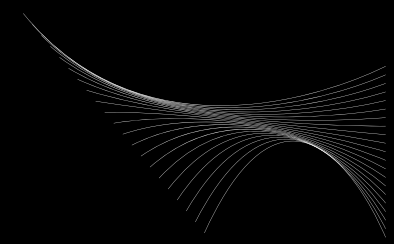
# SU LEGADO EN RELACIÓN CON DA VINCI

Una de aportaciones más relevantes de Fernando Torres relativas a su investigación sobre Leonardo da Vinci es su participación en un volumen complementario de una maravillosa edición facsímil de los Códices Madrid I y Madrid II.

Por sus aportaciones originales y de gran nivel al conocimiento de Leonardo da Vinci Fernando Torres Leza recibió la alta distinción de ser nombrado académico de la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando; la institución artística de más larga trayectoria y mayor vigencia cultural en España.







## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

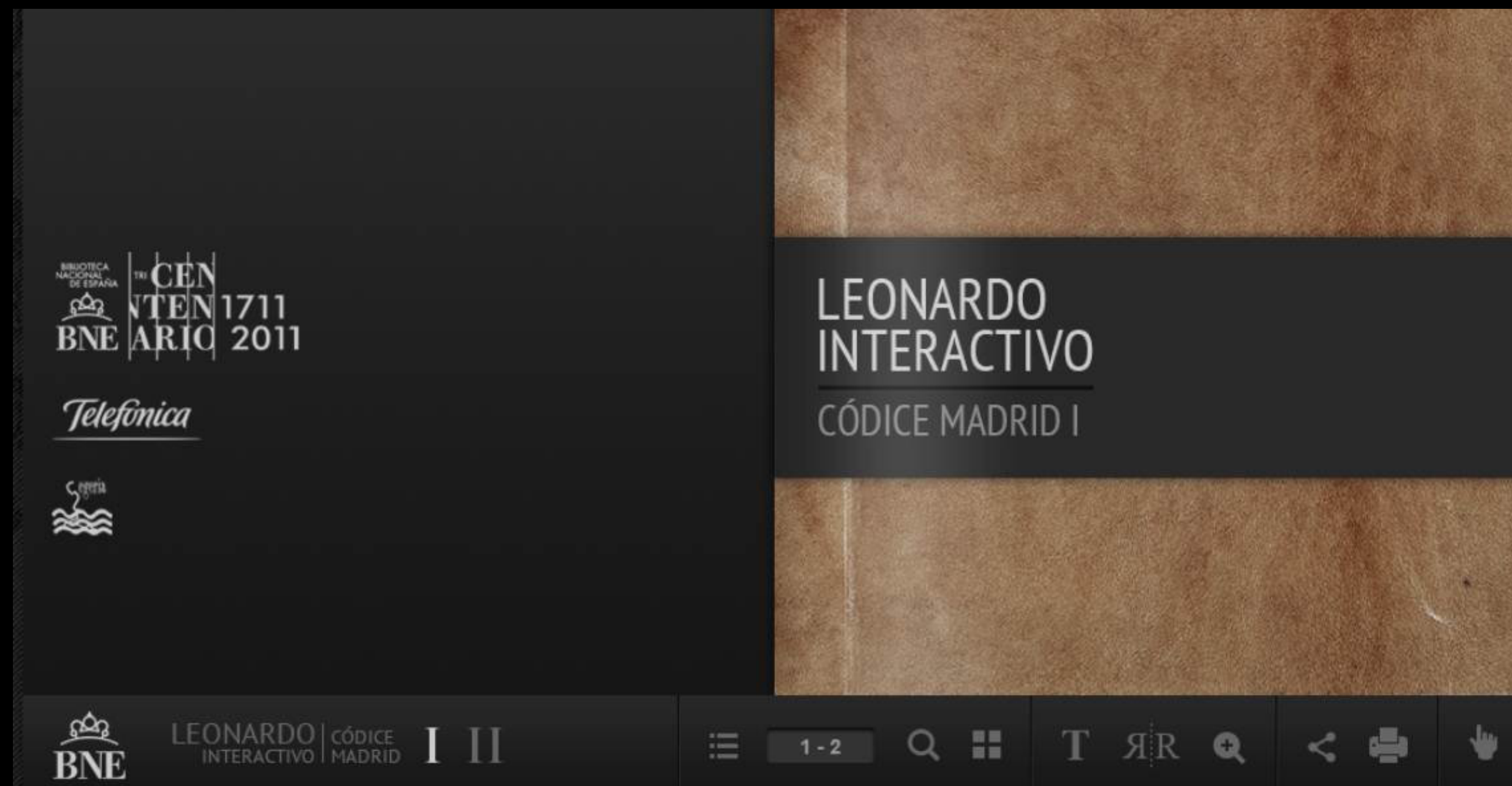
Leonardo da Vinci - Torres Leza

# SU LEGADO EN RELACIÓN CON DA VINCI

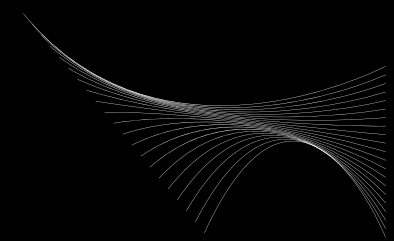
Si se desea conocer unas pinceladas de su legado se puede acceder al contenido multimedia de la web interactiva del Proyecto Leonardo de la Biblioteca Nacional de España:

<http://leonardo.bne.es/es/Colecciones/Manuscritos/Leonardo/index.html>;

en cuyo desarrollo participó.



Leonardo Interactivo. Pagina Web De La Biblioteca Nacional

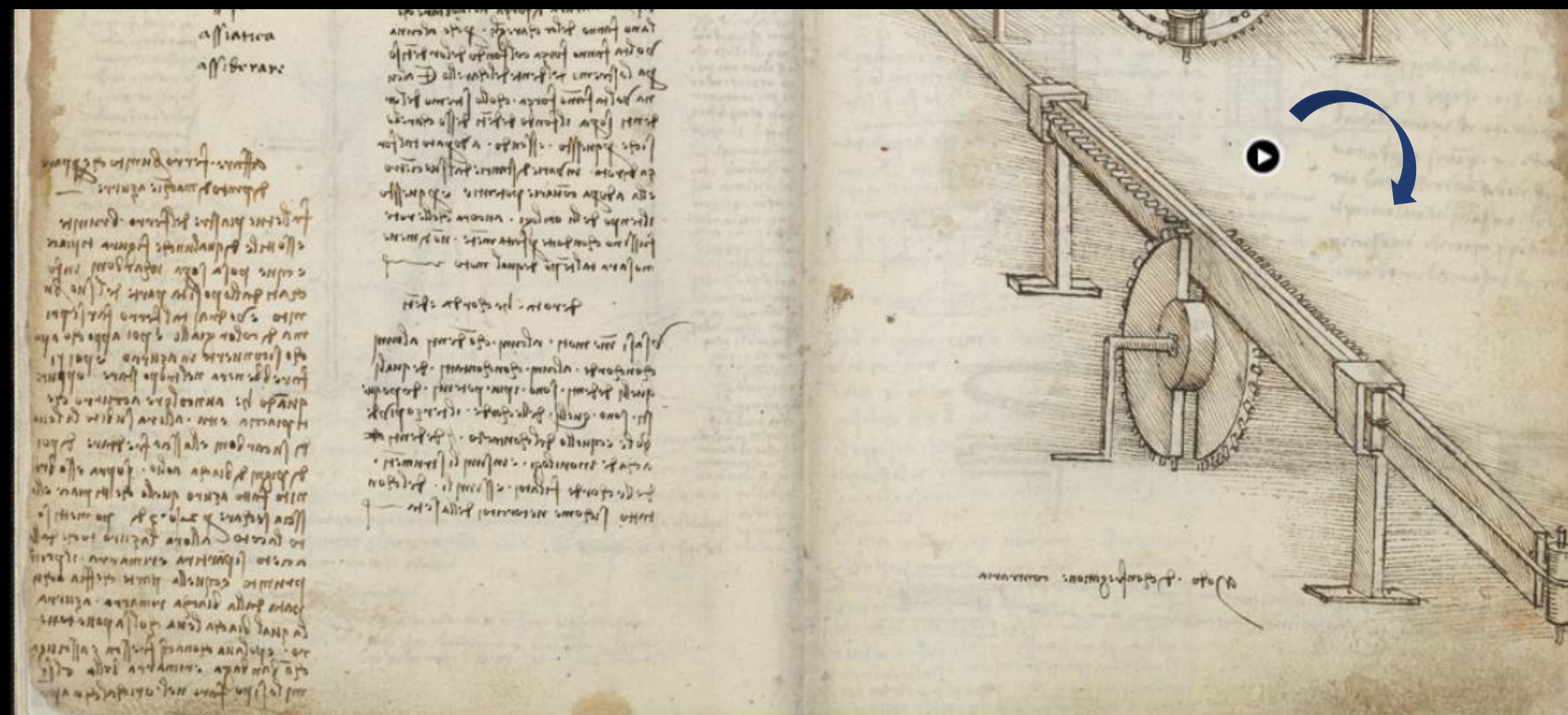


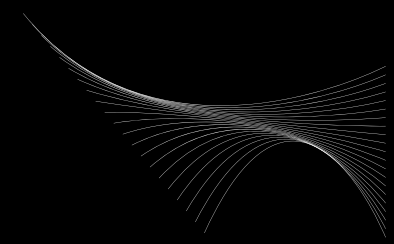
## SU LEGADO EN RELACIÓN CON DA VINCI

Si se desea conocer unas pinceladas de su legado se puede acceder al contenido multimedia de la web interactiva del Proyecto Leonardo de la Biblioteca Nacional de España:

<http://leonardo.bne.es/es/Colecciones/Manuscritos/Leonardo/index.html>;

en cuyo desarrollo participó.



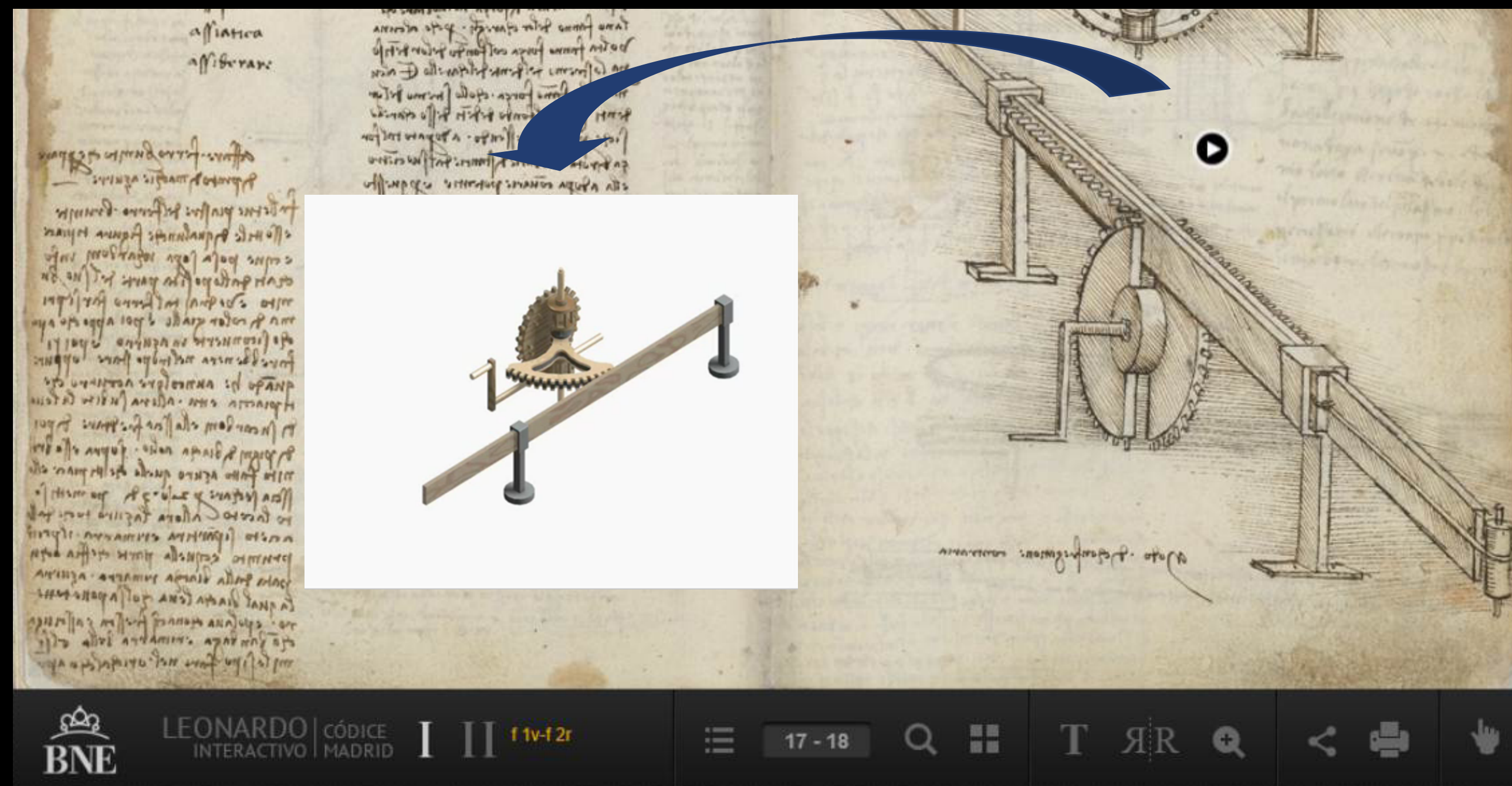


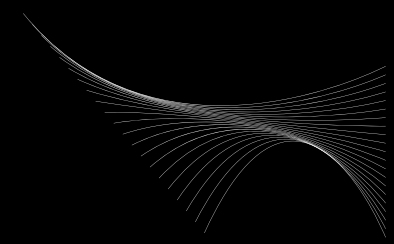
## SU LEGADO EN RELACIÓN CON DA VINCI

Si se desea conocer unas pinceladas de su legado se puede acceder al contenido multimedia de la web interactiva del Proyecto Leonardo de la Biblioteca Nacional de España:

<http://leonardo.bne.es/es/Colecciones/Manuscritos/Leonardo/index.html>;

en cuyo desarrollo participó.





## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA Leonardo da Vinci - Torres Leza

# SU LEGADO EN RELACIÓN CON DA VINCI

Si se desea conocer unas pinceladas de su legado se puede acceder al contenido multimedia de la web interactiva del Proyecto Leonardo de la Biblioteca Nacional de España:

<http://leonardo.bne.es/es/Colecciones/Manuscritos/Leonardo/index.html>;

en cuyo desarrollo participó.

aplica a diversas distancias de su centro, también varían los tipos de las fuerzas. Y por tal motivo el escape de los relojes, aunque sus ruedas estuviesen perfectamente ajustadas, sin embargo, no conseguirá una uniformidad en su movimiento.

Acerca de las ruedas, las cuerdas y los dientes

En la transmisión de los movimientos se usan en algunos casos dientes, en otros, cuerdas, y en otros, contactos. Entre estos procedimientos el más potente es el de los dientes. Después viene el de las cuerdas y, en tercer lugar, el del contacto, que es el más débil. Los dientes se emplean en los relojes e instrumentos similares, las cuerdas, en los tornos de hilado y similares, y los contactos, en los torcedores de seda.

[col. b]

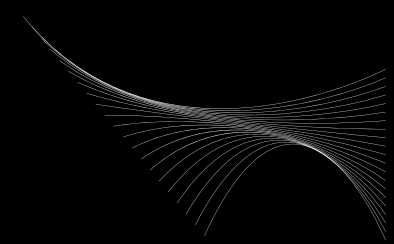
assettare: tener sed<sup>41</sup>  
assediare: asediar  
assegnare: asignar  
assentito: prudente, juicioso  
assurbire: absorber  
assuefare: acostumbrar  
assumere: asumir  
assunto: asumido, compromiso, elevado

assiduità: asiduidad  
assiso: sentado  
assiatca: asiática  
assiderare: entumecerse

Para hacer que el hierro bruñido parezca pintado con manchas azules  
Las planchas de hierro bruñidas y delgadas pueden tener cualquier forma que te plazca.

Leonardo Interactivo. Pagina Web De La Biblioteca Nacional

BNE LEONARDO INTERACTIVO CÓDICE MADRID I II f 1v-f 2r 17 - 18 T Я R + < > 🖨️ 🖱️



## UNIVERSALIDAD

En la realización de su investigación sobre Leonardo, el profesor Torres Leza utilizó como metodología una concepción del mundo muy estructurada (el Sistema Integrado de Categorías Universales; desarrollado por él), que aplicó también en la docencia relativa a los procesos de fabricación y en la dirección de numerosas tesis doctorales y proyectos de investigación.

Les invitamos a hacer un recorrido por estas categorías para aproximarnos al personaje en toda su universalidad, entendida como apertura intelectual y diversidad de conocimientos o temas dominados, en oposición a especialización.

El Sistema Integrado de Categorías Universales. SICU, es un método sistemático que permite evaluar la universalidad usando 26 "categorías" generales, intuitivas y nemotécnicas, de la A a la Z.

Esta parte expositiva clasifica y presenta muchas ideas, escritos y obras de Leonardo bajo estas categorías para dar un perfil representativo del personaje.

**A: ACTIVIDADES**

**B: BASES**

**C: CONTROL**

**D: DINERO**

**E: ESTADOS**

**F: FÍSICA**

**G: GEOMETRÍA**

**H: HOMBRE**

**I: INFORMACIÓN**

**J: JUEGOS**

**K: QUÍMICA**

**L: LENGUAJE**

**M: MATERIALES**

**Z: CONSTRUCCIÓN**

**Y: LEYES**

**X: MEDIO EXTERIOR**

**W: ENERGÍA**

**V: VIDA**

**U: UBICACIÓN**

**T: TIEMPO**

**S: SISTEMAS**

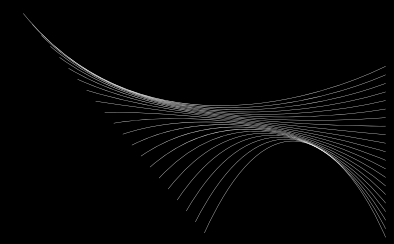
**R: RELACIONES**

**Q: CALIDAD**

**P: PRODUCCIÓN**

**O: ORGANIZACIÓN**

**N: NÚMEROS**



## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

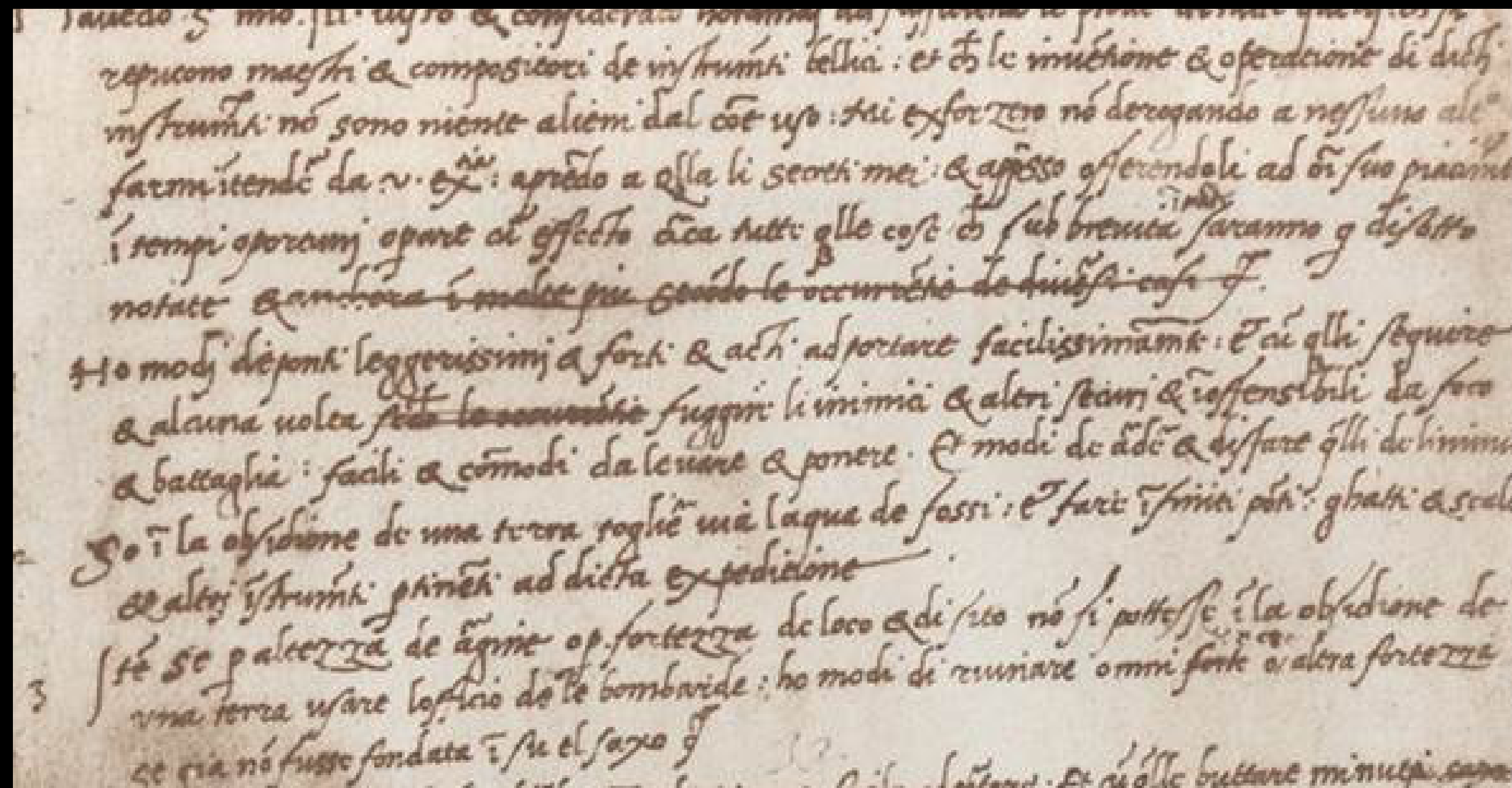
Leonardo da Vinci - Torres Leza

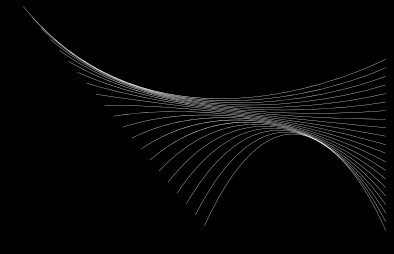
# CARTA DE AUTOPRESENTACIÓN DIRIGIDA POR LEONARDO EN 1482 A LUDOVICO EL MORO, DUQUE DE SFORZA. MILÁN.

Leonardo contaba treinta años cuando, dejó su ciudad natal de Florencia, decadente bajo los Medici, y se dirigió a Milán que florecía bajo el gobierno de Ludovico Sforza.

Fue a él a quien dirigió esta carta en 1482 solicitando trabajo.

En ella Leonardo da Vinci se ofreció como ingeniero para trabajar en la corte aludiendo fundamentalmente a sus dotes militares; sin hacer referencia hasta el final del documento a sus dotes artísticas.





## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

### Leonardo da Vinci - Torres Leza

# CARTA DE AUTOPRESENTACIÓN DIRIGIDA POR LEONARDO EN 1482 A LUDOVICO EL MORO, DUQUE DE SFORZA. MILÁN.

“ Ilustrísimo Señor:

Habiendo examinado suficientemente las realizaciones de todos los que se autoproclaman inventores de instrumentos de guerra, y encontrando que su invención y uso no aportan nada respecto de los usados, me veo obligado a darle a conocer mis secretos y ofrecerle una demostración de las materias que detallo.

Tengo planes para puentes transportables, muy ligeros y fuertes para perseguir o ahuyentar enemigos, y otros sólidos e indestructibles por el fuego o asalto. También planes para quemar y destruir los del enemigo.

Sé cómo cortar el agua desde las trincheras y construir infinidad de puentes, escalas y otros instrumentos para sitiar un lugar.

Si un lugar no puede ser reducido por bombardeo, a causa de su altura o las ventajas de su posición, tengo planes para destruir cada fortaleza.

Puedo hacer morteros transportables para arrojar pequeñas piedras, aterrorizar al enemigo por el humo y producirle grandes pérdidas y confusión.

Sé construir ingenios eficaces para ofensa y defensa en el mar y naves resistentes al fuego de los más temibles cañones, así como al polvo y el humo.

Tengo formas de llegar a un punto dado por pasajes secretos y sin ruido, incluso si es necesario pasar sobre las trincheras o un río.

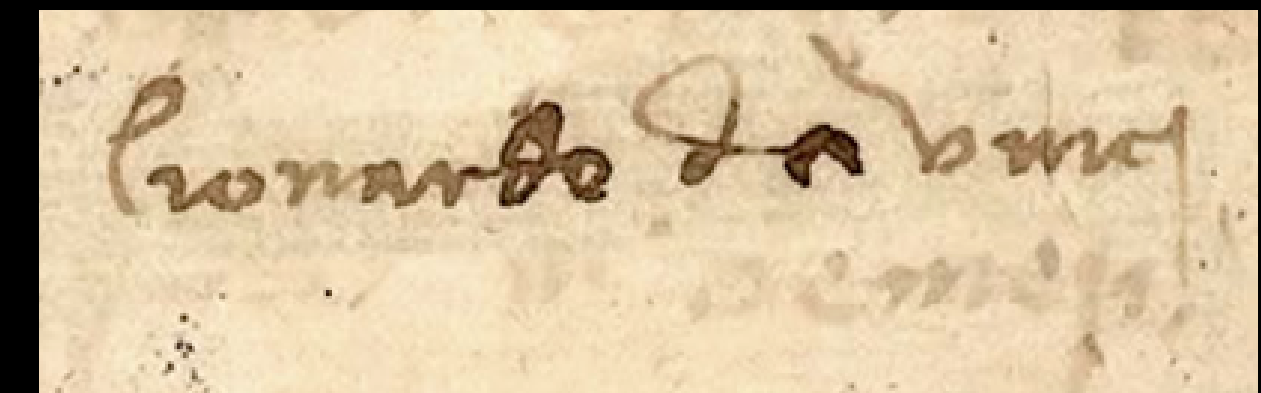
Puedo hacer carros cubiertos, seguros, protectores de la artillería para penetrar en las líneas enemigas al amparo de su artillería.

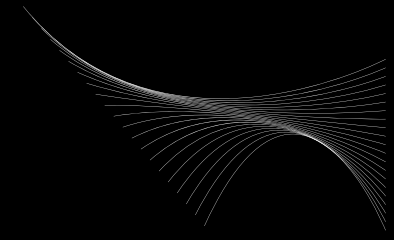
Sé hacer novedosos cañones y morteros, ligeros, de varias y útiles formas. Puedo crear catapultas, trabucos o infinitas otras armas o ingenios de maravillosa eficacia, si resultan necesarias cuando no se pueden usar cañones.

En tiempo de paz sé diseñar y construir edificios públicos y privados y con conducciones de agua, o ejecutar escultura en mármol, bronce o yeso, así como pintura, arte en el cual mi trabajo resiste la comparación con cualquier otro, quien quiera que sea.

Más allá, puedo realizar el monumento ecuestre que se merece la inmortal gloria y el eterno honor de la memoria del Príncipe, vuestro padre y la ilustre casa de Sforza.

Y si estas cosas le parecen imposibles a cualquiera yo me ofrezco a probarlas donde quiera que le plazca a su Excelencia, a quien me encomiendo con toda humildad”.





## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

Leonardo da Vinci - Torres Leza

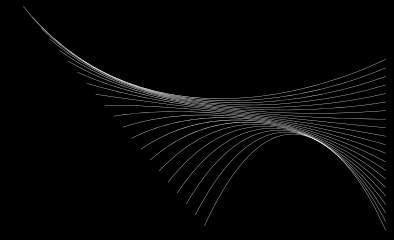
# PROFESIONES DESARROLLADAS POR LEONARDO DA VINCI

Leonardo da Vinci es el prototipo de hombre renacentista, cuyas inquietudes intelectuales le llevan a dominar múltiples actividades. Entre las profesiones que cabe atribuirle habría una larga lista que incluye:

Científico  
Filósofo  
Psicólogo  
Dibujante  
Pintor  
Escultor  
Zoólogo  
Botánico  
Anatomista  
Delineante  
Lingüista  
Músico  
Cantante  
Coreógrafo  
Escenógrafo

Cocinero  
Matemático  
Físico  
Geólogo  
Urbanista  
Arquitecto  
Ingeniero de construcción  
Ingeniero de caminos  
Ingeniero energético  
Ingeniero de producción  
Ingeniero militar  
Ingeniero aeronáutico  
Ingeniero de sistemas  
Ingeniero de control  
Relojero...





## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

Leonardo da Vinci - Torres Leza

# LA ESCUELA DE ATENAS. RAFAEL. MUSEOS VATICANOS.

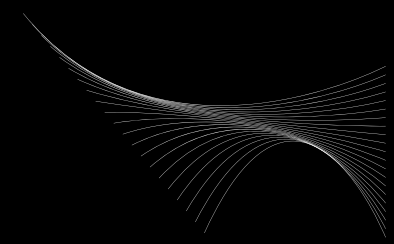
El fresco "La Escuela de Atenas", obra de Rafael Sancio, representa los orígenes del pensamiento occidental a través de una escena en la que se narra una sesión de Filosofía y lo hace poniendo a los filósofos clásicos los rostros de artistas contemporáneos.

Platón (pintado como Leonardo) y Aristóteles, que durante toda la Edad Media fueron considerados los principales representantes de la filosofía antigua, se encuentran en el centro de la composición.

Platón tiene el dedo levantado hacia el mundo de las ideas y el Timeo bajo el brazo. Aristóteles tiende su mano hacia la tierra; es decir, hacia una realidad física más concreta, sosteniendo al mismo tiempo la Ética con la otra mano.

El joven Rafael sitúa en esta composición al mismo nivel a filósofos y artistas, algo impensable en la época.

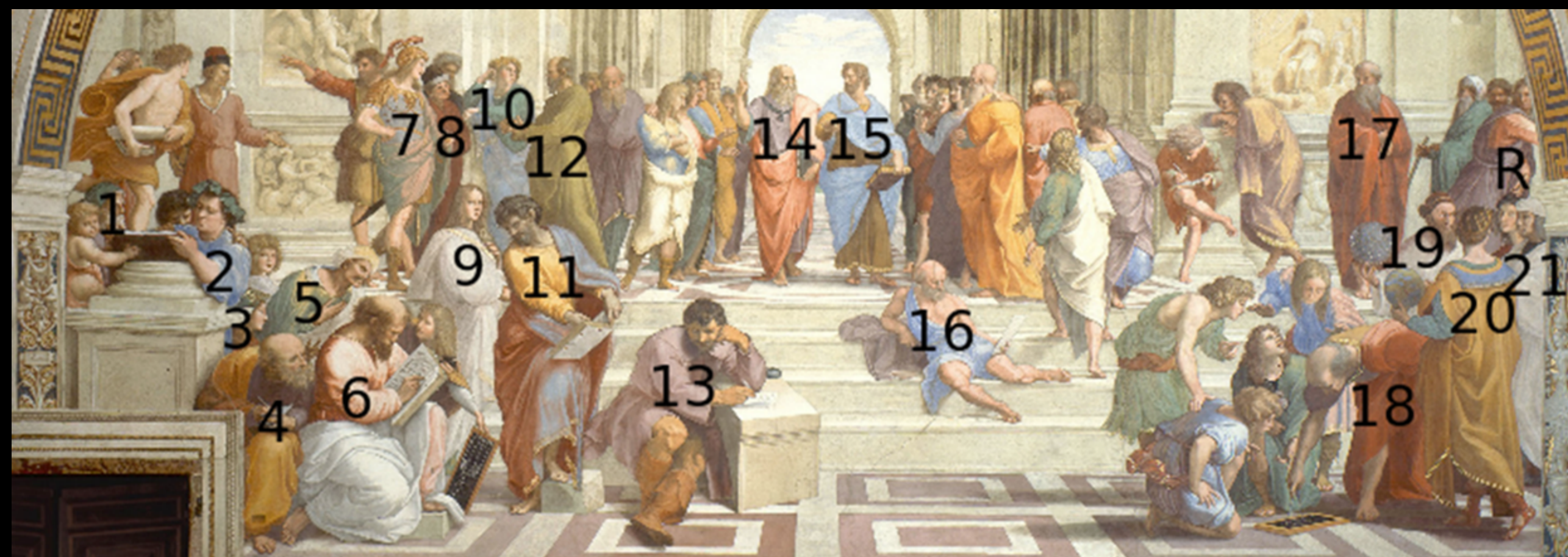




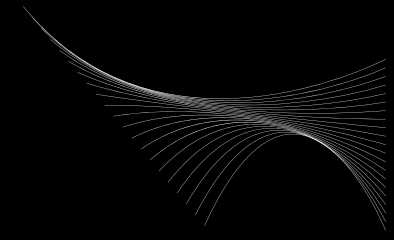
## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

Leonardo da Vinci - Torres Leza

# LA ESCUELA DE ATENAS. RAFAEL. MUSEOS VATICANOS



1. Zenón de Citio o Zenón de Elea.
2. Epicuro.
3. Federico II Gonzaga.
4. Boecio o Anaximandro o Empédocles.
5. Averroes.
6. Pitágoras.
7. Alcibíades o Alejandro Magno.
8. Antístenes o Jenofonte.
9. Hipatia (pintada como Margherita o el joven Francesco Maria della Rovere).
10. Esquines o Jenofonte.
11. Parménides.
12. Sócrates.
13. Heráclito (pintado como Miguel Ángel).
14. Platón (pintado como Leonardo da Vinci).
15. Aristóteles.
16. Diógenes de Sinope.
17. Plotino.
18. Euclides o Arquímedes junto a un grupo de estudiantes (pintado como Bramante).
19. Estrabón o Zoroastro.
20. Claudio Ptolomeo – R: Apeles pintado como Rafael.
21. Protógenes pintado como El Sodoma.



## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

Leonardo da Vinci - Torres Leza

# PENSAMIENTOS

Leonardo nos lega pensamientos de gran hondura filosófica y moral a través de los cuales podemos aproximarnos a sus ideas en relación con la ciencia y la vida. Las siguientes reflexiones defienden el carácter práctico y experimental de sus investigaciones:

“Evita las enseñanzas de los especuladores, pues sus juicios no están confirmados por la experiencia”.

“Fue mi primera intención citar la experiencia y después razonar porque la experiencia debe operar de un modo indicado”.

“Muchos pensarán que tienen motivo para reprocharme, diciendo que mis pruebas contradicen la autoridad de ciertos hombres tenidos en gran estima por sus inexperimentadas teorías, sin considerar que mis obras son el resultado de la experiencia simple y llana, que es la verdadera maestra”.

“Por no ser hombre de letras sé que algunos presuntuosos se justificarán al censurarme, alegando que soy ignorante en mis escritos. - ¡Idiotas! No saben que podría responderles como Marius a los patricios romanos.

Quienes se adornan a sí mismos con las labores de otros nunca concederán mérito a mi persona.

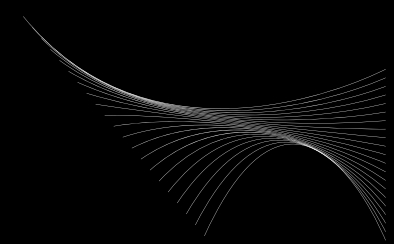
Lo dirán al carecer yo de aprendizaje literario y sostendrán que no puedo tratar correctamente las materias que me atañen.

No saben que mis materias no exigen, para ser expresadas, las palabras de otros, sino la experiencia, la clave maestra de los que escriben bien”.

“Vosotros, teóricos especulativos de las cosas, no alardeéis de conocer lo que la Naturaleza nos ofrece. Podéis sentirnos satisfechos si llegáis a conocer la finalidad de lo que inventáis”.

**LEONARDO REPRESENTADO EN LA ESCUELA DE ATENAS  
COMO PLATÓN**





## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

### Leonardo da Vinci - Torres Leza

# PENSAMIENTOS

En relación con la Naturaleza Leonardo escribe:

“El ingenio humano puede hacer diversos inventos con varios instrumentos para el mismo fin, pero nunca hallará nada comparable a la Naturaleza, en cuyos inventos nada es caprichoso ni superfluo”

“La proporción entre la obra humana y la Naturaleza es la misma que media entre el hombre y Dios.”

“La Naturaleza está repleta de razonamientos que no tuvo nunca la experiencia.”

“Quien condena la pintura, condena la Naturaleza, puesto que las obras del pintor representan las obras de la Naturaleza. El que así blasfema carece pues de sensibilidad.”

“Toda acción natural está realizada por la Naturaleza misma del modo y en el tiempo más breve posible. Ninguna acción natural puede abreviarse, pues la Naturaleza la genera del modo más breve posible.”

Leonardo propone también un esbozo de método científico; con gran afán de clasificación que es uno de sus sellos distintivos en todas las actividades que emprende:

“En la investigación científica se procederá con método, distinguiendo las partes del tema propuesto, sin que haya confusión alguna, para que sea bien entendido”

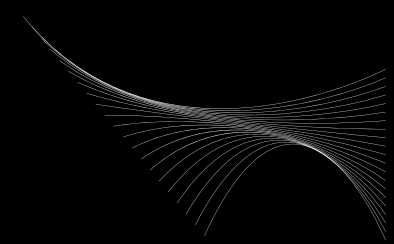
También plantea su vocación de contrastar adecuadamente las hipótesis científicas cuando dice:

“Son vanas y están plagadas de errores las ciencias que no han nacido del experimento, madre de toda certidumbre.

“Ahí donde no hay disputa no hay verdadera ciencia”

“Huye de los preceptos de los especuladores cuyas razones no están confirmadas por la experiencia. “





## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

### Leonardo da Vinci - Torres Leza

# PENSAMIENTOS

Leonardo deja profundos pensamientos acerca de su relación con Dios.

"Yo te obedezco Señor por el amor que te debo y porque puedes acortar u prolongar la vida de los hombres."

"Si Dios existe, le voy a pedir cuentas de lo absurdo de la vida, del dolor, de la muerte, de haber dado a unos la razón y a otros la estupidez... y de tantas otras cosas."

"El entendimiento se dispara y se eleva hasta el Cielo, porque las cosas llenas de virtud encuentran el favor de Dios. La información falsa debería representarse como lo contrario porque todas sus obras son contrarias a Dios y tienden hacia el infierno."

"Yo quisiera que le fuese agradable a nuestro Creador que yo fuera capaz de revelar cosas de la Naturaleza humana y sus tendencias justo mientras describo su figura".

"Nadie tiene el derecho de aprisionar a otro ser, ya sea humano o sea animal, sin el proceso debido. Dios le dio a cada uno el don de la libertad, y nadie se lo puede quitar".

Si el Señor, — que es la Luz de todas las cosas — me concediera el privilegio de iluminarme, estudiaré la luz."

"Tú, Oh Dios, en verdad nos vendes todas las cosas buenas al precio del trabajo."

"He ofendido a Dios y a la humanidad porque mi trabajo no tuvo la calidad que debía haber tenido."

Y nos lega numerosos pensamiento que revelan su posicionamiento personal ante la vida:

" El ambicioso, a quien ni la dicha de vivir ni la belleza del mundo contentan, despilfarra su vida y se queda sin los beneficios y la belleza del mundo".

"Todos obstáculos no pueden aplastarme: cada obstáculo proporciona una resolución firme."

"Quien no supera a su maestro es un pobre discípulo".

"En materia que desconoces, haces mal si alabas y peor si desapruebas".

"El que no castiga el mal consiente que se haga".

"La envidia hiere con falsas acusaciones; esto es, con la calumnia".

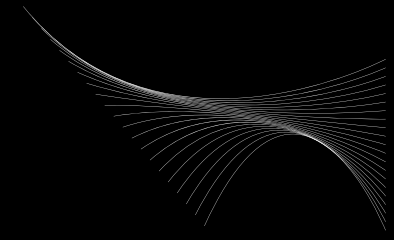
"No se puede poseer mayor gobierno, ni menor, que el de uno mismo."

"Es imposible amar algo ni odiar algo, sin empezar por conocerlo".

"He aquí una cosa que cuanto más se necesita menos se estima: el consejo".

"Mientras pensaba que estaba aprendiendo a vivir, he aprendido cómo morir".

"Así como una jornada bien empleada produce un dulce sueño, así una vida bien usada causa una dulce muerte".

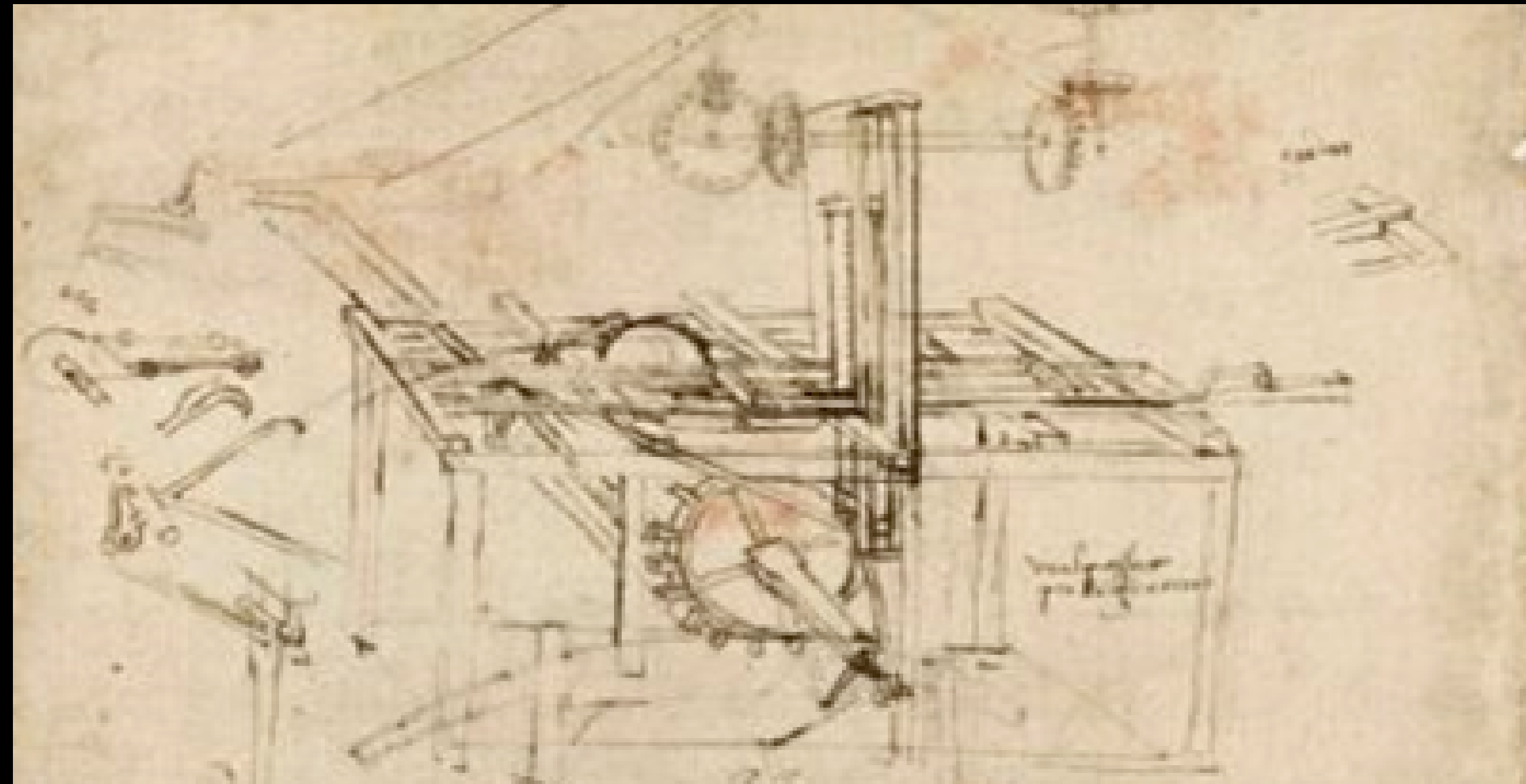


## **CONTROL (AUTOMATIZACIÓN, BUCLE, RESPUESTA, REGULACIÓN)**

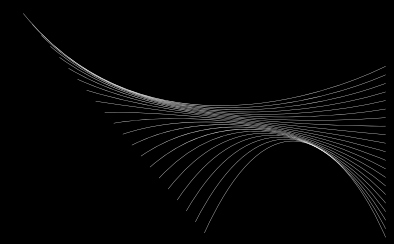
En esta sierra automática el carro superior arrastra el tronco a aserrar discurrendo a lo largo de unas vías en el sentido del corte y pasando a través del bastidor donde se encuentra la cuchilla.

El agua que discurre por el canal inferior mueve una rueda de cangilones proporcionando la energía que acciona un sistema de poleas y cigüeñales que arrastra el carro en el sentido del corte a velocidad constante.

De forma simultánea el movimiento rotatorio original se transforma en movimiento rectilíneo alterno gracias al cual la sierra realiza la operación de corte. Una cuerda gobernada por el sistema de poleas está atada al carro superior y lo arrastra a través del bastidor donde la cuchilla puede efectuar el corte [1]



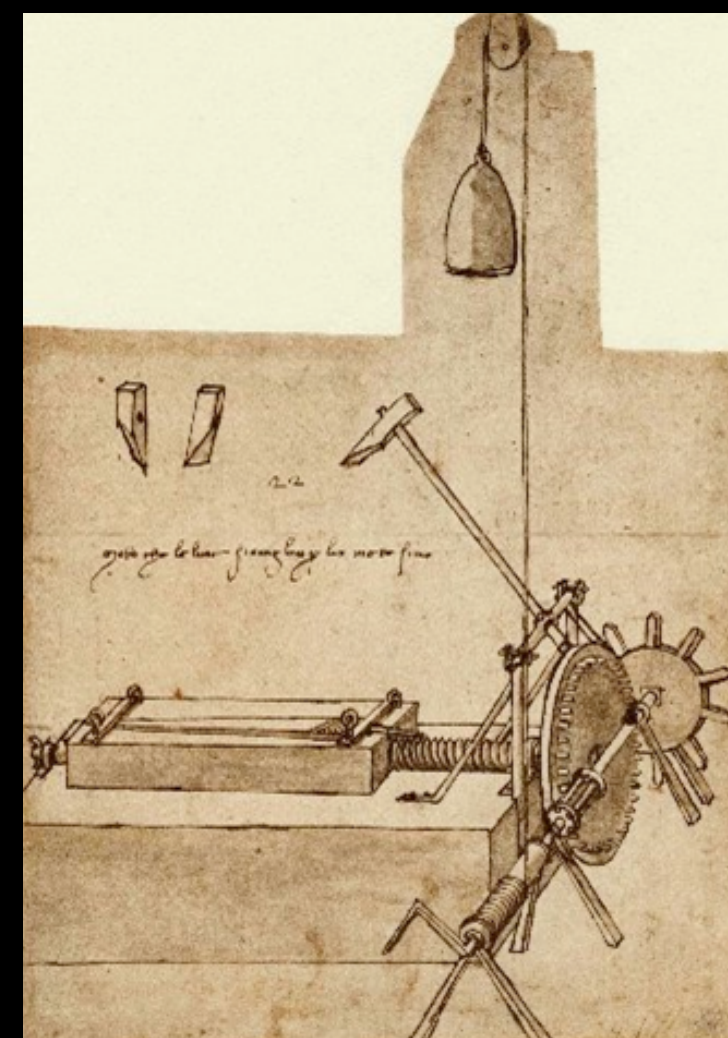
Sierra Automática Códice Atlántico,  
F.1078 R-A.



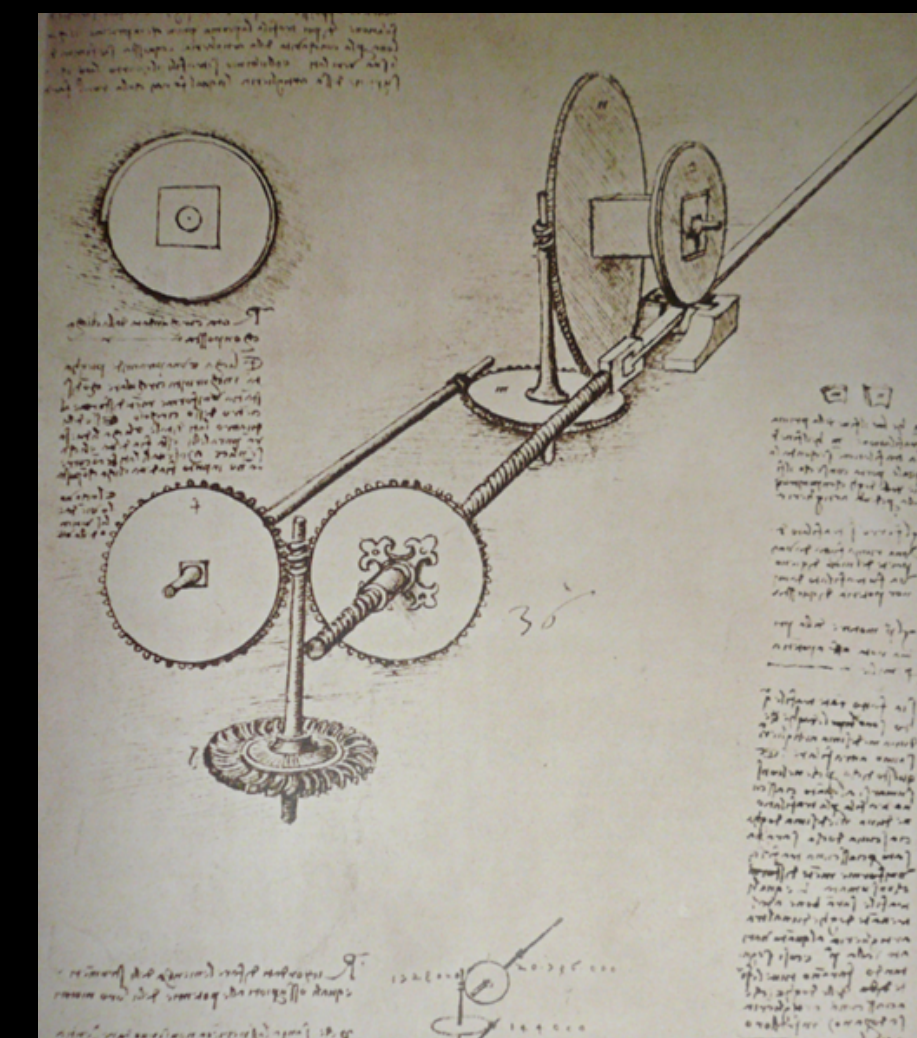
## **CONTROL (AUTOMATIZACIÓN, BUCLE, RESPUESTA, REGULACIÓN)**

La máquina entalladora de limas sincroniza sus movimientos para automatizar los golpes que labran por deformación las entallas en la lima para darle el acabado que exige su funcionalidad. Al girar la manivela, el peso sube. Cuando se deja libre el peso cae por gravedad, desenrollando la cuerda y accionando el martillo que realiza la muesca en la lima. Simultáneamente el giro de la manivela dota de movimiento de avance a la lima.

En la maquina para trefilar duelas de cañones, probablemente movida por un molino hidráulico, una rueda motora de dientes helicoidales acciona, a partir de un tornillo sinfín vertical, dos ruedas dentadas. La derecha cuenta con un orificio roscado por el cual pasa un tornillo que se desplaza horizontalmente arrastrando a la duela sujeta en su extremo.

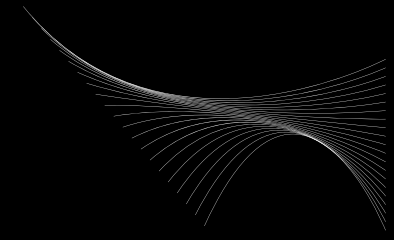


Entalladora de limas codice atlantico, f. 24R



Máquina para trefilar las duelas de cañón. Codice atlantico, f. 2 R-a

La de la izquierda mueve otro mecanismo de dos ruedas dentadas cuya finalidad es deformar la duela. [1]



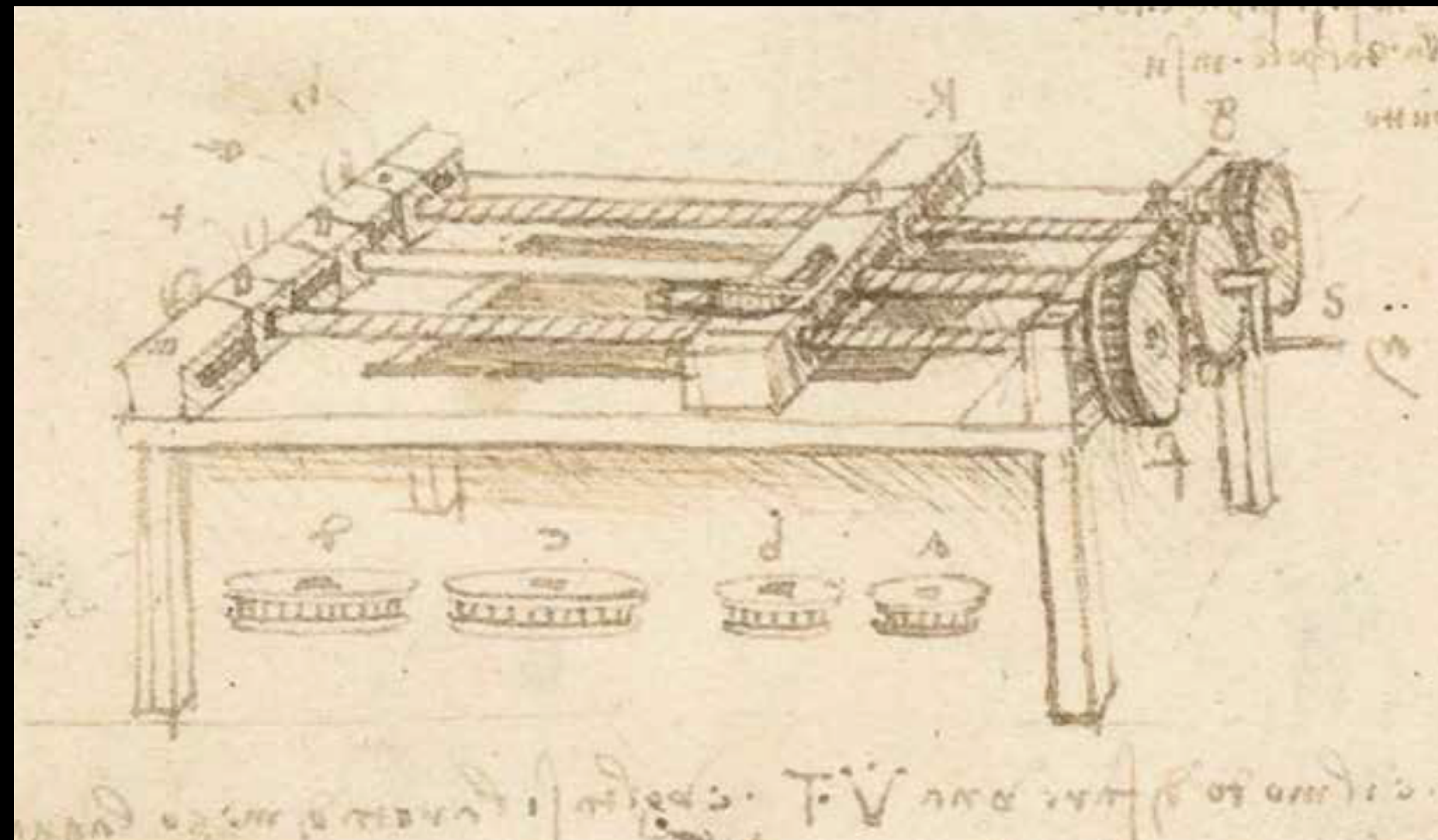
## **CONTROL (AUTOMATIZACIÓN, BUCLE, RESPUESTA, REGULACIÓN)**

Al girar la manivela el engranaje motor hace girar los engranajes solidarios de las barras roscadas; dando lugar a que el carro portaherramienta avance. En este utillaje se sitúa la herramienta de corte; convenientemente afilada y de dureza adecuada.

Al mismo tiempo el engranaje motor da lugar al giro de la pieza a roscar, que constituye el movimiento de corte.

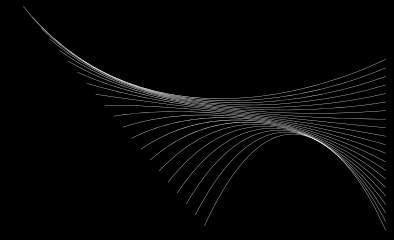
La combinación de ambos movimientos provoca el arranque de viruta que da forma a los flancos de la rosca.

La máquina cuenta con un sistema de engranajes intercambiables, representados en la parte inferior del dibujo, para generar roscas de distintos pasos.



Roscadora Ms.b, Fol. 70 V.





## **CONTROL (AUTOMATIZACIÓN, BUCLE, RESPUESTA, REGULACIÓN)**

Estos dispositivos pretenden que una vez encendido el fuego y colocado el animal (cochinillo, aves o cualquier otro tipo de carne) en la barra giratoria, ésta gire automáticamente para que la pieza se vaya asando poco a poco.

Se puede leer en la parte inferior del folio "He aquí el auténtico modo de hacer asados". Posiblemente tuvieron aplicación real en los festejos que Leonardo organizaba en tiempo de paz para sus mecenas.

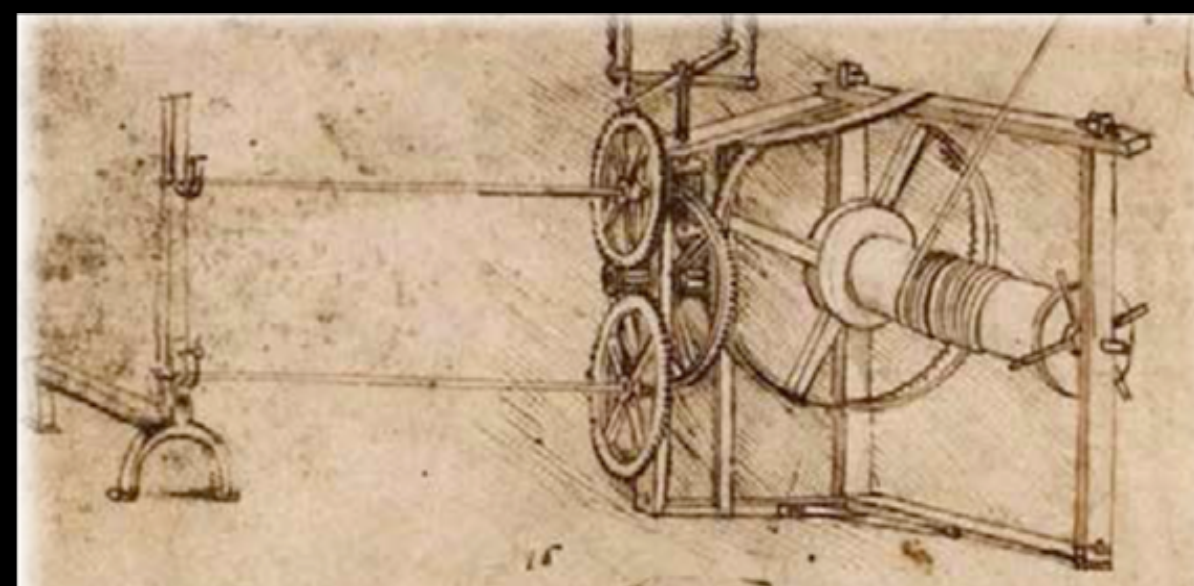
Para este propósito Leonardo ideó dos tipos de automatizaciones, una más compleja (mecanismo 1) basada en un complicado sistema de engranajes y otra un poco más sencilla (mecanismo 2).

El mecanismo 2 queda en el interior de la chimenea que dará salida a los humos generados en el proceso.

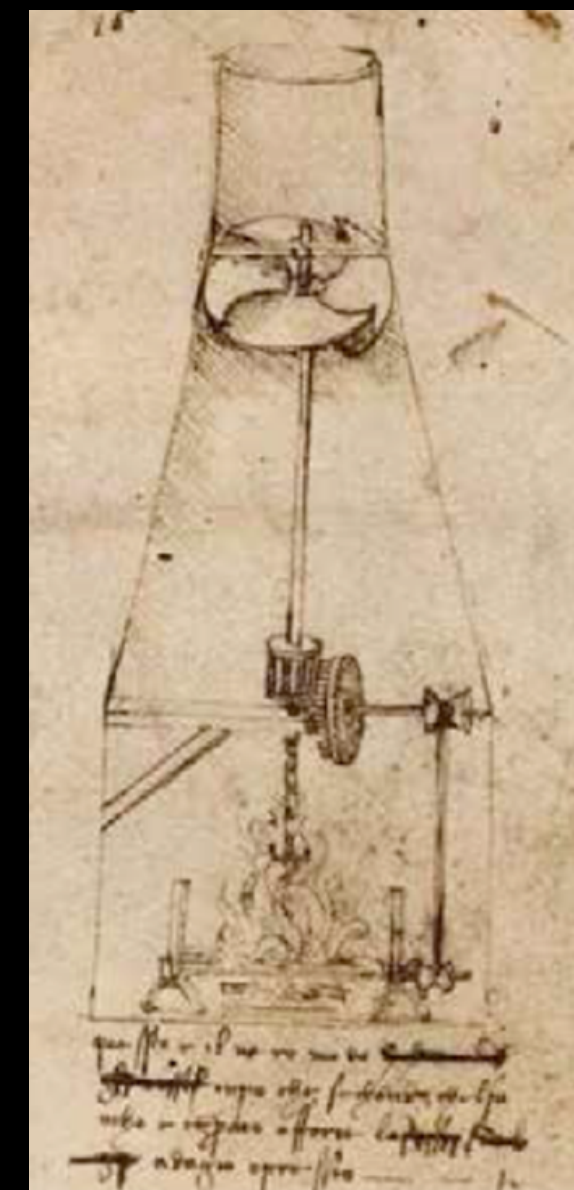
Una hélice situada en la parte estrecha de la chimenea, al pasar el aire caliente a través de sus álabes, mueve un eje vertical. Dicho eje transmite el movimiento a un engranaje de linterna que acciona a su vez mueve un eje vertical al pasar el aire caliente a través de sus álabes un eje horizontal.

A través de poleas y correas este movimiento de giro se transmite a otro eje horizontal inferior, en el cual se inserta la pieza a asar para que vaya dando vueltas.

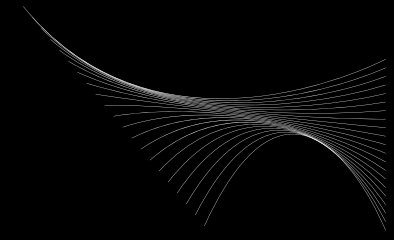
Cuando más fuerte sea el fuego, más tirará la chimenea y más rápidamente girará el asado. [1]



**Asadores Automáticos.**  
Cód. Atlántico, F. 0021R. Mecanismo 1



**Asadores Automáticos.**  
Cód. Atlántico, F. 0021R. Mecanismo 2

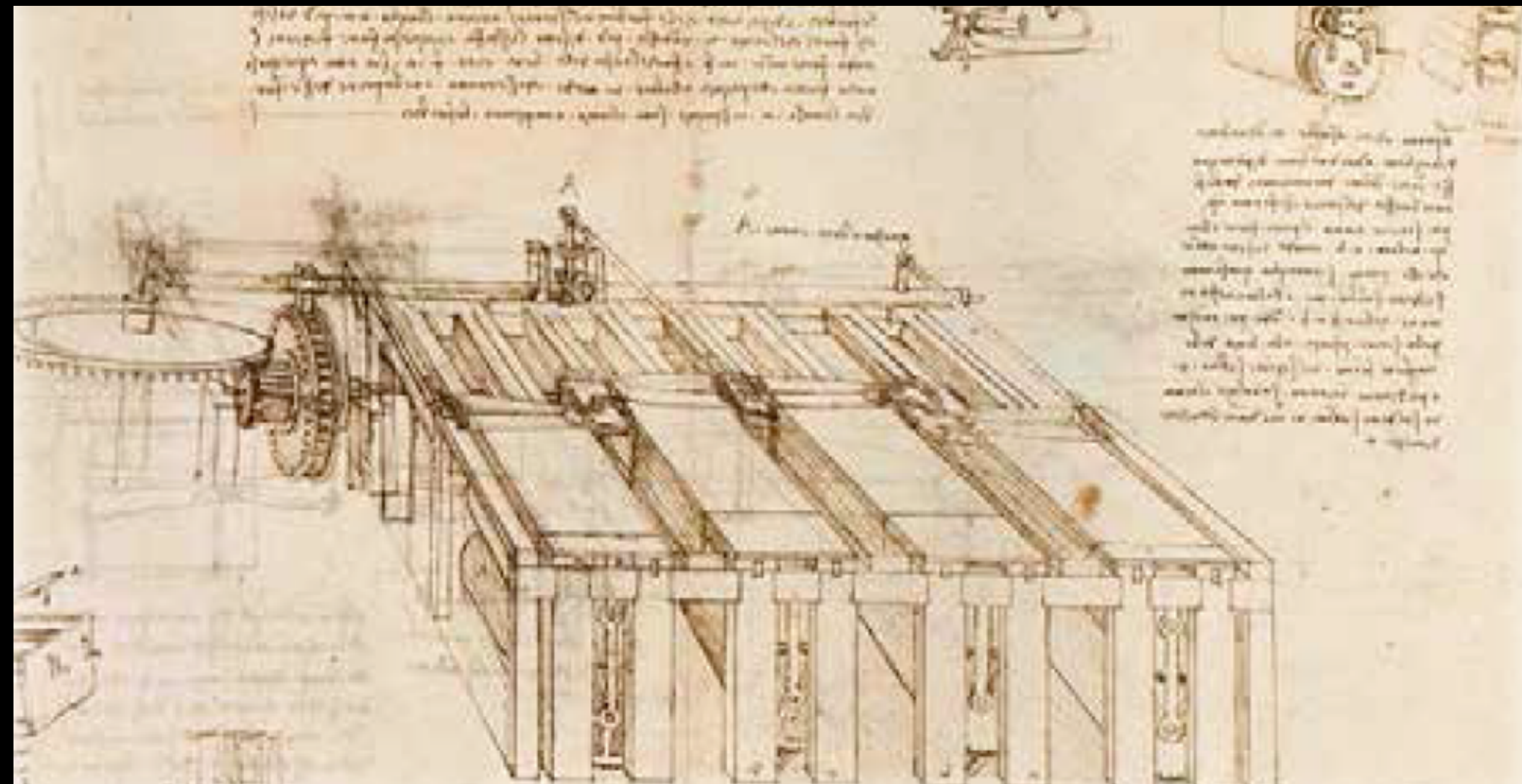


## **CONTROL (AUTOMATIZACIÓN, BUCLE, RESPUESTA, REGULACIÓN)**

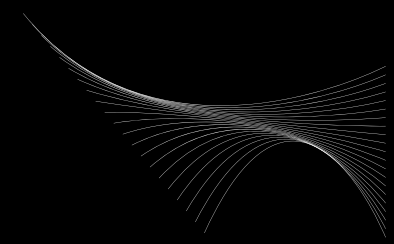
Leonardo ideó esta máquina automática de desbarbado de tejidos que tiene por objeto cortar, si es posible de raíz, el pelo sobrante de una tela para que esta se manipule más fácilmente en los procesos siguientes o simplemente sea más agradable al tacto.

La idea de base es automatizar los procesos productivos; en especial los que implican trabajos manuales penosos, con el objetivo de optimizarlos en tiempo y coste. En la parte superior derecha del folio se aprecia como dos cilindros accionados mediante una manivela permiten que la tela se desplace a través de la máquina.

En el texto explicativo Leonardo indica que unas tijeras pueden "descender hasta llegar a la raíz del pelo". También presenta el boceto de unas tijeras a su izquierda. [1]



Máquina De Desbarbado.  
Cód. Atlántico, F. 1105R

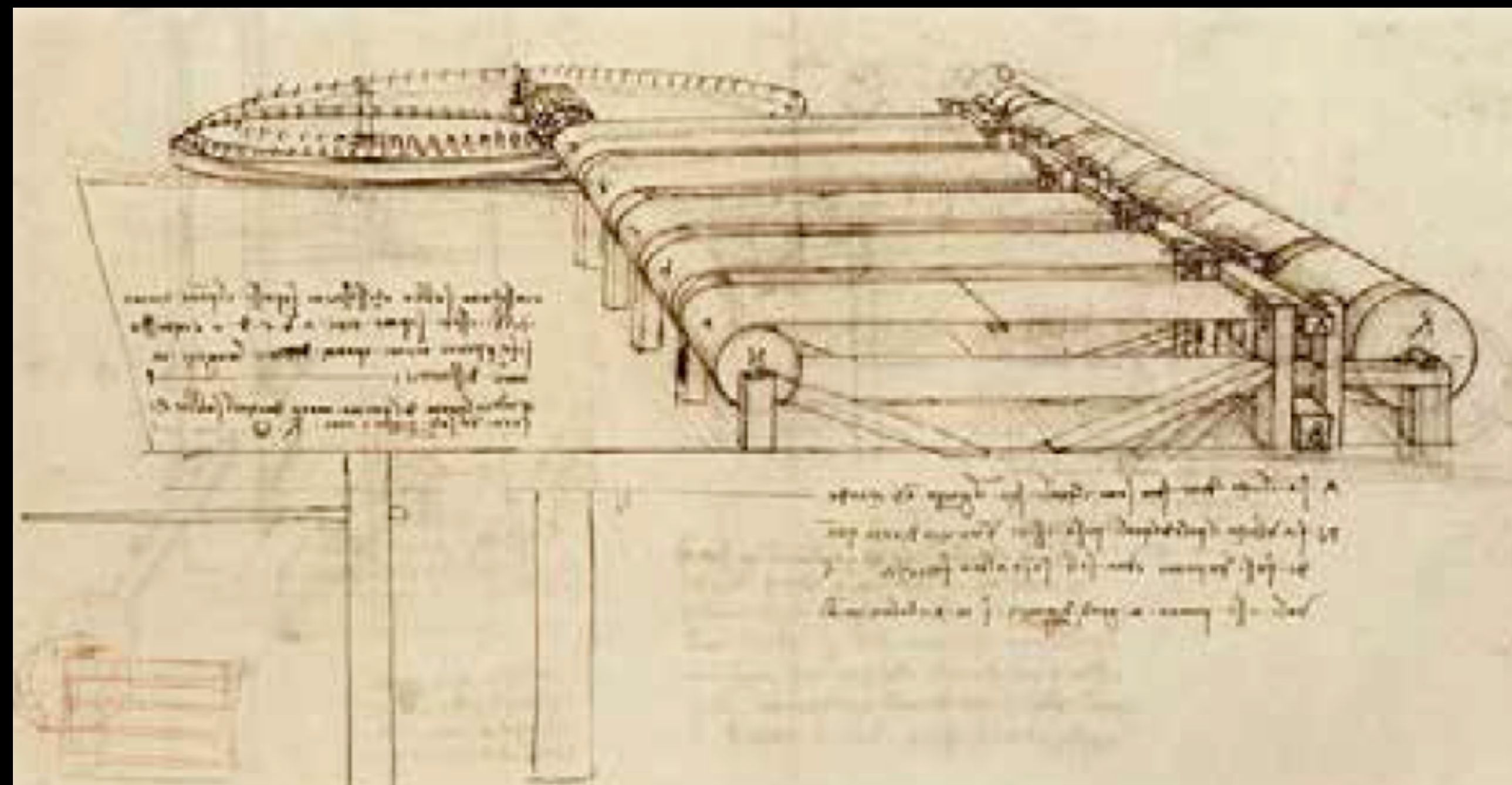


## **CONTROL (AUTOMATIZACIÓN, BUCLE, RESPUESTA, REGULACIÓN)**

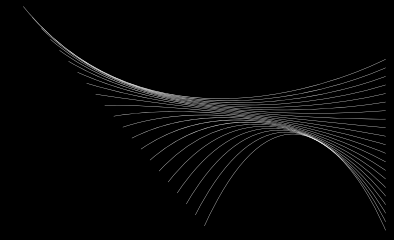
Una vez más Leonardo intenta automatizar procesos en la industria textil.

En este caso diseña una máquina para cardar. Entre dos rodillos están tensadas cinco telas de lana, de forma que al girar, unos cepillos de espinos de flores colocados en la parte inferior de las mismas realizan, realizan de forma automática el cardado de las telas. De este modo su acabado es más liso y aterciopelado.

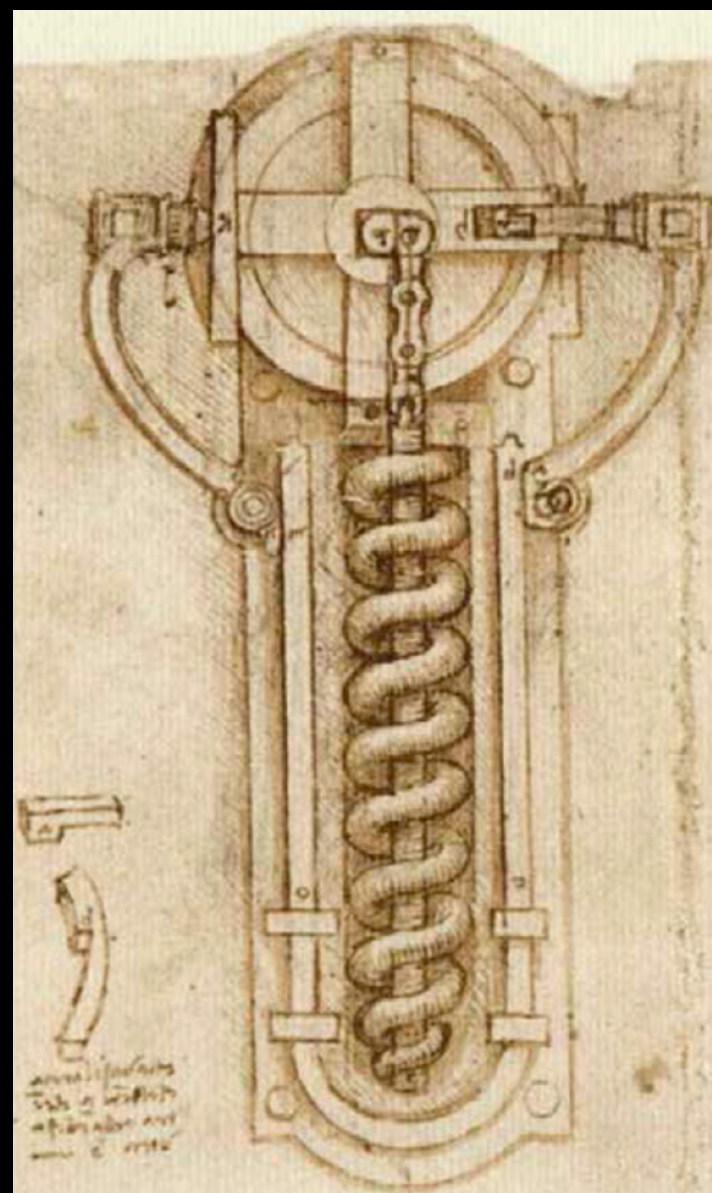
No obstante tal y como reflejan los textos del folio junto al diseño, Leonardo era consciente de que la máquina era mejorable. Lo cual es cierto y queda constatado en anotaciones y diseños que Leonardo realizó en otros folios del Códice Atlántico para mejorar este diseño. [1]



Máquina De Cardado. Cód. Atlántico, F. 0106 R



## **CONTROL (AUTOMATIZACIÓN, BUCLE, RESPUESTA, REGULACIÓN)**



Disparador Automático.  
Cód. Atlántico, F. 0158R

A la izquierda se representa un mecanismo disparador automático que se puede usar en cañones y otros ingenios militares. El muelle interior se une a una cadena, a su vez unida a una rueda. Cuando se libera el muelle la rueda gira libremente rozando contra el pedernal. La fricción genera las chispas de fuego necesarias para prender la pólvora.

A la derecha se representan unos automatismos de descarga.

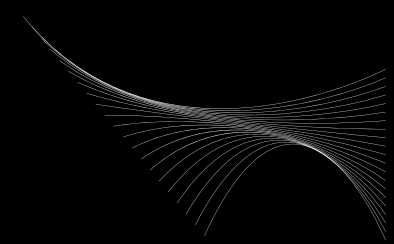
Leonardo escribe: "Método de bajar una carga que de inmediato se libera a sí misma cuando toque el suelo."

El gancho de la derecha es preferible porque no entra en contacto con la carga a elevar. Gracias al contrapeso, el gancho rota sobre su eje cuando la carga toca el suelo, liberando la carga. [1]

[1] Contreras Lopez, Miguel Angel. Tesis Doctoral. Leonardo da Vinci Ingeniero. Málaga 2015.



Automatismos De Descarga  
Cód. Madrid I, F. 0009V



## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

### Leonardo da Vinci - Torres Leza

# LA PINTURA DE LEONARDO

El 15 de noviembre de 2017 la obra Salvator Mundi atribuida a Leonardo fue subastada en Nueva York por un precio récord de 450,3 millones de dólares, convirtiéndose en la obra de arte más cara vendida en una subasta en toda la Historia.

La casa de subastas Christie's había fijado un precio de salida de 100 millones de dólares. La puja se prolongó 19 minutos.

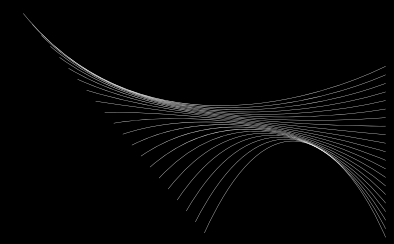
La obra despertó una enorme expectación pese a las dudas en su atribución y su compleja historia.

Uno de los motivos es que se trata de la única obra pictórica de Leonardo en manos privadas. Fue expuesta durante tres días en la galería de Christie's, próxima al Rockefeller Center. Y recibió más de 27.000 visitas.

Se desconoce la identidad del comprador.



Salvator Mundi



## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

### Leonardo da Vinci - Torres Leza

# LOS CÓDICES DE LEONARDO

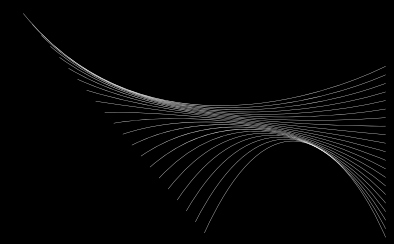
El Códice Leicester recopila textos y dibujos de Leonardo da Vinci datados entre 1508 y 1510. Trata temas muy variados (astronomía, meteorología, hidráulica, cosmología, geología, paleontología, escritos autobiográficos, relatos de viajes...) con magníficas ilustraciones.

Se trata del único códice de Leonardo que consta que se encuentra en manos privadas. Fue vendido por el pintor italiano Giuseppe Ghezzi en 1717 a Thomas Coke, conde de Leicester. En una subasta en 1980 pasó a manos de Armand Hammer. Posteriormente fue comprado por Bill Gates por 30.802.500 dólares a través de la casa de subastas Christie's, en Nueva York, el 11 de noviembre de 1994. [2]

[2] [https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3dice\\_Hammer](https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3dice_Hammer)



Códice Leicester



## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

### Leonardo da Vinci - Torres Leza

# EL ROBO DE LA GIOCONDA

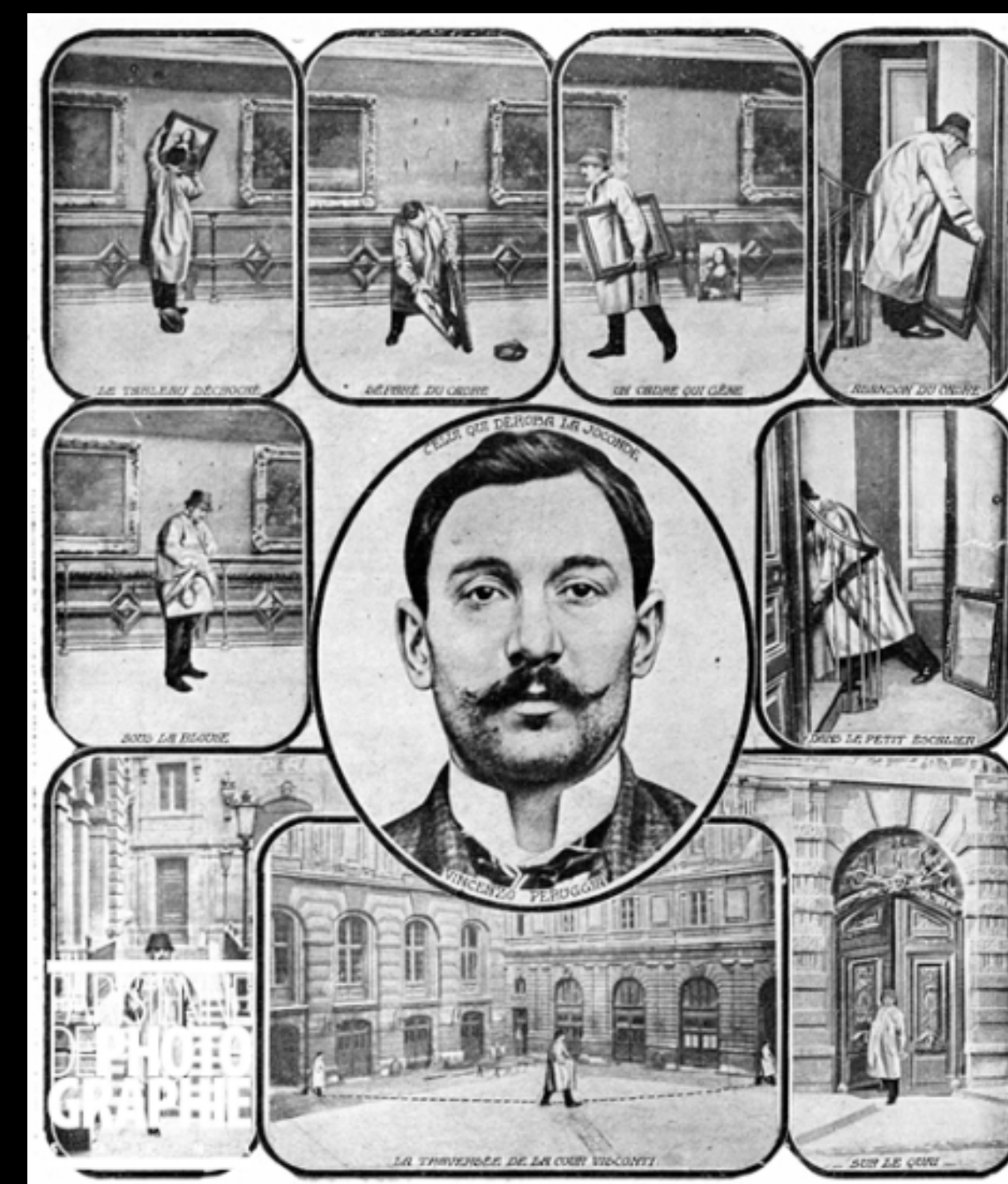
En 1907, una obra de Ingres fue acuchillada por una mujer en el Museo del Louvre, en nombre de un grupo anarquista. Por ello se protegieron las obras más destacadas con vitrinas de vidrio.

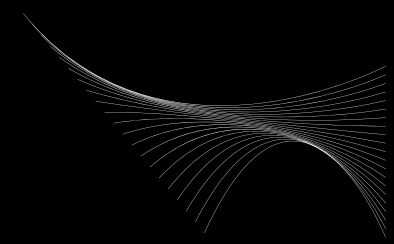
Un carpintero de la empresa encargada de este trabajo, Vincenzo Peruggia, robó la Gioconda. Se trataba de un emigrante italiano de fuertes convicciones nacionalistas que creía que Napoleón había robado el cuadro de Italia y tenía el objetivo de devolverlo a su país.

Según algunas fuentes el estafador argentino, Eduardo de Valfierno (1850-1931), fue el autor intelectual del robo, junto al falsificador francés Yves Chaudron. Mientras Chaudron elaboraba seis copias de La Gioconda, Valfierno convenció a Peruggia para efectuar el robo, manipulando sus sentimientos nacionalistas.

La intención era vender como auténticas las copias a peristas. La noticia del robo tuvo una amplia cobertura periodística a nivel mundial.

Portada y Secuencia Del Robo





## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

### Leonardo da Vinci - Torres Leza

# EL ROBO DE LA GIOCONDA

La noche del 20 de agosto de 1911 el ladrón se ocultó vestido como empleado del Louvre en un armario del museo.

Al día siguiente, aprovechando el cierre semanal del museo, descolgó el cuadro y lo escondió en su abrigo. Fue hacia una escalera de servicio, desmontó la tabla y la envolvió en una sábana blanca. Cuando se disponía a escapar encontró la puerta cerrada con llave; pero un guardia que hacía su ronda le abrió y Peruggia salió del museo.

En los días siguientes la noticia dio la vuelta al Mundo. Se realizaron algunas detenciones fallidas, como las del poeta Guillaume Apollinaire, autor del Manifiesto Cubista, y el pintor Pablo Picasso.

A finales de noviembre de 1913, el anticuario florentino Alfredo Geri recibió una carta firmada por Leonardo en la cual se ofrecía devolver La Gioconda a Italia a cambio de una recompensa de 500.000 libras. Se lo comunicó a Giovanni Poggi, conservador de la Galería de los Uffizi y respondió. Se acordó un encuentro y Peruggia viajó con el cuadro desde París a Florencia. El 12 de diciembre de 1913 los dos expertos italianos y el ladrón se reunieron. Se comprobó la

autenticidad de la pintura. Geri y Poggi avisaron la policía y Peruggia fue inmediatamente detenido.

Tras ser juzgado el juez le impuso por el famoso robo una sentencia de tan sólo 12 meses y medio de cárcel.

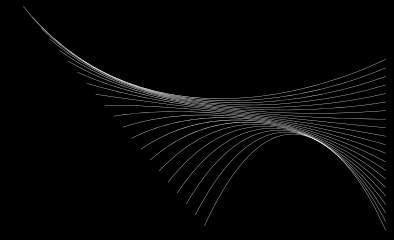
Paradójicamente, durante su desaparición La Gioconda se encontraba cerca del Louvre, en un armario del piso de Peruggia. [3]

[3] <https://losgrandesrobosdearte.wordpress.com/2014/09/10/por-que-robo-vincenzo-peruggia-la-gioconda/>



Recuperacion De La Gioconda





## EL ROBO DE GUGLIELMO LIBRI

En 1841, Guglielmo Libri, matemático, historiador y bibliófilo italiano que enseñó en Francia, fue nombrado secretario de la Comisión del Catálogo general de los manuscritos de las bibliotecas públicas de Francia. Abusando de sus funciones formó su colección de libros escasos y de autógrafos. Entre sus robos, Guglielmo sustrajo, durante una inspección oficial al Institut de France, varias páginas de los manuscritos A y B.

Los numerosos robos de Giuglielmo Libril no se descubrieron hasta 1846, cuando dos denuncias anónimas llegaron al fiscal del rey. El informe al respecto dirigido al Ministro de Justicia salió a la luz el 24 de febrero de 1848 (tras caer la monarquía francesa). Poco después, Libri frecibió el chivatazo de que se iba a emitir su orden de arresto, organizó el envío de 30000 de sus libros a Inglaterra y se fugó a Londres.

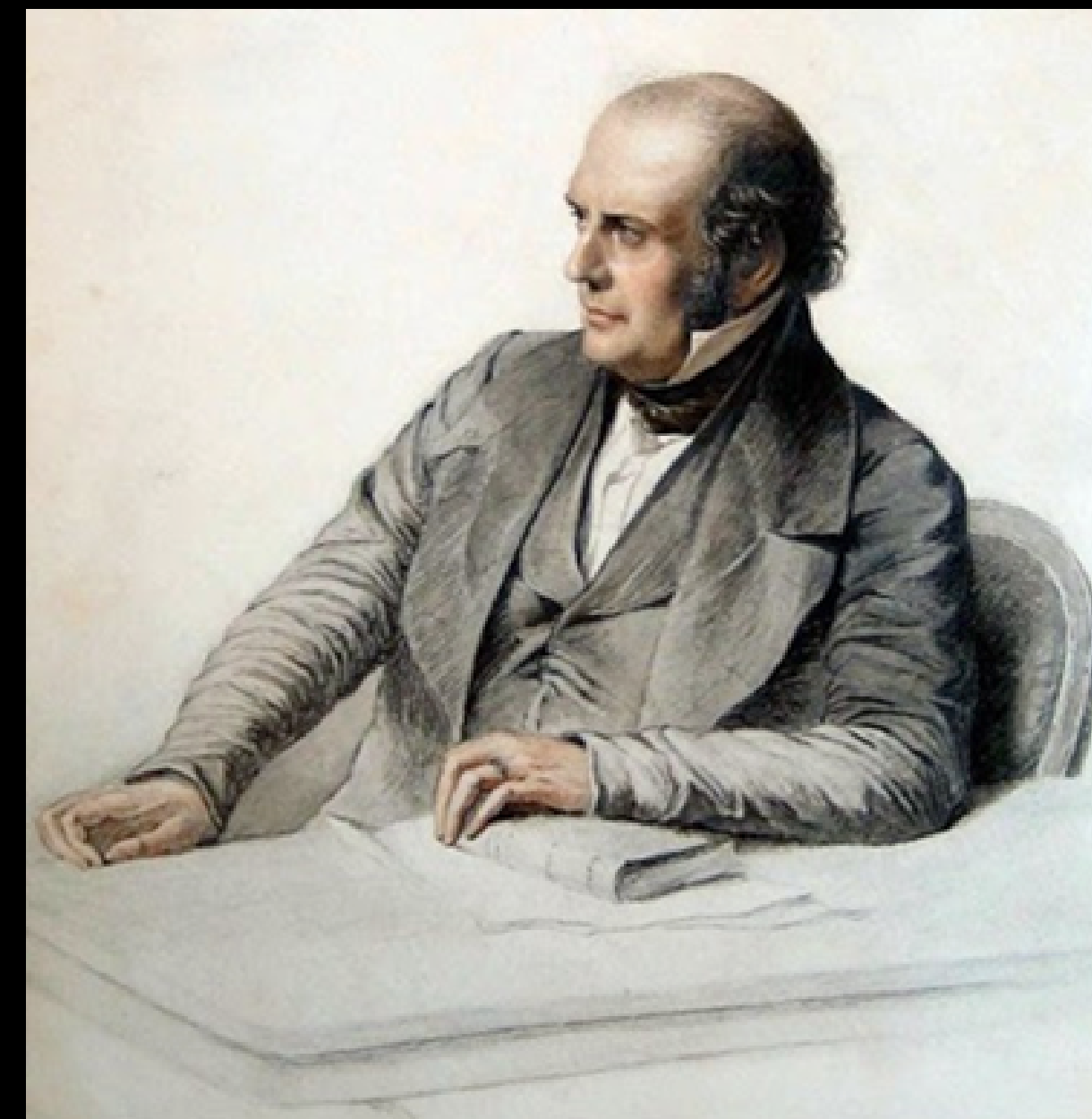
Allí, bajo el pretexto de huir de la Revolución francesa, fue protegido por Antonio Panizzi, director de la Biblioteca del British Museum.

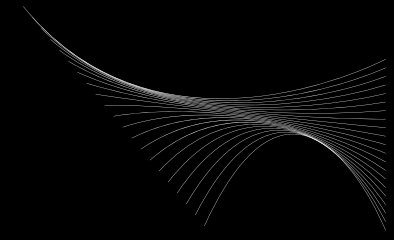
Con las páginas sustraídas de los códices de Leonardo compuso tres cuadernos: los dos primeros fueron vendidos al Conde de Ashburnham y luego recomprados por Francia y diecisiete páginas sobrantes del manuscrito B formaron el

Codice sul volo degli uccelli, adquirido por el príncipe ruso Teodoro Sabachnikoff.

El escándalo estalló finalmente bajo la Segunda República, cuando se publicó el informe Boucly en El Monitor el 19 de marzo de 1848. El 22 de junio de 1850, Libri fue sentenciado en París como reo contumaz a diez años de reclusión, a la retirada de la nacionalidad francesa y a la pérdida de sus empleos públicos. [4]

[4] [https://es.wikipedia.org/wiki/Guglielmo\\_Libri\\_Carucci\\_dalla\\_Sommaja](https://es.wikipedia.org/wiki/Guglielmo_Libri_Carucci_dalla_Sommaja)





## CHAPARRÓN DE POSESIONES MATERIALES

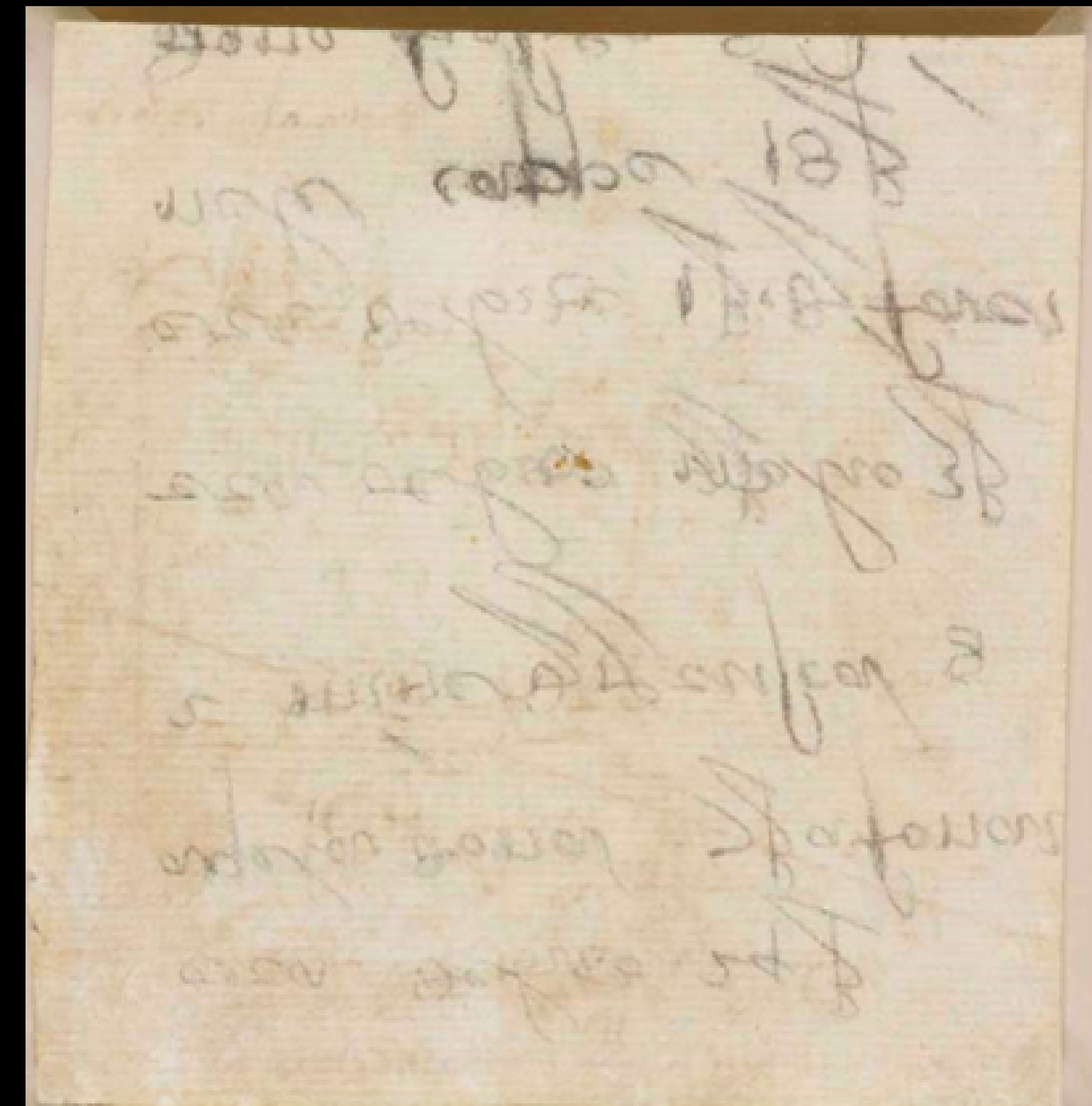
En su parte frontal aparece un grupo de nubes desde las que llueven diversos objetos.

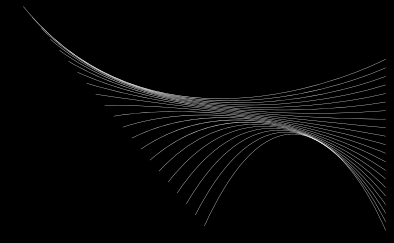
En la parte superior de las nubes, a la izquierda aparece un esbozo de un animal que podría ser un león.

El dibujo a la izquierda, incluye dos anotaciones especulares.

En la situada en la parte superior de la imagen Leonardo escribe "éste Adán, ésa Eva". El texto de la parte inferior reza: "¡Oh miseria humana – a cuántas cosas te sometes por dinero." En el reverso del dibujo aparecen anotaciones relativas a los gastos domésticos. [5]

[5] <https://www.aryse.org/lluvia-de-posesiones-materiales-leonardo-da-vinci/>





**ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA**  
Leonardo da Vinci - Torres Leza

## **PENSAMIENTOS**

“El renombre del rico termina con su vida; se recuerda el tesoro, pero no al atesorador. Muy otra es la gloria de la virtud de los mortales que la de sus tesoros.”

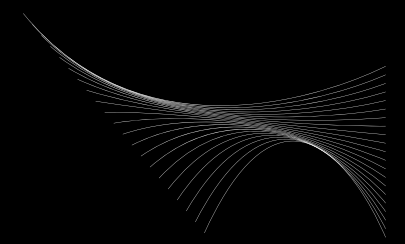
“Los hombres correrán tras la cosa que más temen, es decir, que serán miserables por temor a la miseria.”

“¡Oh, miseria humana, a cuántas cosas te sometes por el dinero!”

“El que pretende enriquecerse en un día, se verá apremiado durante un año.”

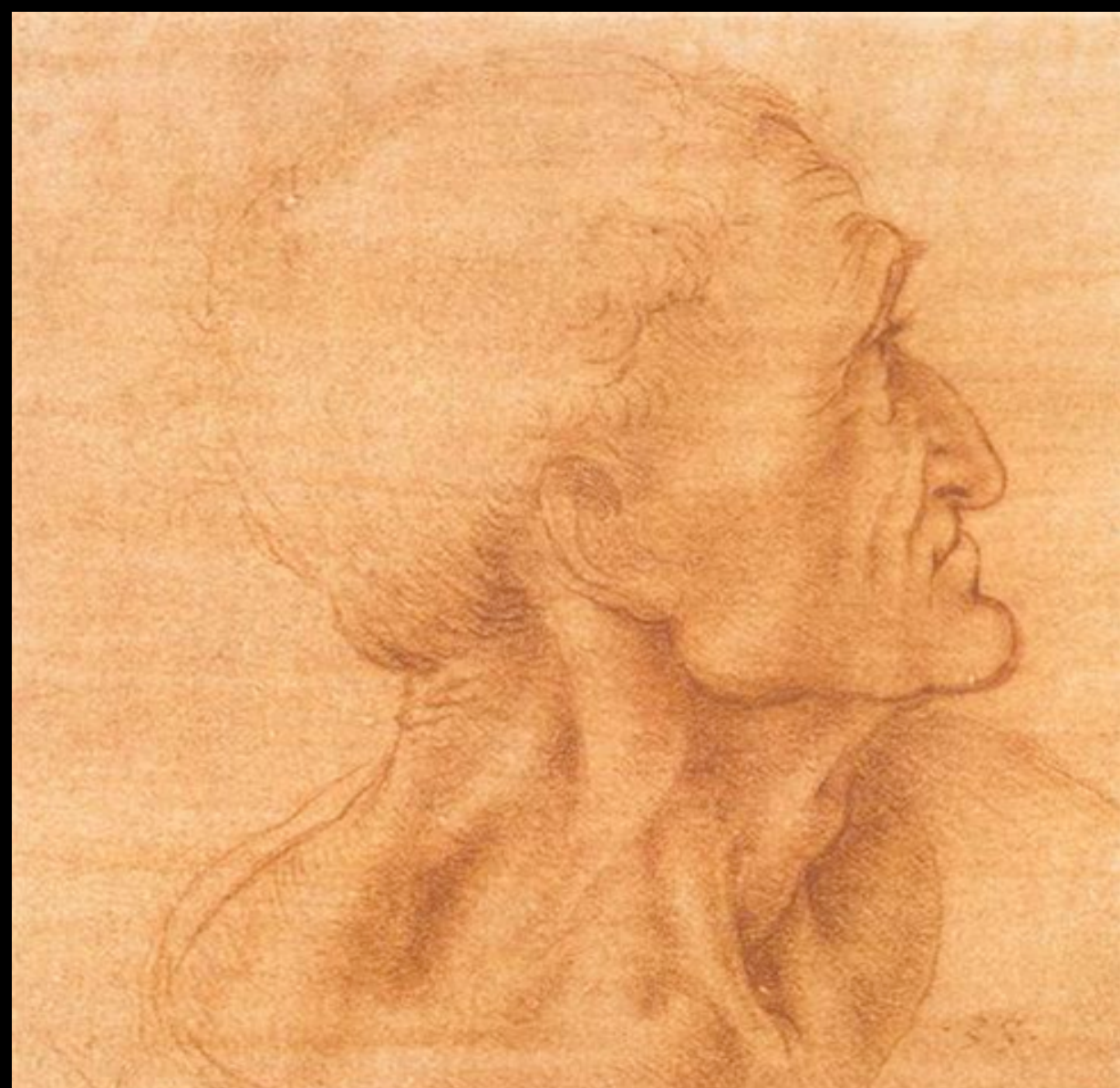
“El ambicioso, a quien ni la dicha de vivir ni la belleza del mundo contentan, despilfarrará su vida y se queda sin los beneficios y la belleza del mundo.”

“Aquel que más posee, más miedo tiene de perderlo.”



**ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA**  
Leonardo da Vinci - Torres Leza

## **ESTUDIOS PARA LA ÚLTIMA CENA**



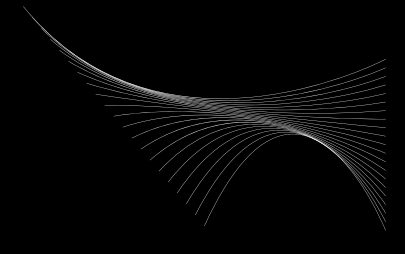
CABEZA DE JUDAS



CABEZA DE JUAN



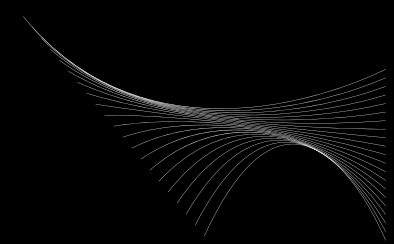
CABEZA DE APOSTOL



**ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA**  
Leonardo da Vinci - Torres Leza

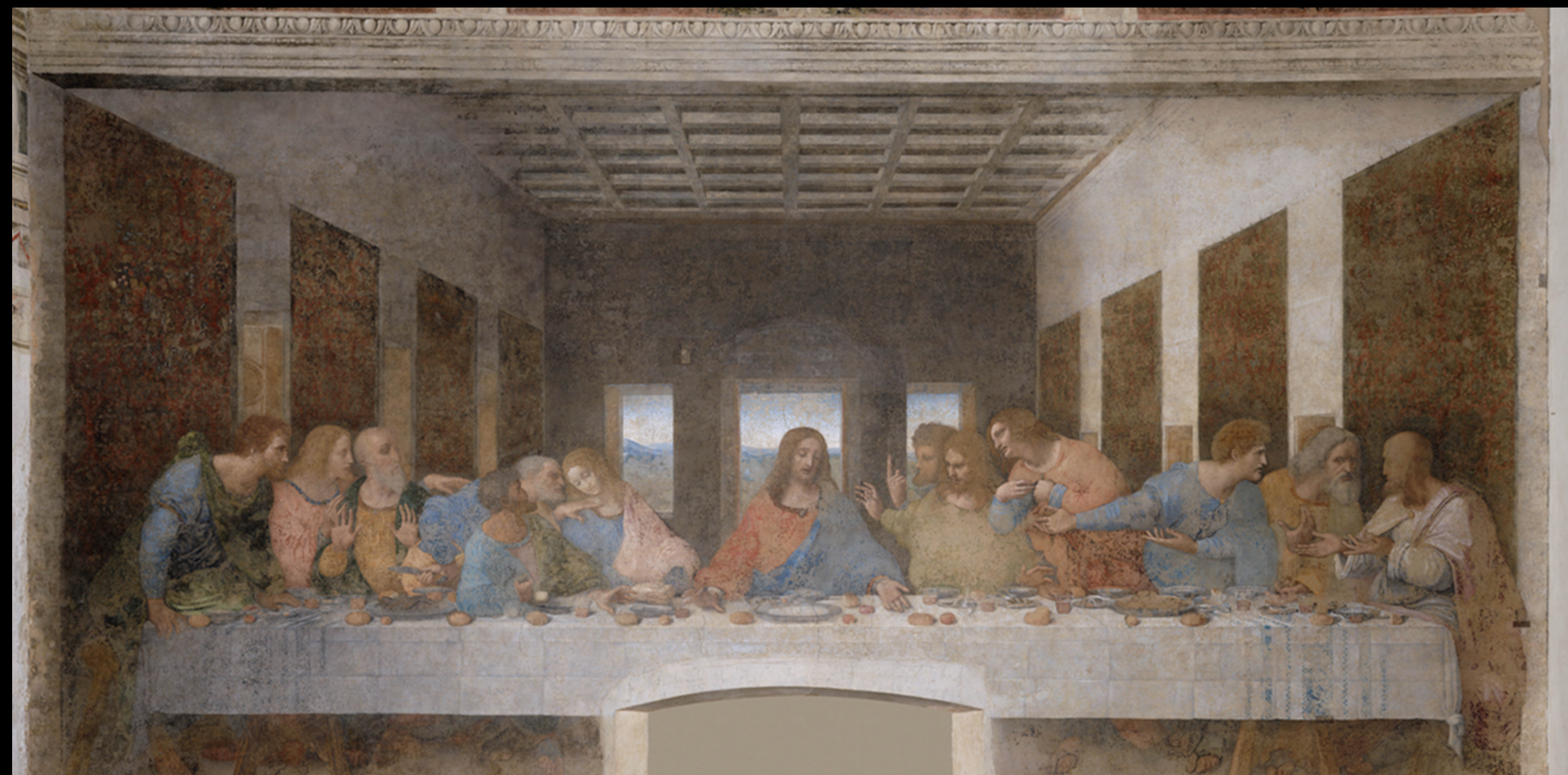
## **ESTUDIOS PARA LA ÚLTIMA CENA**

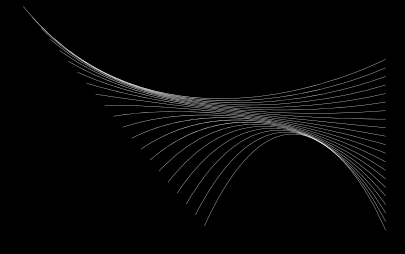




**ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA**  
Leonardo da Vinci - Torres Leza

## **LA ÚLTIMA CENA**

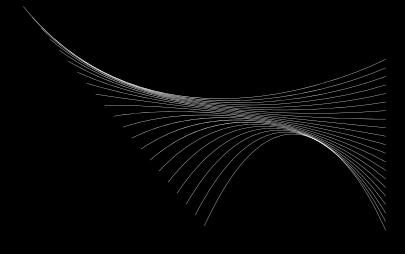




**ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA**  
Leonardo da Vinci - Torres Leza

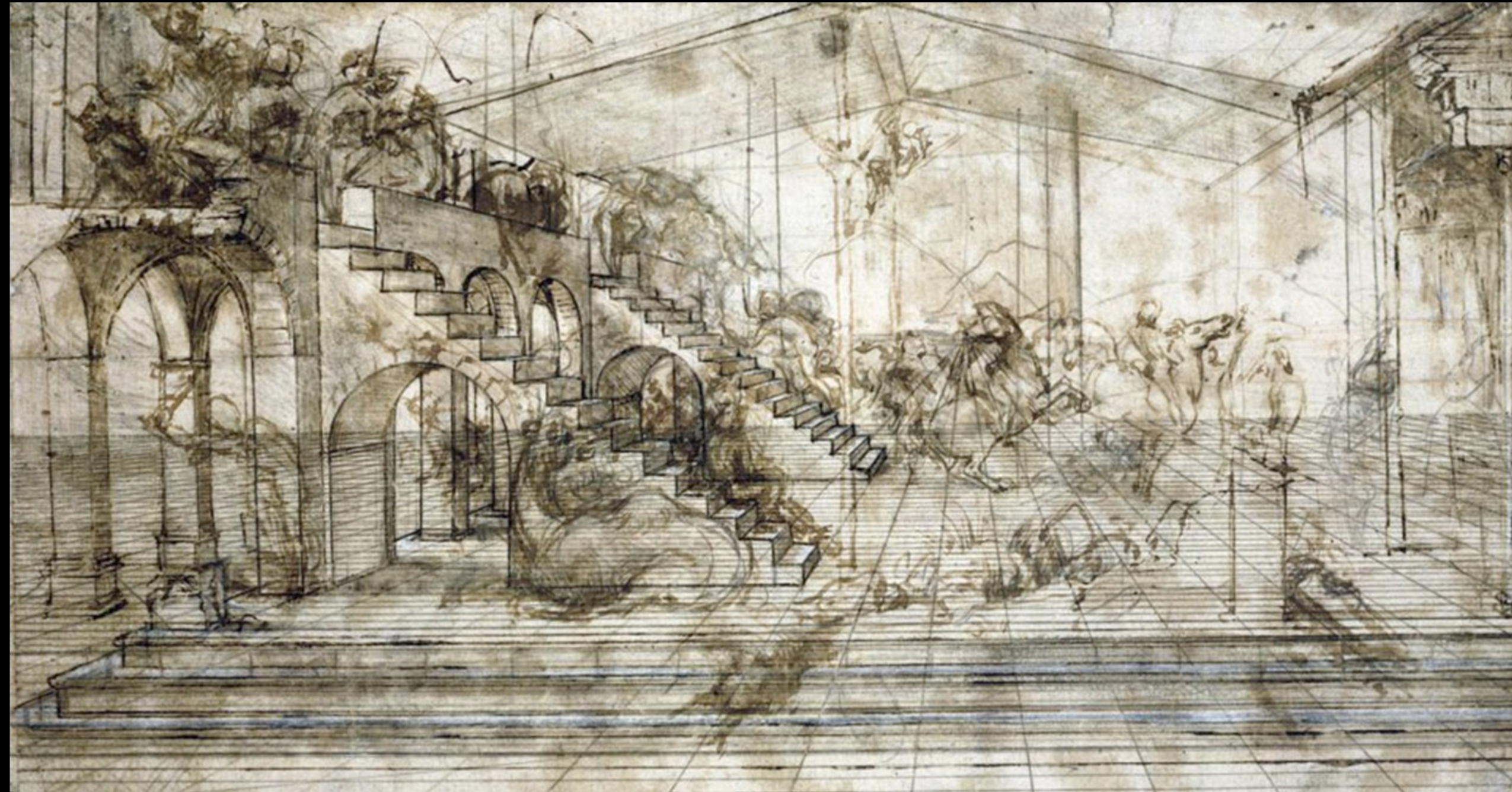
## **ESTUDIO PARA LA ADORACIÓN DE LOS REYES MAGOS**



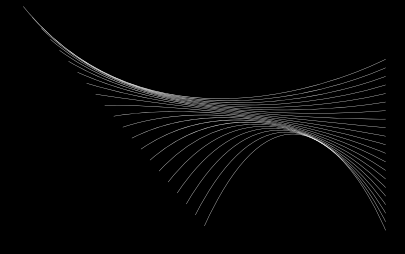


**ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA**  
Leonardo da Vinci - Torres Leza

## **ESTUDIO PARA LA ADORACIÓN DE LOS REYES MAGOS**



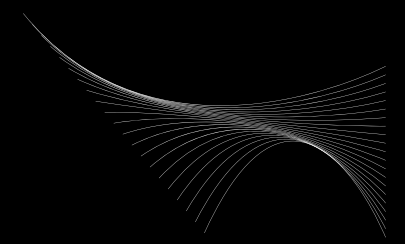




**ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA**  
Leonardo da Vinci - Torres Leza

## **LA ADORACIÓN DE LOS REYES MAGOS**





**ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA**  
Leonardo da Vinci - Torres Leza

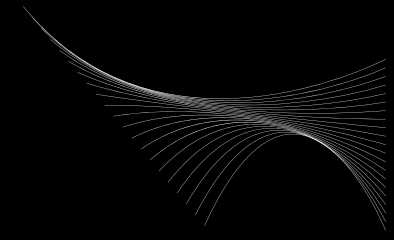
## **ESTUDIOS PARA LA BATALLA DE ANGHIARI**



LA BATALLA DE ANGHIARI. ESTUDIO DE CABALLOS.



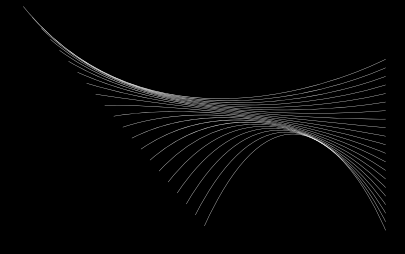
LA BATALLA DE ANGHIARI. CABEZA DE GUERRERO.



**ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA**  
Leonardo da Vinci - Torres Leza

## **LA BATALLA DE ANGHIARI. COPIA DE RUBENS.**



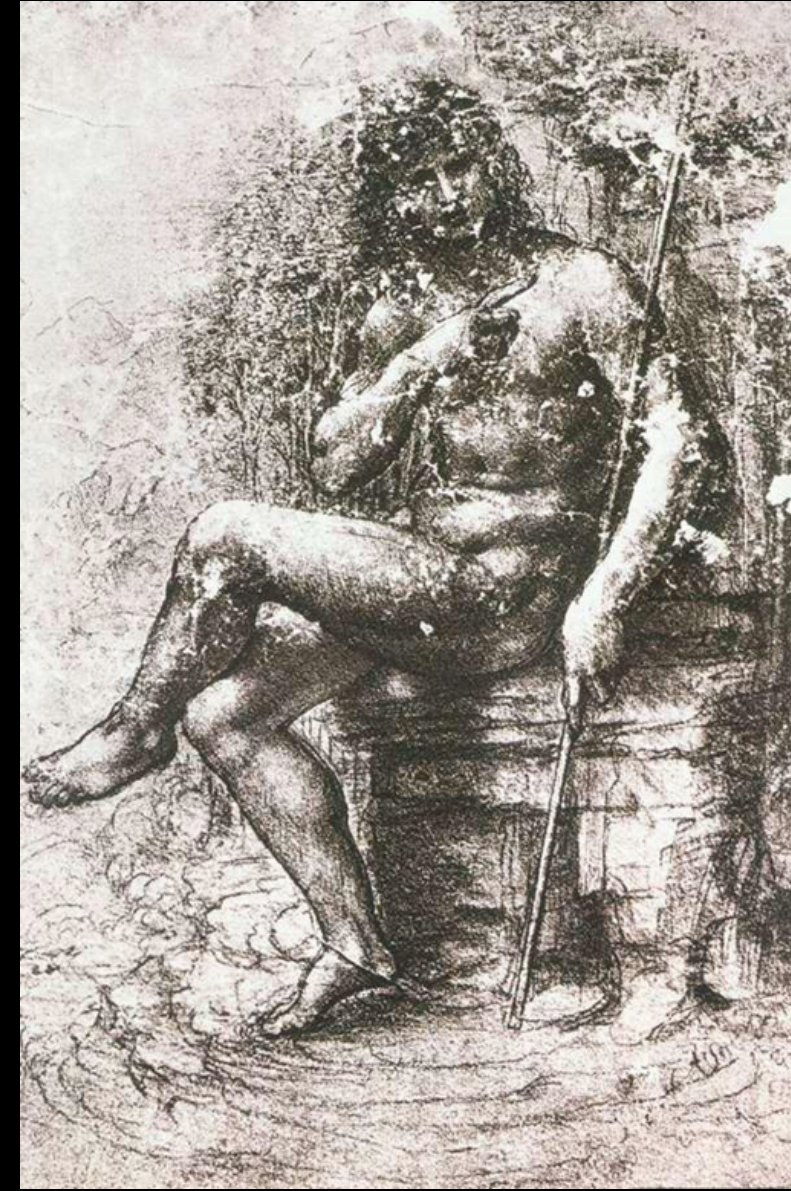


**ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA**  
Leonardo da Vinci - Torres Leza

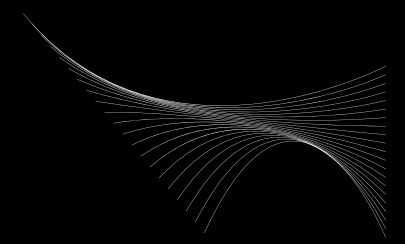
## **ESTUDIO PARA SAN JUAN / BACO**



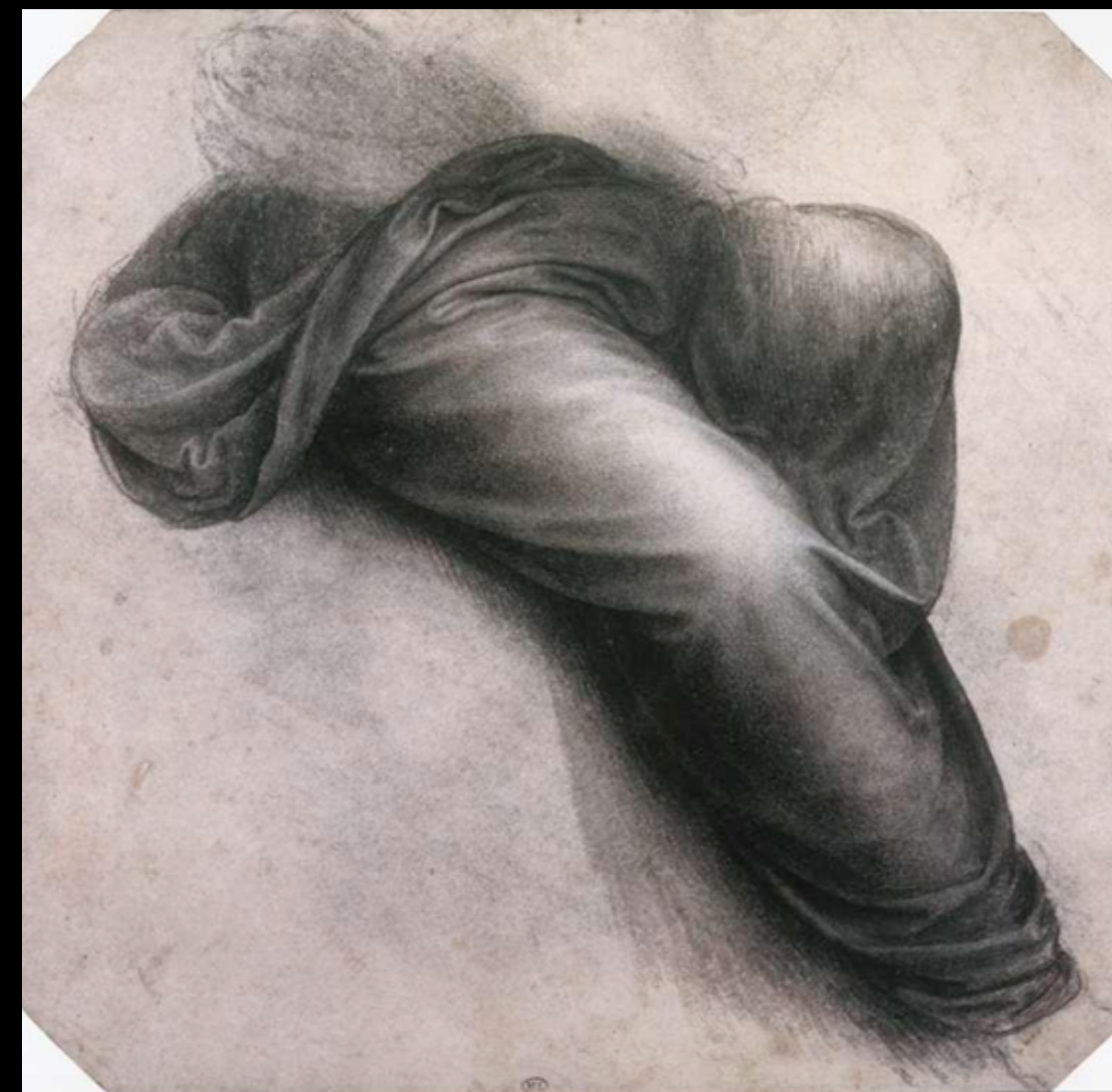
SAN JUAN / BACO



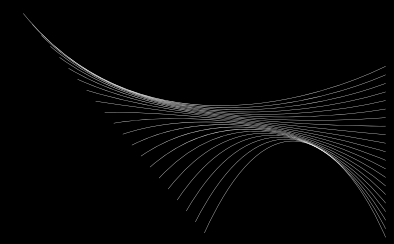
ESTUDIO PARA SAN JUAN / BACO



# ESTUDIOS PARA SANTA ANA, LA VIRGEN, EL NIÑO Y EL CORDERO



ESTUDIOS PARA SANTA ANA, LA VIRGEN, EL NIÑO Y EL CORDERO



**ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA**  
Leonardo da Vinci - Torres Leza

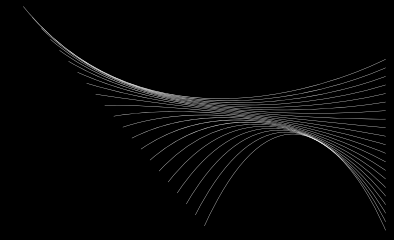
# **ESTUDIOS PARA LA VIRGEN CON EL NIÑO, SANTA ANA Y SAN JUAN BAUTISTA**



LA VIRGEN CON EL NIÑO, SANTA ANA Y SAN JUAN BAUTISTA



ESTUDIOS PARA LA VIRGEN CON EL NIÑO, SANTA ANA Y SAN JUAN BAUTISTA



## LEONARDO Y SU INTUICIÓN DE DIVERSAS LEYES FISICAS

Leonardo no tiene formación académica ni matemática suficiente para poder formular correctamente leyes físicas. Sin embargo su carácter inquieto y observador y su vocación por la experimentación le permiten intuir con gran acierto algunas de ellas.

### PRINCIPIO DE INERCIA

“La continuidad de todo movimiento y el movimiento de todo móvil dependen del mantenimiento de la causa motora”.

“Cada movimiento tiende a mantenerse por sí mismo, es decir, el movimiento de un cuerpo dura tanto tiempo como el efecto de las fuerzas causales continúe en él”.

“Cada cuerpo seguirá su trayectoria en línea recta tanto en tiempo o movimiento como la naturaleza de la violencia generada por las fuerzas causales continúen en él”.

### IMPOSIBILIDAD DEL MOVIMIENTO PERPETUO

“Ningún objeto inanimado se moverá por si mismo. Incluso, si se mueve, el movimiento se deberá a una causa desigual, en tiempo o movimiento, o a un peso desigual, y una vez que el impulso del primer móvil cesa el segundo cesará de inmediato. Ningún objeto que se mueve puede prolongar su movimiento largo tiempo, puesto que cuando las causas desaparecen también lo hacen sus efectos”.

### ATRACCIÓN GRAVITATORIA

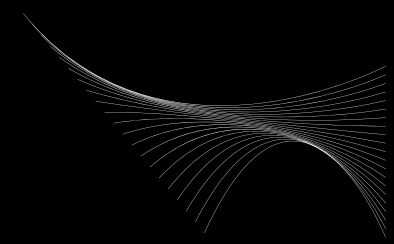
“Todo peso libre cae hacia el centro de la Tierra. Los más pesados caen más deprisa, y al descender sus velocidades aumentan”.

### PRINCIPIO DE ACCIÓN REACCIÓN

“Un objeto ofrece tanta resistencia al aire como resistencia ofrece el aire al objeto. Exige tanto esfuerzo mover el remo contra el agua estacionaria como mover el agua contra el remo estacionario”.

La operación de mover agua contra el aire tranquilo es igual a la de mover aire contra el agua tranquila.

“Todo cuerpo va en dirección opuesta al lugar desde el cual se le golpea por otro objeto... El cuerpo golpea al objeto en la misma medida en que al objeto golpea al cuerpo”.



## LEONARDO Y SU INTUICIÓN DE DIVERSAS LEYES FISICAS

Leonardo no tiene formación académica ni matemática suficiente para poder formular correctamente leyes físicas. Sin embargo su carácter inquieto y observador y su vocación por la experimentación le permiten intuir con gran acierto algunas de ellas.

### PRINCIPIO DE ARQUÍMEDES

“El agua desplazada por un barco tiene un peso igual al del barco.”

### NATURALEZA ONDULATORIA DE LA LUZ Y EL SONIDO

“Del mismo modo que una piedra lanzada al agua se transforma en el centro y causa de sucesivos círculos, el sonido define círculos en el aire. Así cada cuerpo colocado en el aire luminoso se difunde en círculos y llena al espacio circundante con infinitas semejanzas de sí mismo y aparece en su conjunto y en todas sus partes.”

### IMPACTO EN CUERPOS ELÁSTICOS

“Hay dos tipos de percusión, cuando el objeto huye del móvil que le golpea y cuando el móvil rebota desde el objeto que es golpeado por él. En el primer caso el objeto que es golpeado debe ser igual en peso y tamaño que el móvil que le golpea. En la percusión de este tipo el objeto que es golpeado deja al móvil que le golpea en su lugar mientras él adquiere el movimiento del mismo.”

### IMPACTO EN CUERPOS INELÁSTICOS

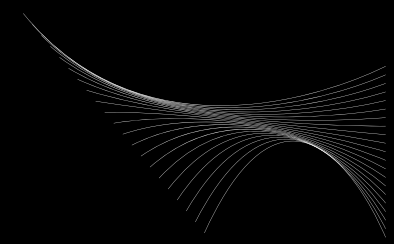
“Si se toma una porción de un tipo uniforme de tierra fresca, se elabora una bola manualmente, y se arroja hacia el montón de tierra original, se verá que la bola penetra en él, preservando parcialmente su forma redonda.”

### MECÁNICA DE FLUIDOS

Leonardo se interesó entre los ríos Arno y Mensola. Percibió que las aguas de un río bajaban calmadas en zonas en las que la profundidad o anchura del cauce eran grandes. Sin embargo, si el río se estrechaba o su profundidad disminuía se producían turbulencias.

Fue el primero en relacionar la velocidad del fluido con la sección que lo lleva. Con el tiempo esta relación se recordó como la Ley de Continuidad: “La velocidad del fluido multiplicada por la sección que atraviesa es constante en todo el trayecto”. Esta ley es la base de uno de los mayores descubrimientos físicos: la Ley de Conservación de la Energía.





## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

Leonardo da Vinci - Torres Leza

# BAUTISMO DE CRISTO. VERROCCHIO (1472-1475)

Óleo sobre tabla. 177 x 151 cm. Galería de los Uffizi.  
Florencia. Italia.

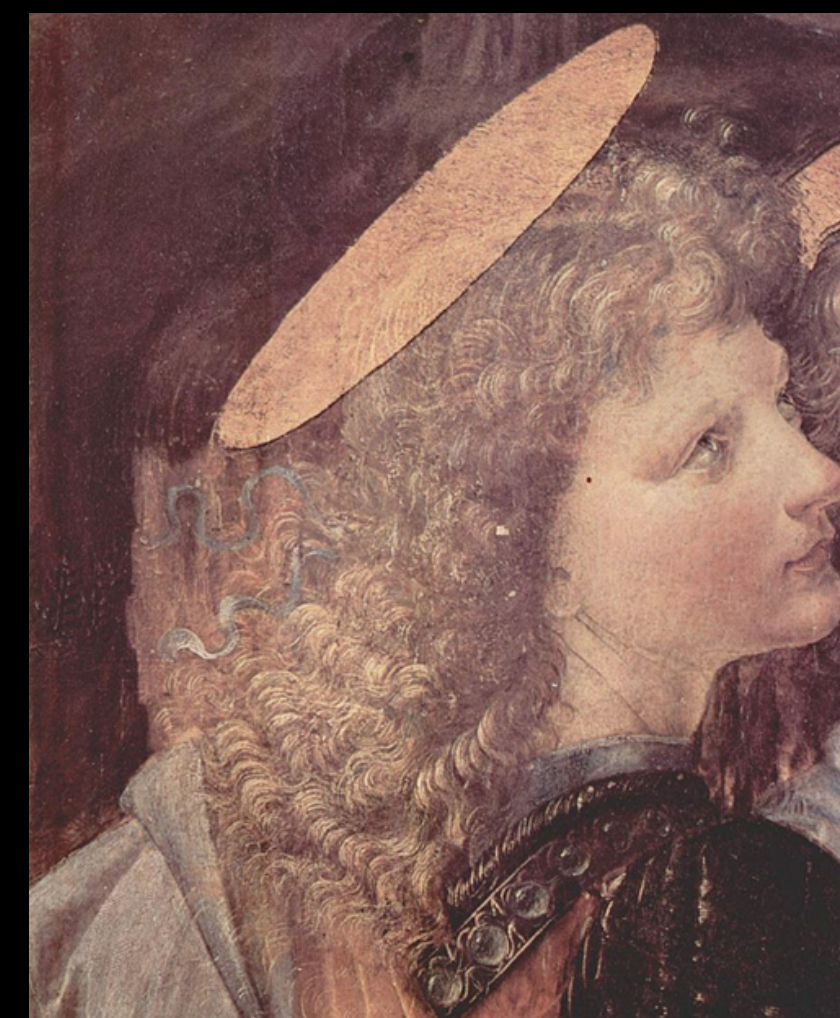
Leonardo ingresa en el taller de Verrocchio con diecisiete años. Pronto se reveló como excelente alumno. En esta obra es suyo el ángel situado de perfil, que recoge su manto de rodillas. La figura es dinámica y su rostro está ejecutado con gran delicadeza y madurez para la edad del pintor. La luz sobre ella resalta los tejidos drapeados y los rizos dorados del cabello.

Según algunos autores Leonardo también realizó el paisaje del fondo, evidenciando sus dotes de observación de la Naturaleza. Otros autores le atribuyen el torso de Cristo, suavizado mediante la técnica del "sfumatto". [6]

[6] [https://es.wikipedia.org/wiki/Bautismo\\_de\\_Cristo\\_\(Verrocchio\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Bautismo_de_Cristo_(Verrocchio))

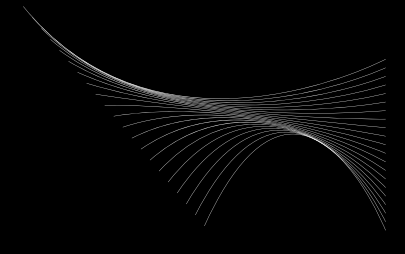


BAUTISMO DE CRISTO. VERROCCHIO



DETALLE OBRA DE LEONARDO

Vassari relata que Verrocchio nunca más volvió a tocar los pinceles, desesperado al comprobar que un niño había superado su maestría.

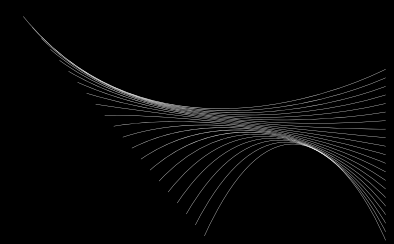


**ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA**  
Leonardo da Vinci - Torres Leza

## **LA ANUNCIACIÓN (1472-1478)**



LA ANUNCIACIÓN (1472-1478)



## LA ANUNCIACIÓN (1472-1478)

Óleo sobre tabla. 98 x 217 cm. Galería de los Uffizi.  
Florencia. Italia.

Esta tabla, encargada para el convento de San Bartolomé en Monte Olivetto, se atribuyó a Doménico Ghirlandaio, Pero en 1867 se descubrieron un Estudio de brazo en la Christ Church de Oxford y un Estudio de drapeado en el Louvre, relativos respectivamente al arcángel y a la Virgen que permitieron su atribución a Leonardo.

Es probable que Ghirlandaio y Leonardo trabajaran juntos, o bien que se trate de una obra del taller de Verrocchio. El pupitre donde la Virgen lee y la arquitectura tras ella son diseños típicos de Verrocchio.

La distribución de las figuras de la Virgen a la derecha y el ángel a la izquierda es característica de las pinturas florentinas. La cabeza del ángel carece del sfumado típico de Leonardo, aunque recuerda a la del ángel del Bautismo de Cristo.



La composición convencional podría deberse a la inexperiencia de Leonardo y al requerimiento de concluir una obra de la cual no era pleno responsable.

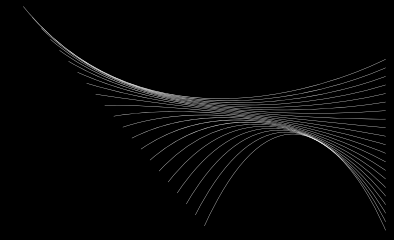
El cuadro se divide en dos mitades desiguales. Una está ocupada por el ángel sobre el fondo de un jardín y un bosque. En la otra se sitúa la Virgen, delante de una arquitectura.



Para unificar la escena al brazo del ángel en actitud de bendecir responde aceptando la mano de la Virgen. Tras ambos, un murete recorre el cuadro [7 y 8]

[7] <https://www.artehistoria.com/es/obra/anunciaci%C3%B3n-15>

[8] <http://www.foroxerbar.com/viewtopic.php?f=53&t=3687>



## RETRATO DE GINEVRA DE BENCI. (1474-1476)

Óleo sobre tabla, 38,8 x 36,7 cm.  
National Gallery (Washington).

Ginevra de Benci era hija de un amigo de Leonardo da Vinci, Amerigo di Giovanni Benci.

Pese a ciertas dudas en la atribución del cuadro a Leonardo, la belleza y fuerza del retrato son valores indudables.

La pose de la muchacha marca los futuros retratos femeninos de Leonardo y de hecho esta obra se considera una anticipación de la Gioconda. Se trata de un retrato de tres cuartos visto de medio plano, del que se supone que faltan las manos sobre el pecho.

Destaca la atención prestada al detalle. Hay toques de luz en el cabello, al modo de la pintura flamenca. La mirada de la modelo, de una belleza clásica renacentista, muestra una impresionante seriedad y profundidad.



RETRATO DE GINEVRA DE BENCI

Se tardó en identificar a la joven. La pista fundamental la proporcionan los árboles del decorado de fondo. Se trata de enebros, cuyo nombre en italiano, ginepro, recuerda a Ginevra.

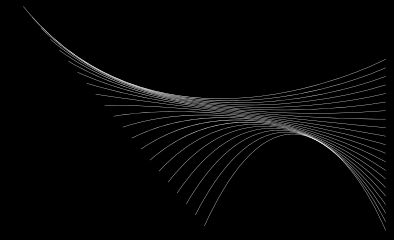
Y en el reverso aparece un emblema consistente en una rama de enebro con una corona de laurel y palma y el lema "Virtutem Forma Decorat".

Ginevra contrajo en 1474, con 17 años, un desgraciado matrimonio con Luigi Bernardini di Lapo Nicolini. Pero curiosamente el laurel y la palma formaban parte de la heráldica de Bernardo Bembo, embajador de Venecia en Florencia, cuyo eslogan "Virtus et honor" figura en una inscripción oculta en el cuadro.

Por ello algunos autores sostienen que la obra es encargo suyo, como admirador platónico de Ginevra, que en el retrato aparenta unos 30 años. [9 y 10]

[9] <http://www.foroxerbar.com/viewtopic.php?f=53&t=3687>

[10] [https://es.wikipedia.org/wiki/Retrato\\_de\\_Ginebra\\_de\\_Benci](https://es.wikipedia.org/wiki/Retrato_de_Ginebra_de_Benci)



## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

Leonardo da Vinci - Torres Leza

# VIRGEN DEL CLAVEL (1478-1480)

Óleo sobre tabla, 62 x 47 cm. Alte Pinakothek (Munich).

Se conoce también como “Madonna con el Niño y un vaso de flores”. Representa a María con un clavel en la mano que atrae la atención del Niño, sentado en un cojín. El manto de María apoya sobre un balcón y cae mostrando su reverso dorado.

Resaltan los colores de los ropajes de la Virgen en contraste con las tonalidades oscuras del fondo. El peinado, muy elaborado, recuerda a los estudios para la cabeza de Leda de Leonardo.

Es una obra de juventud, influenciada por el taller de Verrocchio, y el contacto con la obra de Lorenzo di Credi. Sin embargo en el luminoso paisaje que aparece en el fondo a través de dos ventanas geminadas se observan la utilización del color y la perspectiva aérea propia de Leonardo.

La composición de los personajes, la investigación cromática y el estudio del claroscuro y de los reflejos sobre las ropas, la carne y las flores anticipan las obras maestras posteriores. El rostro de la Virgen está casi totalmente repintado. Los aceites añadidos han provocado el craquelado de la pintura,

recordando el acabado de las pinturas flamencas. Por ello se pensó que se trataba de una copia flamenca de una obra de Leonardo. Sin embargo, las intervenciones son posteriores.

Además un catálogo del pintor cita una Madona con garrafa (el jarrón de las flores). Y la Virgen tiene un evidente parecido con la de la Anunciación de los Uffizi. [11 y 12].

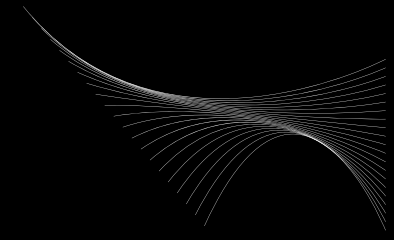
[11] <https://www.artehistoria.com/es/obra/virgen-del-clavel>

[12] <http://lavanadelira-lira.blogspot.com/2016/08/humanismo-y-renacimiento-leonardo-da.html>

[13] [https://es.wikipedia.org/wiki/Virgen\\_del\\_clavel](https://es.wikipedia.org/wiki/Virgen_del_clavel).



MADONNA DEL CLAVEL



## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

Leonardo da Vinci - Torres Leza

# MADONNA BENOIS. 1478-1480

Óleo sobre tabla transferido a lienzo. 49,5 x 31,5 cm.  
Museo del Hermitage. San Petersburgo. Rusia.

La autoría de Leonardo sobre esta Madonna es discutida. Sin embargo, algunos dibujos preliminares de las mismas fechas, se interpretan como el estudio del pintor para el óleo definitivo.

María aparece sentada con una pierna extendida que sirve de apoyo al niño.

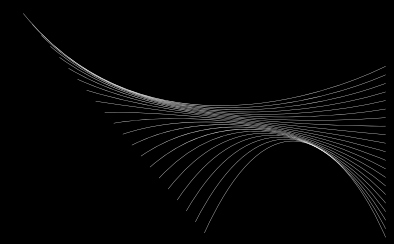
Su rostro es el de apenas una niña, que juega con su bebé mostrándole unas florecillas. La ingenuidad alegre de la madre se contrapone al rostro serio y concentrado del bebé, un tanto extraño.

Los cuatro pétalos de la flor son una referencia a la cruz, mientras que el broche transparente que María luce en su vestido alude a su virginidad. [14]

[14] <https://www.artehistoria.com/es/obra/madonna-benois>



MADONNA DEL CLAVEL Y DETALLE DE LAS FACCIÓNES DE LA VIRGEN



## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

Leonardo da Vinci - Torres Leza

# MADONNA LITTA (1490-1491)

Temple sobre tabla, transferido a tela. 42 x 33 cm.  
Museo del Hermitage. San Petersburgo. Rusia.

Se trata de una Virgen de la Leche, en la que aparece María dando el pecho a su Hijo.

La obra se atribuye a Leonardo da Vinci, cuestión fuertemente discutida por algunos especialistas debido a la dureza de las formas, la rotundidad de los colores y la ausencia de perspectiva atmosférica.

A favor de la hipótesis de la autoría de Leonardo el Museo del Louvre conserva un posible estudio preparatorio de Leonardo relativo a la cabeza de María, y existen estudios similares del Niño. El inventario de Leonardo menciona además la existencia de una Virgen amamantando al Niño.

Una hipótesis intermedia es que Leonardo comenzara la pintura, pero se ocupara de acabarla su discípulo Boltraffio.

La Virgen se encuentra de perfil, con el pelo recogido en un velo. Viste un manto azul a imagen del color del cielo como evidencia de su función mediadora entre el cielo y la tierra.



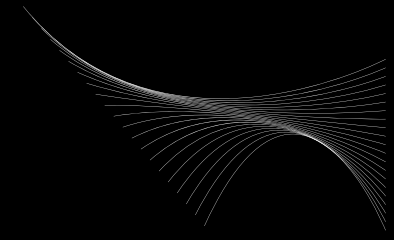
MADONNA LITTA



POSIBLE CARTON PREPARATORIO.  
Louvre, Cabinet des dessins

[15] <https://www.artehistoria.com/es/obra/madonna-litta>

[16] [https://es.wikipedia.org/wiki/Madonna\\_Litta](https://es.wikipedia.org/wiki/Madonna_Litta)



## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

Leonardo da Vinci - Torres Leza

# ADORACIÓN DE LOS MAGOS (1481-1482)

Temple y Óleo sobre tabla. 243 x 246 cm. Galería de los Uffizi. Florencia. Italia.

En 1481 Leonardo recibió un encargo de los monjes del monasterio de San Donato en Scopeto, cerca de Florencia.

Los monjes intentaron asegurarse de que el pintor acabara la obra. Sin embargo la dejó abandonada, después de realizar apenas aguadas de tinta, a su partida hacia Milán. El retablo final fue pintado por Filippino Lippi y se encuentra también en los Uffizi.

La pintura fue inspirada por la Adoración de los Magos de Botticelli. La composición es tremendamente compleja e inusual para el tema, pues Leonardo plantea una escena agitada, violenta y repleta de personajes (más de cincuenta) dispuestos en diferentes grupos.

El grupo protagonista, esto es, María, Jesús, y magos que ofrecen sus presentes al Niño, se ubica en la pirámide central.

A ambos lados de este grupo dos personajes (un viejo en actitud contemplativa y un joven dinámico), simbolizan

la Filosofía y la Acción. Tras ellos el séquito de los Reyes Magos, los pastores y los ángeles se representan en un arco de escenas que evidencian su reacción emocional ante el nacimiento de Jesús.

Como fondo aparecen dos escenas. A la izquierda, la ruina de un edificio clásico, en el que pueden verse obreros reparándolo puede aludir a la leyenda según la cual la Basílica de Majencio permanecería en pie hasta que una virgen diera a luz.

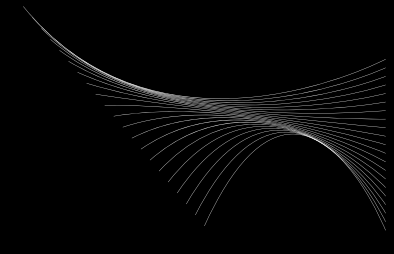
A la derecha una batalla de jinetes desazonados podría simbolizar la locura de los hombres que no han recibido aún el mensaje cristiano. [17]

[17] <https://www.artehistoria.com/es/obra/adoraci%C3%B3n-de-los-magos-7>



ADORACIÓN DE LOS MAGOS





## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

### Leonardo da Vinci - Torres Leza

# SAN JERÓNIMO. (1480-1482)

Óleo sobre tabla. 103 x 75 cm. Pinacoteca Vaticana.  
Roma. Italia.

Jerónimo penitente en el desierto ocupa el centro del cuadro, con una composición diagonal marcada por el brazo derecho estirado hacia el borde exterior de la pintura y su mirada dirigida en dirección opuesta. Esta postura de San Jerónimo junto con la expresión del rostro transmite simultáneamente sufrimiento y espiritualidad.

La pintura apenas está comenzada, pero el dibujo y la composición inicial son muy detallados. Leonardo esbozó detalles como la iglesia que se ve entre las rocas a la derecha, o el contorno del león cuyo cuerpo y cola hacen una doble espiral a lo largo de la base del espacio pictórico. Las partes más acabadas son el rostro y el comienzo del torso del santo, que recuerdan a los dibujos anatómicos del llamado anciano "Centenario".

La tabla sobre la que pintó Leonardo fue heredada por su discípulo Salai y cortada posteriormente, para aprovechar como tablero de mesa la parte más terminada. El Cardenal Fesch, tío de Napoleón Bonaparte, encontró las dos partes en

las que se había dividido la pintura. Ambos paneles fueron unidos de nuevo, la pintura se restauró y fue vendida años más tarde al Papa Pío IX. Desde entonces forma parte de la pinacoteca de los Museos Vaticanos.

En los inventarios de Leonardo da Vinci consta que realizó varios San Jerónimos. Los expertos concluyen su autenticidad apoyándose en ciertos rasgos como el inconfundible paisaje del fondo, con las características montañas azuladas de grandes rocas.

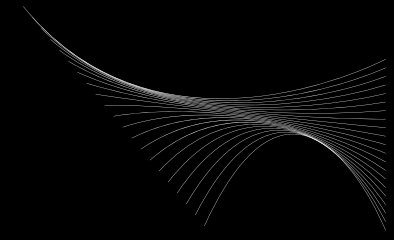
[18] <https://www.artehistoria.com/es/obra/san-ger%C3%B3nimo-5>

[19] <https://www.about espanol.com/las-verdaderas-pinturas-de-leonardo-da-vinci-180249>

[20] [https://es.wikipedia.org/wiki/San\\_Jer%C3%B3nimo\\_\(Leonardo\)](https://es.wikipedia.org/wiki/San_Jer%C3%B3nimo_(Leonardo))



SAN JERÓNIMO



## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

### Leonardo da Vinci - Torres Leza

# LA DAMA DEL ARMIÑO (1483-1484)

Óleo sobre tabla. 54 x 39 cm. Galería Czartoryski.  
Cracovia. Polonia.

La identidad de esta joven, durante muchos años desconocida, se ha establecido en Cecilia Gallerani. Su padre, Fazio Gallerani, trabajaba en la corte de Milán como embajador de Florencia.

Cecilia se convirtió en la amante preferida del duque hasta su matrimonio con Beatriz d'Este en 1491. Tenía grandes dotes para la literatura y la música. Practicaba el latín, escribía poemas en italiano, mantenía conversaciones de teología y participaba en tertulias filosóficas.

Al poco tiempo de terminar el retrato, con 17 años, quedó embarazada de Ludovico. Su hijo nació meses después de la boda entre el duque y Beatriz. Aunque Ludovico intentó mantener a Cecilia en la corte, finalmente la casaron con Ludovico Carminati de Brambilla, conde de Bergamino.

La joven lleva un armiño en los brazos. Probablemente hace alusión a su nombre, dado que la muchacha, dado que armiño en griego se pronuncia "galé".

El retrato fue muy retocado en épocas posteriores. De hecho el fondo no sería negro en origen, sino que posiblemente tendría los elementos paisajísticos tan característicos de Leonardo. Por este motivo se dudó de la autoría de Leonardo.

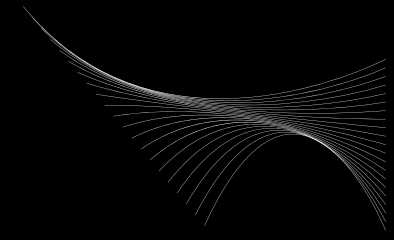
Cuando el rey Francisco I de Francia, admirador de Leonardo, conquistó Milán el cuadro pasó a su poder. Durante la Revolución Francesa su destino fue la colección del príncipe Czartoryska donde se mantiene [21 y 22]

[21] <https://www.artehistoria.com/es/obra/dama-con-armi%C3%B1o>

[22] [https://es.wikipedia.org/wiki/La\\_dama\\_del\\_armi%C3%B1o](https://es.wikipedia.org/wiki/La_dama_del_armi%C3%B1o)



LA DAMA DEL ARMIÑO



## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

### Leonardo da Vinci - Torres Leza

# LA BELLE FERRONIERE. 1490-1495

Óleo sobre tabla. 63 x 45 cm. Museo del Louvre. París. Francia.

Generalmente se considera obra de Leonardo, aunque algunos críticos consideran que se trata de una pintura de su discípulo Boltraffio. La pose de la muchacha, su expresión misteriosa y melancólica, y el suave modelado de las facciones apuntan a la mano experta del maestro.

El título por el que se la conoce la pintura es La Belle Ferronière. Desde la muerte de Leonardo se ha conservado en las colecciones reales de Francia. Por ello, algunos creen que se trata de la amante de Enrique II, rey francés, conocida por dicho sobrenombre.

Sin embargo con mayor probabilidad sería el retrato de Lucrezia Crivelli, una de las numerosas amantes de Ludovico Sforza.

Cabe señalar la similitud con los retratos Cecilia Gallerani o Ginevra de Benci, mujeres jóvenes de una belleza misteriosa que Leonardo captó de manera inigualable.

Su peinado es similar al de la dama del armiño. Lleva un listón en la frente al igual que ella y otro a modo de collar.

Su vestido es rojo y tiene pequeños moños y listones grises y transparentes. La riqueza del tejido indica su elevado estatus social.

Se representa en un busto de tres cuartos con la cabeza levemente girada para inclinarla hacia el espectador, denotando inocencia y curiosidad.

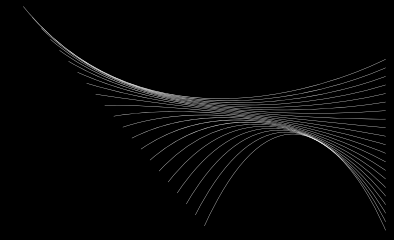
No está del todo seria y su mirada es penetrante. [23 y 24]

[23] <https://www.artehistoria.com/es/obra/la-belle-ferroni%C3%A8re>

[24] [https://es.wikipedia.org/wiki/La\\_Belle\\_Ferroni%C3%A8re](https://es.wikipedia.org/wiki/La_Belle_Ferroni%C3%A8re)



LA BELLE FERRONIERE



## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

### Leonardo da Vinci - Torres Leza

# RETRATO DE UN MÚSICO (hacia 1485)

Pintura al óleo sobre tabla (43 centímetros de alto y 31 de ancho). Pinacoteca Ambrosiana), Milán.

Esta pintura carece de documentación y no hay constancia de su encargo. Por este motivo, entre otros, su autoría se discute. Mientras estuvo expuesto en el Louvre (1796-1815), fue catalogado como de Bernadino Luini. En Milán, antes y después de ese tiempo, generalmente se atribuía a Leonardo. Otros expertos consideran que el artista fue Giovanni Antonio Boltraffio o Ambrogio de Predis. Si de hecho Leonardo fue el pintor, se trataría del único retrato que hizo de un hombre.

Su datación se realiza por afinidad con La dama del armiño y La Belle Ferronière.

Tampoco fue inmediato determinar quién es el personaje retratado. En la segunda mitad del siglo XIX se pensó que podría ser Ludovico Sforza. Pero una restauración en 1904-1905 reveló que la figura sostiene una partitura musical. Se creyó entonces que era un músico, identificado en ocasiones como Franchino Gaffurio, y otras veces como Joaquin Des Pres. Ambos fueron maestro de capilla en la Catedral de Milán coetáneos de Leonardo.

El músico está colocado en una posición tres cuartos y sostiene la partitura. Su mirada parece un tanto perdida.

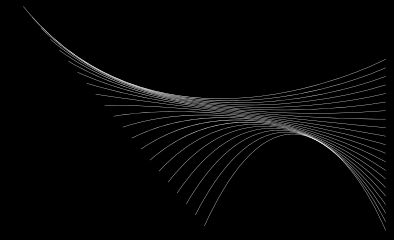
Puede ser que esté concentrado en la lectura de la música o esperando el momento de su intervención.

La túnica y el pelo parecen ser obra por completo de otro pintor, dado su menor nivel de detalle. También sería posible que la mano y la partitura sean añadidos a la pintura original. [25]

[25] [https://es.wikipedia.org/wiki/Retrato\\_de\\_un\\_m%C3%BAsico](https://es.wikipedia.org/wiki/Retrato_de_un_m%C3%BAsico)



RETRATO DE UN MÚSICO



**ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA**  
Leonardo da Vinci - Torres Leza

## **VIRGEN DE LAS ROCAS**



VIRGEN DE LAS ROCAS (LOUVRE)

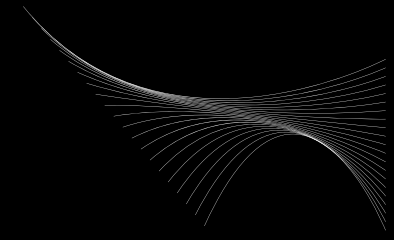
Se conservan dos versiones de esa obra; una primera en el Museo del Louvre y otra posterior en la National Gallery de Londres.

Leonardo recibió un encargo, el veinticinco de abril de 1483 para realizar un tríptico con una Madonna junto a los artistas milaneses Ambrogio y Evangelista de Predis. El cliente era la Hermandad de la Inmaculada Concepción.

El encargo consistía en un retablo a colocar sobre el altar de la capilla de dicha institución en la iglesia de San Francesco Grande de Milán. Se debían elaborar tres pinturas, que debían estar acabadas el 8 de diciembre por un precio de 800 liras que se pagarían a plazos hasta febrero de 1485. Ambrogio se encargó de los dos paneles laterales, con dos ángeles músicos, Evangelista era el encargado de retocar, rellenar y realizar los marcos, y Leonardo debía pintar el panel central, con la Virgen, Jesús, San Juan y el ángel.



VIRGEN DE LAS ROCAS (NATIONAL GALLERY)



## **VIRGEN DE LAS ROCAS (1483-1486)**



**VIRGEN DE LAS ROCAS (LOUVRE)**

Óleo sobre tabla. 199 x 122 cm. Museo del Louvre. París. Francia.

En la primera versión del encargo, que hoy se conserva en el Louvre, Jesús está bendiciendo a San Juan, que extiende su mano en un gesto de oración, venerando al Niño Jesús como Cristo. El Arcángel Uriel apunta a San Juan y, con una leve sonrisa, mira ligeramente hacia el espectador. Faltan atributos como los halos y la tradicional vara cruciforme de Juan.

Esta primera obra no fue aceptada por inconveniencias formales, dado que se consideró que se centraba excesivamente en la figura de Juan y generaba confusión al respecto de la identificación de San Juan y el Niño Jesús.

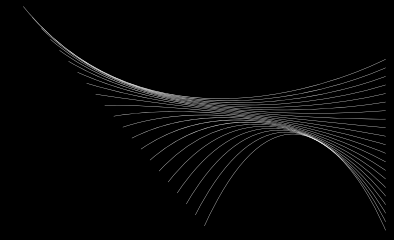
Como resultado se produjeron peticiones de pago posteriores, prolongándose más de diez años el pleito por incumplimiento del contrato.

En una petición a Ludovico el Moro, datada en 1493, Leonardo y Ambrogio (Evangelista había muerto a finales de 1490 o a comienzos de 1491) querían un pago de 1200 liras, rechazado por los frailes.

El pleito se desarrolló hasta 1506, cuando los peritos establecieron que la tabla estaba inacabada y fijaron el plazo de dos años para su terminación. En 1508 se produjo el pago y la segunda versión de la obra que hoy se conserva en la National Gallery de Londres fue instalada.

La obra original fue a parar a Francia. Una teoría es que Leonardo la vendió al rey Luis XII. Otra hipótesis defiende que la tabla fue un regalo de Ludovico el Moro a Maximiliano I de Habsburgo cuando se casó con Blanca María Sforza, y posteriormente un regalo de bodas a Leonor de Austria (hija de Felipe el Hermoso y Juana la Loca) que se casó con Francisco I. [26]

[26] [https://es.wikipedia.org/wiki/La\\_Virgen\\_de\\_las\\_Rocas](https://es.wikipedia.org/wiki/La_Virgen_de_las_Rocas)



## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

### Leonardo da Vinci - Torres Leza

# VIRGEN DE LAS ROCAS (1506)

Óleo sobre tabla, 189,5 x 120 cm. National Gallery de Londres.

La segunda versión de la obra introduce ligeros cambios. El ángel no mira al espectador ni está señalando. Simplemente acompaña al Niño. A San Juan se le añaden el bastón con la cruz y el pergamino con la inscripción "He aquí el cordero de Dios", dos atributos típicos que permitían identificarlo mejor. El paisaje es más nítido y permite que la mirada se adentre aún más en la caverna rocosa.

La obra de Londres tiene un lógicamente un estilo más maduro, pero mientras hay consenso de los historiadores del arte al respecto de la autoría de Leonardo de la primera versión, también coinciden en que en esta participaron otros artistas (quizá los hermanos de Predis).

La geóloga Ann C. Pizzorusso cuestiona la autenticidad del cuadro; señalando que contiene errores geológicos, a diferencia de la primera versión del Louvre.

Esta segunda versión se instaló en San Francisco Grande con los paneles laterales realizados por los hermanos De Predis.

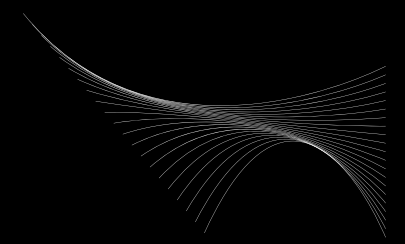
Allí permaneció hasta la desaparición de la Hermandad en 1781. Comprada y revendida varias veces, acabó en posesión del conde de Suffolk, noble inglés que la vendió a la National Gallery por 250.000 francos en 1880.

En junio de 2005, la exposición del cuadro a la luz infrarroja reveló la existencia de una imagen previa, consistente en a una mujer arrodillada sosteniendo a un niño con una mano, bajo la actual. Quizá la intención de Leonardo era pintar una Adoración del Niño Jesús. [26]

[26] [https://es.wikipedia.org/wiki/La\\_Virgen\\_de\\_las\\_Rocas](https://es.wikipedia.org/wiki/La_Virgen_de_las_Rocas)

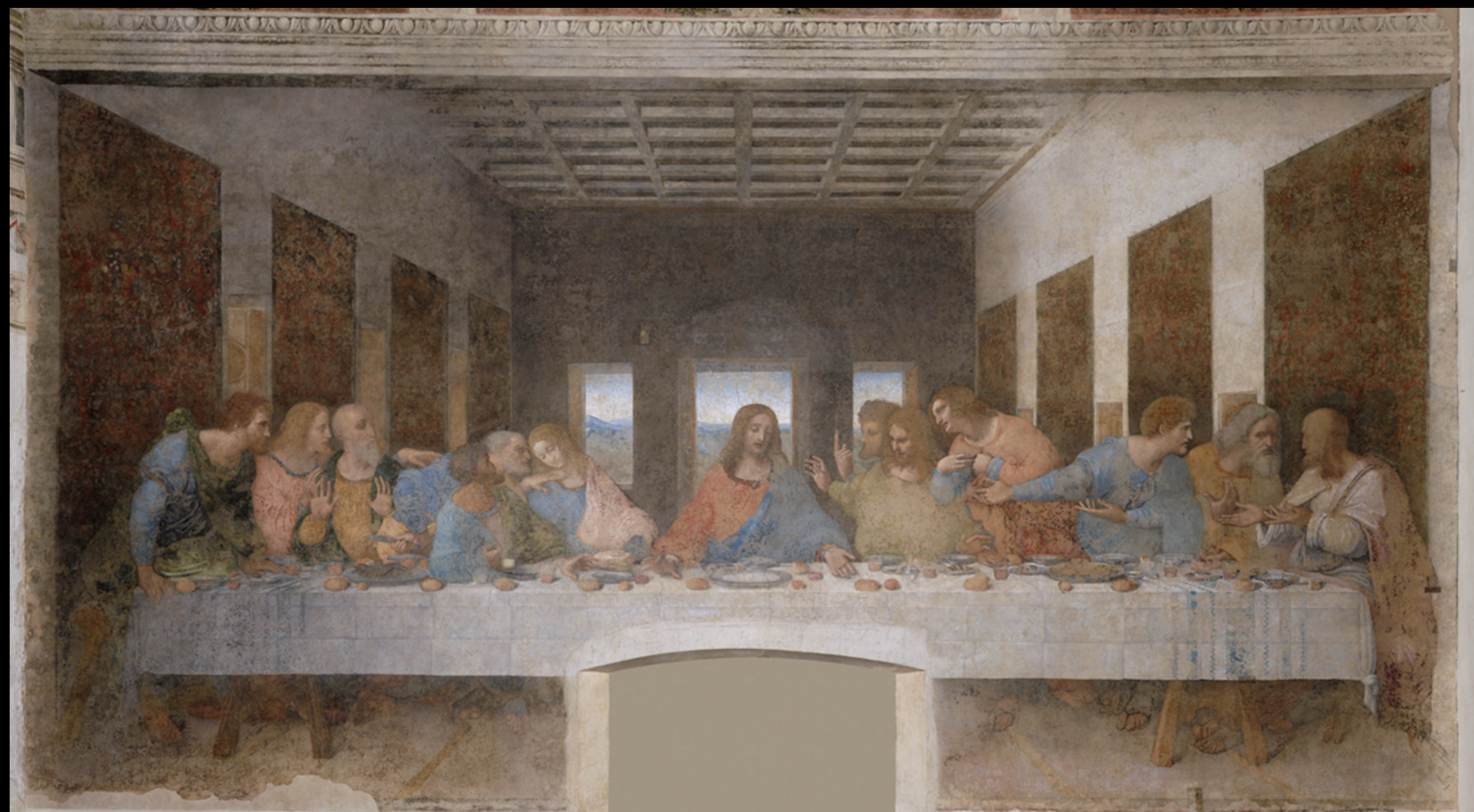


VIRGEN DE LAS ROCAS (NATIONAL GALLERY)

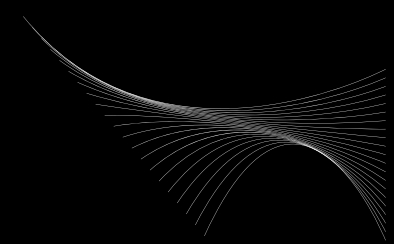


**ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA**  
Leonardo da Vinci - Torres Leza

## **LA ÚLTIMA CENA**







## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

### Leonardo da Vinci - Torres Leza

# LA ÚLTIMA CENA. 1495-1497

Mural ejecutado al temple y óleo sobre preparación de yeso extendida sobre enlucido. 460 x 880 cm. Refectorio del Convento de Santa María delle Grazie. Milán. Italia.

La forma de pintar de Leonardo, alejada de la rapidez y seguridad que exige la pintura al fresco, explica que optara por una técnica propia que le permitía efectuar correcciones y también que se demorase durante años el acabado de la obra. Desgraciadamente, el empleo experimental del óleo sobre yeso seco provocó problemas técnicos que llevaron a su casi inmediato deterioro. A ellos se añadieron la humedad, varias restauraciones fallidas, el uso del refectorio como almacén en la guerra de 1800...

La obra es un encargo de Ludovico el Moro, duque de Milán para el monasterio de Santa María delle Grazie, capilla familiar de los Sforza.

Leonardo no representa el momento de la institución de la Eucaristía, sino aquel en el que Cristo denuncia la traición por parte de uno de los discípulos.

Ante sus palabras, cada uno de ellos reacciona con emociones diferentes: cólera, sorpresa, incredulidad, duda, culpabilidad... , lo que permite a Leonardo realizar un estudio completo de los temperamentos humanos.

Giorgio Vasari, en sus *Vite*, describe cómo algunos días pintaba sin descanso, otros miraba la obra, y otros paseaba buscando rostros para las figuras.

Esta forma de trabajar impacientaba al prior, que se quejó al duque. Leonardo, en su respuesta, "informó al duque que carecía todavía de modelos para las figuras del Salvador y de Judas; (...) temía que no fuera posible encontrar nadie que, habiendo recibido tantos beneficios de su Señor, como Judas, poseyera un corazón tan depravado hasta hacerle traición.

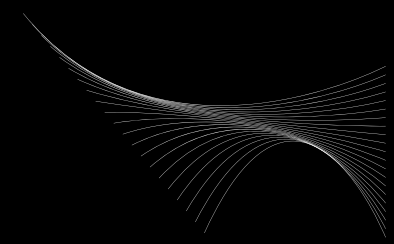
Añadió que si, continuando su esfuerzo, no podía encontrarlo, tendría que poner como la cara de Judas el retrato del impertinente y quisquilloso prior."

La manera tradicional de organizar un grupo tan abundante era disponer dos grupos de seis discípulos a ambos lados de Cristo. Leonardo los distribuye en grupos de tres. Judas no está, como tradicionalmente, a un extremo de la mesa, sino en medio, sin hablar con nadie. La figura de Jesús destaca por la luz proporcionada por una ventana tras él, abierta al paisaje.

La mesa con los trece personajes se enmarca en una arquitectura clásica representada con exactitud a través de la perspectiva central que amplía el espacio del refectorio como si fuera un trampantojo, a través de la representación del pavimento, de la mesa, los tapices laterales, las tres ventanas del fondo y los casetones del techo.

La composición tuvo un enorme éxito y repercusión. [27]

[27] <https://www.artehistoria.com/es/obra/ultima-cena-3>



## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

Leonardo da Vinci - Torres Leza

# SALVATOR MUNDI (hacia 1500)

La pintura muestra a Cristo, con vestido renacentista, bendiciendo con la mano derecha levantada mientras sostiene una esfera de roca cristalina (la esfera celeste) en su mano izquierda, señalando su papel como salvador del mundo y maestro del cosmos.

Se conocen unas veinte versiones de la obra, atribuidas a discípulos y seguidores de Leonardo. Fue redescubierta en 2005, restaurada e incluida en una importante exposición de Leonardo en la National Gallery de Londres, en 2011-2012. La atribución a Leonardo es discutida entre los especialistas..

Se vendió en Christie's en noviembre de 2017 por \$450.312.500 (precio récord para una obra de arte) a un comprador no revelado. [28]

[28] [https://es.wikipedia.org/wiki/Salvator\\_Mundi\\_\(Leonardo\\_da\\_Vinci\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Salvator_Mundi_(Leonardo_da_Vinci))



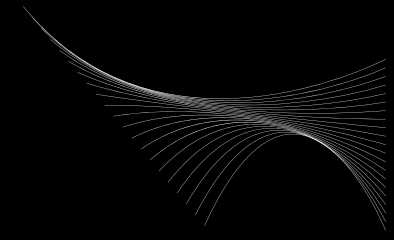
SALVATOR MUNDI



DETALLES PREPARATORIOS. Royal Collection



DETALLE DE LA MANO IZQUIERDA Y LA ESFERA DE CRISTAL



## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

### Leonardo da Vinci - Torres Leza

# RETRATO DE ISABEL D'ESTE (hacia 1500)

Yeso y pastel sobre papel, 63 x 46 cm. Museo Nacional del Louvre. París.

Isabel d'Este, duquesa de Mantua, estaba ligada por lazos familiares con los Sforza de Milán y otras poderosas familias italianas. Tenía gran cultura e inteligencia y una importante colección de arte.

Isabel conoció a Leonardo en Milán y le encargó un retrato. El artista realizó un boceto (según algunos especialistas, otros dos más). Cuando los franceses tomaron Milán, Leonardo huyó a Mantua, momento en el que Isabel le ofreció su protección y mecenazgo.

Leonardo no aceptó y parece que tampoco concluyó el retrato, a pesar de que Isabel intentó por todos los medios presionarlo para que lo hiciera.

La vista de perfil no es frecuente en Leonardo. El dibujo está realizado a carboncillo negro y sanguina roja con ligeros toques de amarillo en el vestido y adornado con estarcido (perforaciones en el papel que forman guirnaldas y adornos, como la cinta del pelo o el encaje del escote).

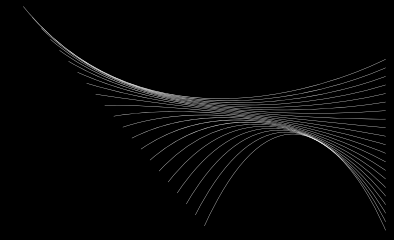
Dado que el dibujo presenta agujeros que indican que fue pasado a tabla es probable que Leonardo realizara una primera pintura. En cualquier caso, nos queda este perfil, espectacular pese a su deficiente conservación.

Y en 2013 se dio a conocer el descubrimiento, en el búnker de una familia suiza, de un óleo sobre tela realizado entre los años 1513 y 1516 y atribuido a Leonardo que se correspondería con una versión posterior a color de este retrato. [29]

[29] <https://www.artehistoria.com/es/obra/isabel-deste>



RETRATO DE ISABEL D'ESTE



## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

Leonardo da Vinci - Torres Leza

# SAGRADA FAMILIA. 1508-1510.

Óleo sobre tabla. 168 x 130 cm. Museo del Louvre. París. Francia.

También conocido como: 'La Virgen y el Niño con Santa Ana' o 'Santa Ana, la Virgen, el Niño y el cordero'.

Se cree que fue encargado por Luis XII de Francia, para celebrar el nacimiento de su única hija, Claude, en 1499; dado que Anne era el nombre de su mujer y de la patrona de las mujeres infértiles y embarazadas.

En cualquier caso se encontraba en el taller de Leonardo en Cloux en 1517. Existen varias versiones del tema. Se conserva una que es el Cartón de Burlington House.

El cuadro representa a Santa Ana, madre de la Virgen, sentada, sosteniendo en sus rodillas a María, que se inclina, abrazando al Niño Jesús, que está jugando con un cordero.

Ambas mujeres representan la misma edad y tienen rasgos físicos y dulzura similares. La actitud de Santa Ana es contemplativa.

María intenta apartar cariñosamente a Jesús del cordero, símbolo de su Pasión y muerte. El Niño, mientras, se aferra a su destino.

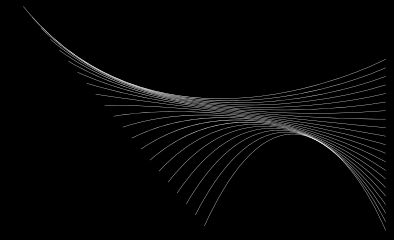
La composición se resuelve formando un triángulo que engloba a las tres figuras. La mirada de los tres personajes conduce al espectador a través de la diagonal del cuadro hacia abajo y a la derecha, para finalizar en el cordero, motivo de la acción.

El paisaje del fondo carece de rasgos particulares. Deja entrever las rocas desnudas en medio de la niebla características del pintor, probablemente inspiradas en el paisaje de la alta montaña alpina. Representa el paisaje sin pecado que queda tras la venida de Dios al mundo. [30]

[30] <https://www.artehistoria.com/es/obra/sagrada-familia-11>



SAGRADA FAMILIA



## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

### Leonardo da Vinci - Torres Leza

# LA GIOCONDA (1503-1506)

Óleo sobre tabla de álamo. 77 x 53 cm. Museo Nacional del Louvre. París.

Adquirida por el rey Francisco I de Francia a principios del siglo XVI.

Su nombre oficial es Gioconda (alegre, traducido del italiano al castellano), dada la identidad más aceptada de la modelo: la esposa de Francesco Bartolomeo del Giocondo, de nombre real Lisa Gherardini.

Se considera el ejemplo más logrado de sfumato característico de Leonardo, si bien actualmente su colorido original se aprecia menos debido al oscurecimiento de los barnices.

Se han consultado numerosas fuentes históricas y herramientas tecnológicas para la investigación de enigmas que rodean la obra.

Basándose en ellas se ha elucubrado que la modelo podría ser una vecina de Leonardo, que la modelo podría haber estado embarazada e incluso sus posibles enfermedades.

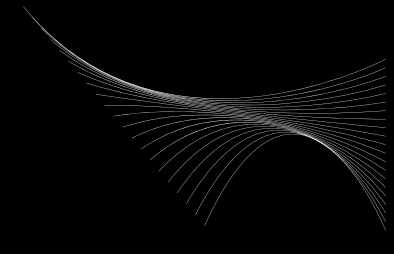
Pese a todas las suposiciones, las respuestas en firme a los varios interrogantes en torno a la obra de arte son insatisfactorias, lo cual genera curiosidad entre sus admiradores.

La fama de esta pintura no se basa sólo en la técnica empleada o en su belleza, sino también en los misterios que la rodean. Además, el robo de Vincenzo Peruggia en 1911, las reproducciones realizadas, las múltiples obras de arte inspiradas en el cuadro y las múltiples parodias efectuadas contribuyen a convertir a La Gioconda en el cuadro más famoso del mundo, visitado por millones de personas anualmente. [31]

[31] <https://plus.google.com/+JoséManuelCoboLavin/posts/eSWyBUdAu1Q>



LA GIOCONDA



## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

### Leonardo da Vinci - Torres Leza

# LA GIOCONDA (1503-1506)

La dama está sentada en un sillón, y posa sus brazos en los apoyos del asiento. Lleva un velo sobre la cabeza. Dirige la mirada a su izquierda y muestra una enigmática sonrisa.

Cuenta Vasari, pintor italiano y biógrafo de Leonardo da Vinci que: "Mientras la retrataba, tenía gente cantando o tocando, y bufones que la hacían estar alegre". Aparece sentada en una galería. A ambos lados aparecen las bases de unas columnas. La galería se abre a un paisaje. Se intentó localizarlo en algún recodo del Arno o en el Lago Como, sin conseguirlo. Una investigación más reciente lo sitúa en la ciudad de Bobbio, en la región de Emilia-Romaña. Lo cierto es que dota a la pintura de una atmósfera húmeda que parece rodear a la modelo; lo que se logra con la técnica del sfumato.

Leonardo dibujó el esbozo del cuadro y después aplicó el óleo diluido en aceite esencial. Esta técnica difumina los contornos y lo envuelve todo en una niebla imprecisa, produciendo una impresión de inmersión total en la atmósfera.

Vasari, hace una magnífica descripción de la mujer representada: "Sus ojos límpidos tienen el resplandor de la vida, orlados de matices rojos y plumados, estaban bordeados de pestañas cuyo resultado supone la mayor delicadeza.

Las cejas con su implantación a veces más espesa o más rala, según la disposición de los poros, no podían ser más verdaderas. La nariz, de encantadoras aletas rosadas y delicadas, eran la misma vida. En el hueco del cuello, el espectador atento percibía el latir de las venas".

El cuadro resume magistralmente las características de la pintura de Leonardo: el empleo del sfumato, el paisaje del fondo, la ambigüedad del rostro no exento de indefinición sexual...

Leonardo nunca entregó el retrato a su cliente. Lo conservó hasta su muerte y no dejó de retocarlo. De sus manos pasó a la colección real de Francia y hoy puede verse en el Museo del Louvre.

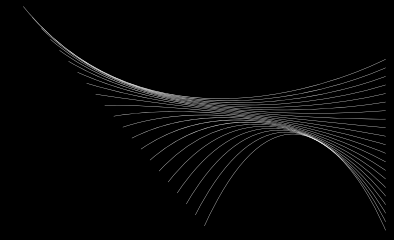
Se expone en una urna de cristal blindado de 40 mm de espesor que mantiene constantemente una temperatura de 20°C y una humedad relativa del 50%, para garantizar sus condiciones óptimas de conservación.

La pintura tiene una grieta vertical de 12 centímetros en la mitad superior, que podría ser tan antigua como la tabla.

Se reparó entre mitad del siglo XVIII y principios del XIX mediante remaches fijados en el reverso y se mantiene estable.

Pocos cuadros han ejercido tanta fascinación sobre sus espectadores; sobre todo por mostrar la sonrisa más melancólica y misteriosa de la Historia del Arte. La Gioconda trasciende ya la pintura y se ha convertido en un icono para la cultura del mundo moderno y contemporáneo. [31]

[31] [https://es.wikipedia.org/wiki/La\\_Gioconda](https://es.wikipedia.org/wiki/La_Gioconda).



**ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA**  
Leonardo da Vinci - Torres Leza

## **ESTUDIO PARA LEDA y EL CISNE (1503-1507)**

Tiza negra, lápiz y tinta sobre papel. 12,6 x 10,9 cm. Boijmans Van Beuningen Museum. Rotterdam. Holanda



**CABEZA DE MUJER. (hacia 1508)**

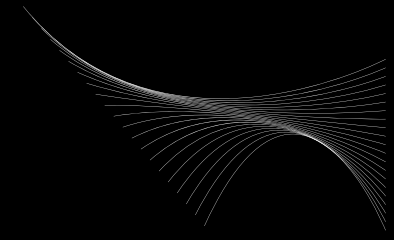
Óleo pintado con tierra oscura, ámbar verdoso y albayalde sobre tabla. 24,7 x 21 cm. Galería Nacional de Parma. Italia.

Se conoce como La despeinada (en italiano, la scapigliata). Está documentada su existencia desde 1531, aunque se duda de su autenticidad y su datación.

Por el estilo, parece uno de los dibujos que Leonardo realizó hacia 1500, retomando algunos temas de juventud. Recuerda, por su postura y el peinado, al estudio para Leda conservado en el Castillo de Windsor.

Pudiera ser un estudio preparatorio para el rostro de María, en la versión de la Virgen de las Rocas del Louvre. [32]

[32] [https://es.wikipedia.org/wiki/Cabeza\\_de\\_muchacha\\_\(Leonardo\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Cabeza_de_muchacha_(Leonardo))



## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

Leonardo da Vinci - Torres Leza

# LA VIRGEN CON EL NIÑO, SANTA ANA Y SAN JUAN BAUTISTA. 1505.

Realizado con tiza negra, albayalde y difumino sobre ocho hojas de papel pegadas. 141 x 104 cm. The National Gallery, Londres.

También conocido como Cartón de Burlington House. Combina dos temas populares en pintura florentina del siglo XV: la Virgen y el Niño con San Juan Bautista y la Virgen y el Niño con Santa Ana (genealogía de Cristo).

Santa Ana tiene a su hija María sobre las rodillas y esta última entretiene al Niño que se gira hacia San Juan. Un sutil juego de miradas se establece entre las cuatro figuras. Los ojos de la Virgen se fijan en su hijo, al que también mira San Juan.

La expresión de la Virgen María es extraordinariamente tierna y de una belleza majestuosa.

Santa Ana dirige a la Virgen una mirada extraña, como si anticipase el sufrimiento de María con motivo de la Pasión de Cristo y apunta con su dedo índice hacia el cielo.

Este gesto se repite en la producción pictórica de Leonardo y parece sugerir que hay sentimientos y pensamientos que se escapan de la comprensión humana.

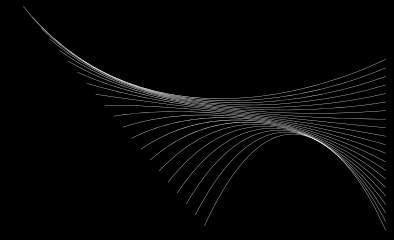
El paisaje del fondo apenas está esbozado. El cartón no ha sido agujereado, lo que indica que no han sido transferido a tabla.

La composición es muy distinta de la de la obra La Virgen, el Niño Jesús y Santa Ana; que trata el mismo tema. En ésta, conservada en el Museo del Louvre, la figura del Bautista ha sido eliminada y aparece el cordero como símbolo de la Pasión. [33] [33] [https://es.wikipedia.org/wiki/Cart%C3%B3n\\_de\\_Burlington\\_House](https://es.wikipedia.org/wiki/Cart%C3%B3n_de_Burlington_House).

LA VIRGEN CON EL NIÑO, SANTA ANA Y SAN JUAN BAUTISTA







## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

Leonardo da Vinci - Torres Leza

# SAN JUAN BAUTISTA. 1510-1515

Óleo sobre tabla. 69 x 57 cm. Museo del Louvre. París. Francia. Salai, discípulo y asistente de Leonardo, sirvió de modelo para esta obra.

El cuadro representa a Juan el Bautista de medio cuerpo en la soledad del desierto, vestido con pieles, con pelo largo y rizado y sosteniendo una cruz de junco en su mano izquierda.

Podría tratarse del momento del bautismo de Cristo, cuando el Espíritu Santo desciende del cielo. Casi por única vez en la obra de Leonardo, un fondo oscuro ha sustituido a los magistrales paisajes de Leonardo.

La obra ha sido muy debatida y escandalizó por la sexualidad ambigua de la figura de San Juan y sobre todo por la deliberada delicadeza y misteriosa suavidad de su ambiguo rostro.

La enigmática sonrisa del profeta apunta, igual que su dedo, a la cruz que sostiene. Parece aludir a la salvación a través del bautismo en Cristo.

La calma lo envuelve todo aparentemente, pero la obra es profundamente inquietante.

La figura de emerge de la oscuridad suavemente, gracias al sfumatto, hasta revelar su rostro y su cuerpo en una tenue, pero precisa luz ámbar que lo envuelve.

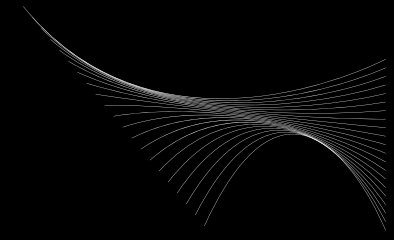
La suciedad acumulada en la superficie ha acentuado el efecto tenebrista de la obra, que debía ser un experimento de claroscuro.

Este tratamiento de la luz lo imitarán poco después los artistas del Barroco, como Caravaggio o Zurbarán. [34]

[34] <https://www.artehistoria.com/es/obra/san-juan-bautista-2>



SAN JUAN BAUTISTA



## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

Leonardo da Vinci - Torres Leza

# BACO (O SAN JUAN BAUTISTA). (1513)

Temple y óleo sobre tabla pasando por lienzo. 177 x 115 cm.  
Museo del Louvre. París. Francia.

La obra representa a un joven prácticamente desnudo de aspecto andrógino, sentado con el brazo doblado sobre el pecho, cuya mano derecha apunta hacia la derecha del espectador y hacia arriba (se supone que a una cruz en el extremo de la vara), mientras que la izquierda señala hacia abajo.

La gestualidad de la figura podría indicar que sin la cruz, estás condenado al infierno.

Salai, discípulo y asistente de Leonardo, le sirvió de modelo en esta pintura.

El cuadro apareció inventariado en las colecciones de Francisco I de Francia, último protector de Leonardo, como San Juan en el desierto.

La obra provocó el rechazo general por indecorosa: el joven posee una belleza deliberadamente andrógina, está semidesnudo y por si fuera poco, el desierto se transforma en un paisaje lleno de vegetación con un lago.

Por estos motivos se transforma la pintura en el siglo XVII para representar a Baco; dios romano del vino.

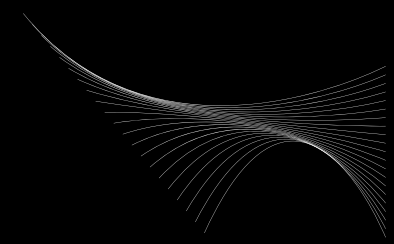
Para ello se le añaden la corona de pámpanos (símbolo del dios del vino Baco), la piel de pantera como vestido y el racimo de uvas. La cruz se transforma en un tirso, bastón forrado de vid o hiedra y rematado por una piña de pino.

Se trata de un símbolo fálico utilizado en las orgías que se hacían en honor del dios Baco [35]

[35] <https://www.artehistoria.com/es/obra/san-juan-baco>



BACO (O SAN JUAN BAUTISTA)



## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

Leonardo da Vinci - Torres Leza

# BIOGRAFÍA DE LEONARDO DA VINCI



**1452**

Leonardo nace en Vinci. Es hijo ilegítimo de una campesina, Caterina di Meo Lippi y de Piero Fruosino di Antonio, un rico notario florentino. Fue educado en casa de su abuelo paterno, Antonio da Vinci hasta 1469.

**1469**

Leonardo ingresa en el taller de Verrocchio en Florencia, donde se inicia, en la escultura y la pintura. Junto a él trabaja en varias obras como el Bautismo de Cristo.

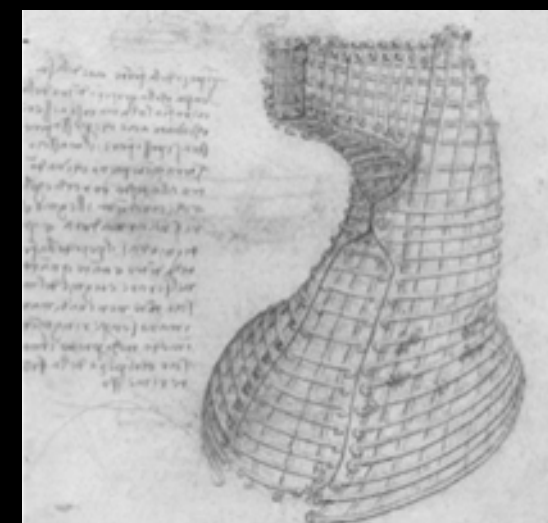
**1472**

Hacia 1472 Leonardo aparece por vez primera en el registro de pintores florentinos.



**1474**

Leonardo realiza su primer dibujo sobre el Valle del Arno.



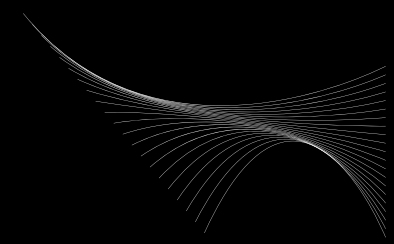
**1482**

Leonardo se traslada a Milán, donde trabaja para Ludovico Sforza como organizador de fiestas. Este le encarga la estatua ecuestre de su padre. Leonardo trabaja dieciséis años en esta estatua que no llegará a ser fundida.

También trabajará al servicio de Federico Sforza. Durante este tiempo aborda problemas de arquitectura y participa en las discusiones sobre la construcción sobre las catedrales de Milán y Padua.

**1487**

Cuando tiene treinta y cinco años, Leonardo empieza a escribir sus códices. Su lengua natal es el dialecto florentino. Consciente de sus deficiencias (se considera un hombre iletrado) decide estudiar latín.



## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

Leonardo da Vinci - Torres Leza

# BIOGRAFÍA DE LEONARDO DA VINCI



**1490**

Leonardo desarrolla la escenografía para la célebre Festa del Paradiso.



**1496**

Conoce al matemático Luca Paccioli, para el cual ilustra el libro "De divina proportione". Aprovecha la oportunidad para mejorar su formación matemática que es inicialmente muy escasa. Empieza a trabajar sobre los elementos de Euclides.



**1499**

Leonardo es conocido en toda Italia. Debido a la caída del Duque de Sforza en Milán marcha a Mantua donde realiza el retrato de Isabel D'Este. Al servicio de Cesar Borgia como ingeniero militar realiza en Romaña y Umbría

una serie de estudios sobre fortificaciones y dibujos topográficos de incalculable valor.



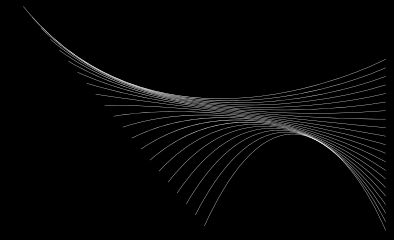
**1504**

Leonardo vuelve a Florencia donde realiza una serie de obras de gran resonancia entre las que destaca la Gioconda. Inventa el grabado en relieve.

**1506**

Leonardo regresa a Milán, donde permanecerá hasta 1513. Formará escuela, destacando entre sus alumnos los españoles Hernán Yañez y Hernando Llanos. Ocupará la mayor parte

de su tiempo en estudios de botánica, anatomía y matemáticas.



## BIOGRAFÍA DE LEONARDO DA VINCI

**1513**

Leonardo marcha a Roma donde permanecerá dos años bajo la protección del cardenal Giuliano de Medicis, apartado de la corte pontificia donde desarrollan su actividad artística Rafael y su escuela. Viaja con mucha frecuencia.

**1515**

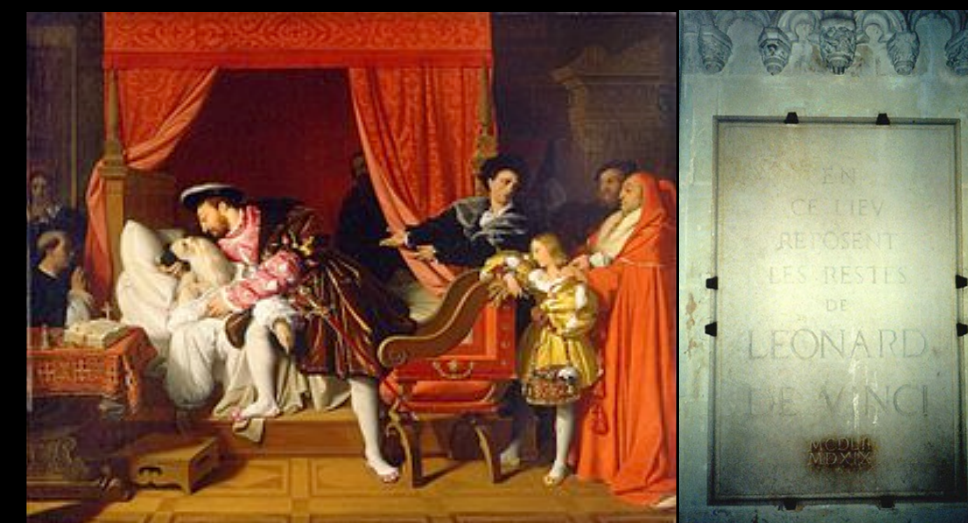
Leonardo viaja a Francia, aceptando la invitación del rey Francisco I, quien le acoge en el castillo de Cloux, cerca de Amboise, donde se dedica a estudios arquitectónicos para los castillos reales. Envía un león mecánico a Lyon para la coronación del rey.

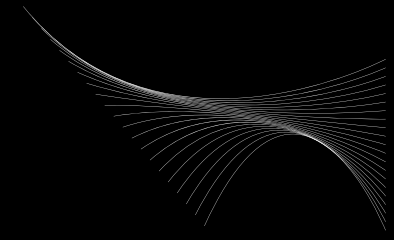
**1518**

Leonardo se encarga de organizar suntuosas fiestas en honor de su mecenas como la famosa Festa del Paradiso en 1518, en la que recreó la maquinaria que reproducía el movimiento de los astros -el primer planetario- ya inventada por él años antes en Milán.

**1519**

El 2 de mayo de 1519 muere Leonardo da Vinci en el castillo de Cloux. Es enterrado en la Colegiata de San Florentino, del propio castillo.





## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

### Leonardo da Vinci - Torres Leza

# LISTA DE LIBROS DE LA BIBLIOTECA DE LEONARDO

Leonardo se define a sí mismo como un Uomo sense lettera; esto es, un hombre iletrado.

A pesar de ello cuenta con una biblioteca muy extensa para la época que refleja las inquietudes diversas de su propietario.

Leonardo vivió la invención de la imprenta, lo cual le permitió tener acceso a libros que no hubiese podido conseguir como copias manuscritas.

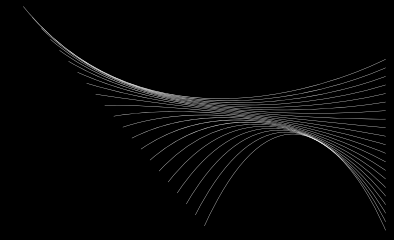
La temática de las obras es amplia, predominando las que apoyaban su trabajo científico.

Como autodidacta contó con textos para perfeccionar sus conocimientos de gramática en latín e italiano; pero también con textos de entretenimiento, como las fábulas de Esopo, que sin duda le inspiraron en sus propias obras.

Cuenta con literatura médica como el tratado de cirugía de Guy de Chauliac o el Regimen Sanitatis de Arnau de Vilanova. Y también con relevantes títulos de matemáticas y astronomía.



LISTA DE LIBROS DE LA BIBLIOTECA DE LEONARDO.  
(Códice Madrid II, folios 2 verso, 3 recto).



## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

### Leonardo da Vinci - Torres Leza

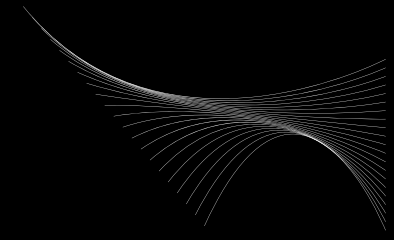
# LISTA DE LIBROS DE LA BIBLIOTECA DE LEONARDO

De acuerdo con la revisión de sus citas, comentarios y anotaciones, en la biblioteca de Leonardo da Vinci figuraron los siguientes volúmenes:

- Plinio. (1476).
- La Biblia. (Edición veneciana de 1471).
- "De re militari".
- "Piero Crescencio". (De Agricultura).
- Donato. (1499).
- Justino. (1477).
- Giova di Madivilla. (Milán, 1480).
- "De onesta volutia".
- Manganello.
- Cronica Desidero.
- Pistole d'Ovidio. (Traducción de 1489).
- Pistole del Filelfo. (Traducción de 1884).
- "Spero". Cosmografía.
- De Chlronlantla.
- Formulario di postole.
- Fiore di virtù. (Venecia, 1474).

- Vite di Filosofi. (Diógenes Laercio).
- Lapidario.
- Della conscrvatio della sanita. (A. de Villanueva).
- Ciecho d'Ascoli.
- Alberto Magno.
- Rettoricha Nova.
- Cibaldone. (Tratado de Higiene).
- Esopo. (Fábulas).
- "Salmi".
- De Inmortallita d'Anima. (Marsilio Figino).
- Burchiello. (Sonetos).
- Driadeo. (Poemas).
- Vitruvio. (Arquitectura).
- "De Calculatione".
- "De Coelo et Mundo". (Alberto el Grande).
- Poemas de Dante.





## CÓDICES DE LEONARDO DA VINCI

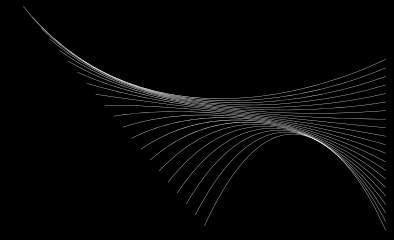
| Nombre del manuscrito                        | Dimensiones  | Datación        |
|--|--------------|-----------------|
| <i>C</i> (Ms. 2174)                          | 310 x 222 mm | 1490-1491       |
| <i>Codex Madrid I</i> (Mss. 8937)            | 215 x 145 mm | 1492-1497 1500? |
| <i>Codex Forster I'</i>                      | 135 x 103 mm | 1505            |
| <i>Codice sul volo degli uccelli</i>         | 213x 153 mm  | 1505            |
| <i>Codex Leicester / Hammer / Bill Gates</i> | 290 x 220 mm | c.1506 1509?    |

TRATADOS TÉCNICOS

| Nombre del manuscrito                            | Dimensiones  | Datación                     |
|--|--------------|------------------------------|
| <i>B</i> (Ms. 2173) +<br><i>Ashburnham I</i>     | 231 x 167 mm | c. 1487-1490<br>c. 1487-1490 |
| <i>Codex Forster I</i><br><i>Codex Forster P</i> | 135 x 103 mm | c.1487-1490                  |
| <i>Codex Trivulzianus</i>                        | 195 x 135 mm | c. 1487-1490                 |
| <i>A</i> (Ms. 2172) +<br><i>Ashburnham II</i>    | 212 x 147 mm | 1492<br>1492                 |
| <i>Codex Madrid II</i><br><i>Codex Madrid IP</i> | 210 x 145 mm | 1492-1493                    |

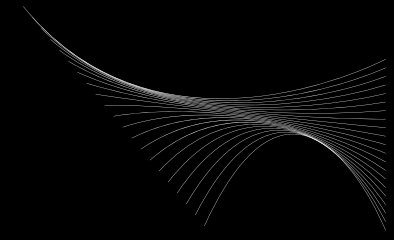
CUADERNOS DE TRABAJO





## CÓDICICES DE LEONARDO DA VINCI

| Nombre del manuscrito   | Dimensiones  | Datación  |
|---|--------------|---|
| <i>Codex Forster III</i>  | 94 x 65 mm   | c. 1493   |
| <i>H</i> (Ms. 2179)<br><i>H<sup>p</sup></i><br><i>H<sup>r</sup></i><br><i>H<sup>s</sup></i>           | 128 x 90 mm  | 1493 - 1494<br>1494 - enero y febrero<br>1494 - marzo |
| <i>Codex Forster II</i><br><i>Codex Forster II<sup>p</sup></i><br><i>Codex Forster II<sup>r</sup></i> | 95 x 70 mm   | c. 1495 1497?<br>c. 1495-1497                         |
| <i>I</i> (Ms. 2180)<br><i>I<sup>p</sup></i><br><i>I<sup>r</sup></i>                                   | 100 x 75 mm  | c. 1497<br>c. 1497-1499                               |
| <i>L</i> (Ms. 2182)   | 109 x 72 mm  | c. 1497-1502 1504?                                    |
| <i>M</i> (Ms. 2183)   | 96 x 67 mm   | c.1499-1500   |
| <i>K</i> (Ms. 2181)<br><i>K<sup>1</sup></i> y <i>K<sup>2</sup></i>                                    | 96 x 65 mm   | c.1503-1504 1505?                                     |
| <i>Codex Madrid II</i><br><i>Codex Madrid II<sup>p</sup></i>  | 210 x 145 mm | 1503-1505   |
| <i>Codex Forster I<sup>p</sup></i>  | 135 x 103 mm | 1505  |
| <i>K</i> (Ms. 2181)<br><i>K<sup>2</sup></i>   | 96 x 65 mm   | c. 1506-1507 1508?                                    |
| <i>D</i> (Ms. 2175)   | 220 x 158 mm | 1508  |
| <i>F</i> (Ms. 2177)   | 145 x 100 mm | 1508  |
| <i>G</i> (Ms. 2178)   | 139 x 97 mm  | 1510-1511 y 1515                                      |
| <i>E</i> (Ms. 2176)   | 150 x 105 mm | 1513-1514   |



## HISTORIA DE LOS CÓDICES DE LEONARDO DA VINCI

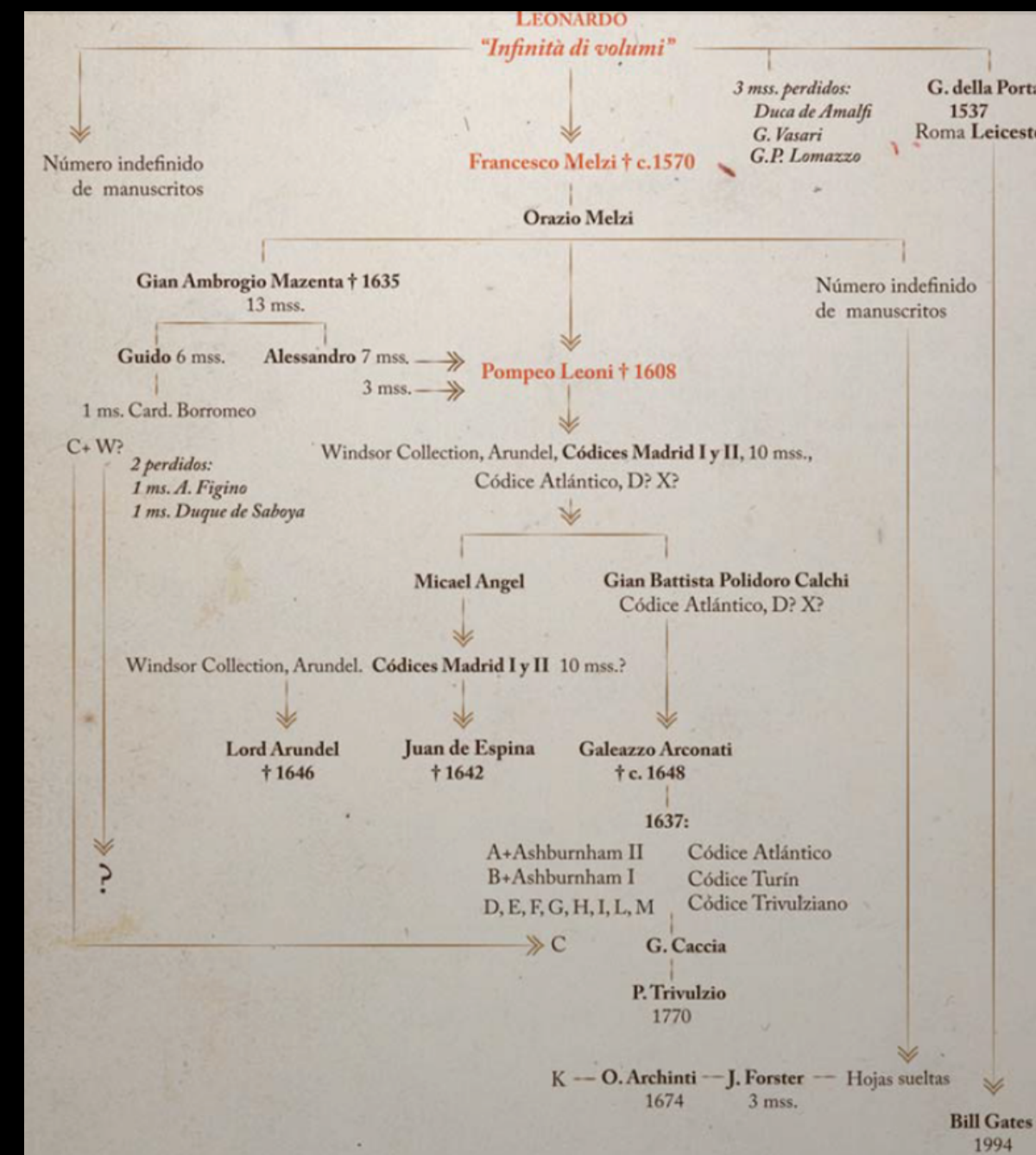
En cuanto a su producción escrita, se conservan más de 4 000 hojas manuscritas de Leonardo formando unos 25 Códices. La variedad, densidad, claridad, profundidad y acierto de ideas y dibujos de cada página realzan su interés.

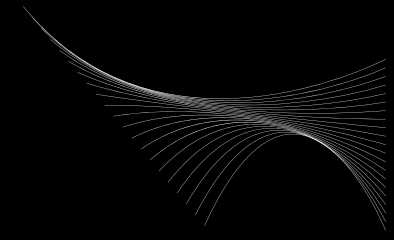
El gráfico de la derecha refleja las vicisitudes y cambios de ubicación y propiedad más notables. Por fortuna muchos códices han quedado en bibliotecas al alcance de los estudiosos.

Otros han pasado de mano en mano. Algunos son desconocidos o se han perdido. Esto ocurrió con los preciosos Códices Madrid I y II, traspapelados hasta 1966 en la Biblioteca Nacional.

Desde el s XVI se cotizan extraordinariamente. Así en 1984 Bill Gates pagó por el Códice Hammer (72 páginas) la cifra de 4000 millones de pesetas. [36]

[36] [http://www.bne.es/export/sites/BNWEB1/es/Micrositios/Exposiciones/Leonardo/resources/img/Capl\\_part3.pdf](http://www.bne.es/export/sites/BNWEB1/es/Micrositios/Exposiciones/Leonardo/resources/img/Capl_part3.pdf)





## LISTA DE LIBROS DE LA BIBLIOTECA DE LEONARDO

A la muerte de Leonardo, sus códices manuscritos correspondieron en herencia a su fiel discípulo Francesco Melzi. Regresaron con él a Italia y se dispersaron tras su muerte.

Madrid, al final del siglo XVI, es el lugar que atesora el mayor número de códices de Leonardo. Pompeo Leoni, escultor de la corte española, había conseguido hasta 50 manuscritos y unas 2.000 hojas dispersas. A su muerte, sus herederos vendieron la colección. Algunos códices regresaron a Milán, adquiridos por el conde Galeazzo Arconati, que en 1637 donó a la Biblioteca Ambrosiana el Códice Atlántico y casi todos los manuscritos leonardianos que actualmente se encuentran en el Institut de France de París (Manuscritos A-M).

En torno a 1630, desde Madrid y procedentes de la herencia Leoni, viajaron a Inglaterra el Códice Arundel (actualmente en Londres, en el British Museum) y el código Windsor. Posteriormente este último código pasaría a la familia real británica que lo conserva en la Biblioteca del castillo de Windsor.

Los manuscritos leonardescos depositados en la Biblioteca Ambrosiana fueron incautados por Napoleón en 1796 y llevados a París. Únicamente el Códice Atlántico volvió a Milán tras el Congreso de Viena de 1815.

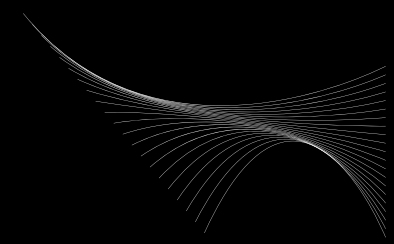
Existen tres códices que llegaron a Inglaterra de forma desconocida y que fueron adquiridos por John Forster, quien los cedería al Victoria and Albert Museum de Londres. De ellos sólo se tienen noticias desde 1873.

A mediados del siglo XIX Guglielmo Libri, profesor de matemáticas e ilustre historiador de la ciencia, sustrajo, durante una inspección oficial al Institut de France, diversas hojas de los manuscritos de Leonardo, y se llevó también el pequeño Códice sobre el vuelo de los pájaros.

Tras huir a Inglaterra, y una vez organizadas en "códices" las hojas sustraídas, Libri se los vendió a lord Ashburnham. Finalmente, los códices robados retornaron a Francia al descubrirse su procedencia ilegal.

Uno de los códices de Leonardo que no formó parte de la herencia de Melzi fue propiedad del escultor del siglo XVI Guglielmo della Porta, y posteriormente fue adquirido por el pintor Giuseppe Ghezzi, quien lo cedería al futuro conde de Leicester en 1717. Este manuscrito se denominó Códice Leicester durante los 260 años siguientes. Fue subastado y adquirido en 1980 por el magnate del petróleo Armand Hammer, y, en 1994, por Bill Gates. Es el único código que consta que permanece en manos privadas [37].

[37] [https://www.taringa.net/+info/codices-y-manuscritos-de-leonardo-da-vinci\\_icul6](https://www.taringa.net/+info/codices-y-manuscritos-de-leonardo-da-vinci_icul6)



## LEONARDO Y LA ALQUIMIA

El proceso de la destilación fue usado por los alquimistas egipcios para vaporizar sustancias volátiles, condensarlas y tratar los metales.

Los alquimistas griegos, en el siglo I, ya usaban el alambique compuesto por una vasija para calentar el material a destilar, una parte fría para condensar el vapor y un recipiente para recogerlo.

Los conocimientos químicos aplicados de los árabes eran considerables. Algunos ejemplos son Abu Mussah-al-Sofi o Geber, que alrededor del 760 describió métodos mejorados de destilación y Avicena. La calidad de la alfarería contribuyó al trabajo de los alquimistas árabes, que produjeron compuestos como agua de rosas o nafta (gasolina). Damasco era un gran centro manufacturero y destilador.

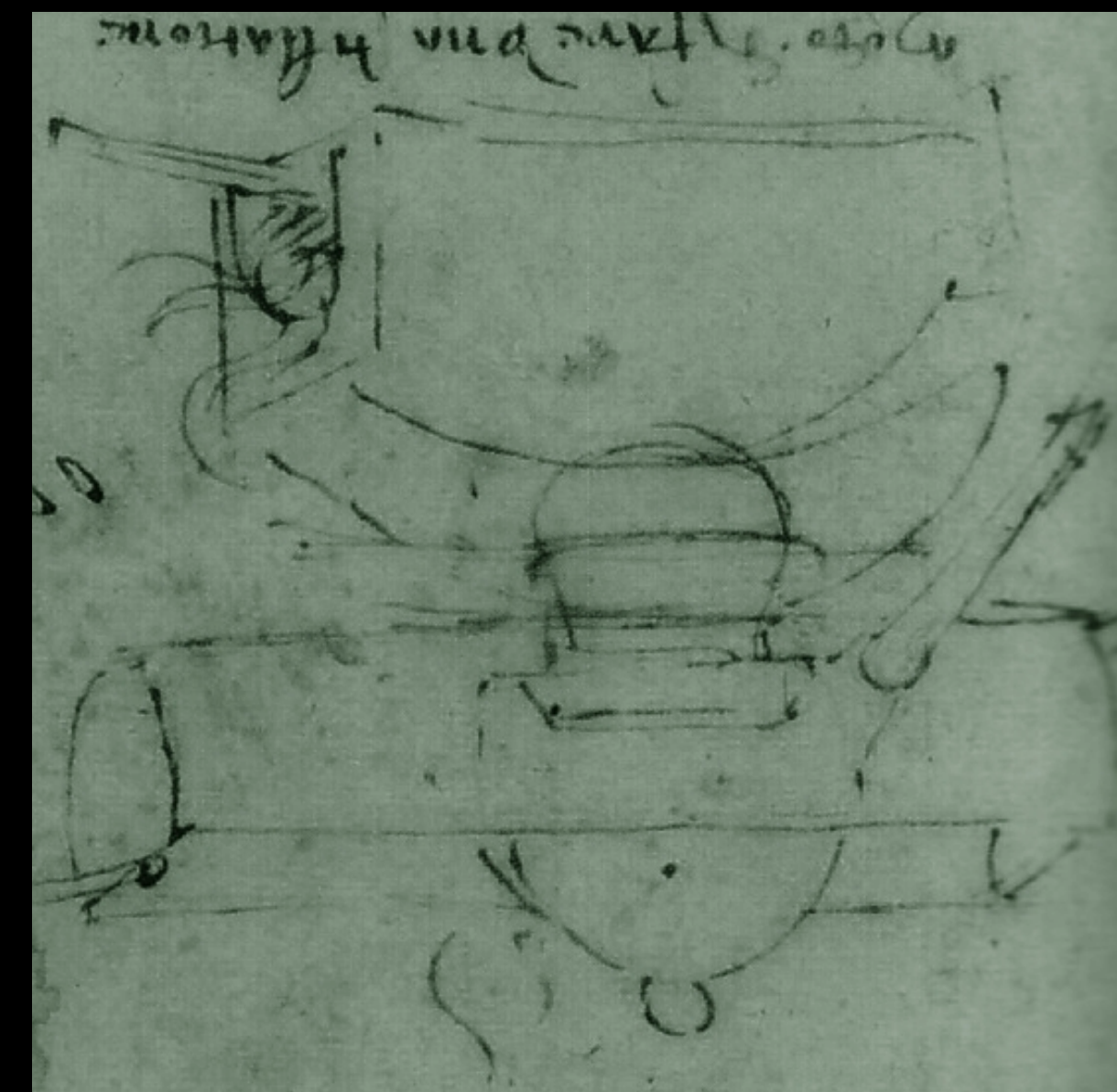
Se introdujo en Europa la práctica de enfriar el tubo de salida del alambique y, a partir del siglo XIV se introdujo el serpentín condensador. Con ello se recuperaron líquidos de bajo punto de ebullición.

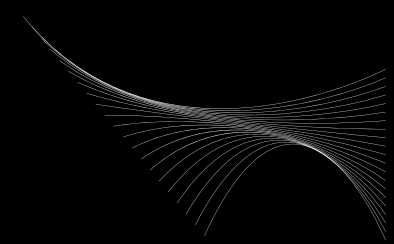
Las primeras descripciones europeas de la destilación del alcohol a partir del vino datan del año 1100. Se encuentran en manuscritos de Salerno. En 1320, se producía alcohol en Módena.

Los monasterios lo usaban en cocciones de hierbas medicinales. Arnau de Vilanova, médico y teólogo español, profesor de la Universidad de Montpellier, describió en el siglo XIII la destilación del vino en su libro Liber Aqua Vitae. Leonardo contaba con sus textos en su biblioteca personal. Conocía perfectamente el alambique y lo representa en sus cuadernos.

La destilación del alcohol impulsó las técnicas de producción de perfumes. Otros hitos importantes fueron la destilación de ácido nítrico, ácido sulfúrico y ácido clorhídrico, cruciales en progreso de la química. [40]

[40] <http://pobelvidrio.blogspot.com/2014/09/historia-de-la-destilacion.html>





## LEONARDO Y LA ALQUIMIA

### MATERIALES DE PINTURA DE LEONARDO

“Leonardo aprendió a dibujar a punta de plata sobre una tabla de madera, primero pintaba la tabla de blanco con un mezcla de polvo de huesos y saliva. Cuando se secada, podía dibujar en la madera y después borrar el resultado con el dedo. Para usar la punta de plata sobre papel da Vinci preparaba una pasta con agua, pegamento, polvo de huesos, pigmento de plomo rojo y pigmento negro de marfil. Luego untaba la plata sobre el papel para poder dibujar sobre ella.

En aquella época se fabricaba el papel a partir de los retales de la ropa. Se sumergían los trapos en agua para formar una pasta de algodón, éste se recogía con un molde y después se prensaba con un tamiz.

Para dibujar usaba una pluma de ganso, que se endurecía secándose en la arena y después se recortaba hasta más o menos el tamaño de una mano. Se le daba forma a la punta de un corte diagonal y con otro pequeño corte en el interior para que pudiera fluir la tinta.

La tinta se realizaba con gallaritas (agallas que producen los robles por efecto de un parásito), goma arábiga (sustancia que se extrae de la resina de algunas acacias) y sulfato de hierro. Leonardo para hacer trazos más finos usaba plumas más delgadas para sus dibujos anatómicos, también usaba tiza negra natural para realizar sus bocetos y tiza roja para hacer trazos estilo libre.

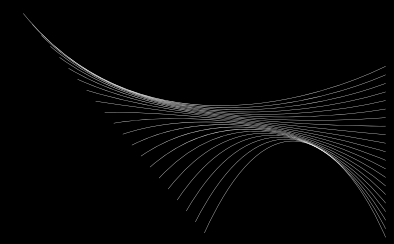
El trabajo de da Vinci se realizaba, en definitiva, con elementos básicos y extraídos de la naturaleza sin grandes procesos químicos, pero con gran talento y creatividad.” [41]

### ANÁLISIS QUÍMICO.

“Se han realizado análisis químicos cuantitativos de siete pinturas de Leonardo da Vinci presentes en el Museo del Louvre. Los análisis fueron realizados sin extraer ninguna muestra de los cuadros, con un espectrómetro de fluorescencia con el que se evaluó el grosor de cada una de las capas de pintura de las obras, así como su composición química. (...) El estudio ha demostrado que el pintor aplicaba distintos grosores de barniz, con el fin de lograr los matices deseados. El estudio ha permitido un conocimiento más científico del sfumato, un efecto vaporoso que el artista creó superponiendo varias capas de pintura extremadamente delicadas”. [42]

[41] <https://es.gizmodo.com/asi-de-sencillos-eran-los-ingredientes-que-usaba-leonar-1771866138>

[42] [https://www.tendencias21.net/notes/Analisis-quimicos-cuantitativos-revelan-los-secretos-de-las-obras-pictoricas-de-Leonardo-da-Vinci\\_b2237813.html](https://www.tendencias21.net/notes/Analisis-quimicos-cuantitativos-revelan-los-secretos-de-las-obras-pictoricas-de-Leonardo-da-Vinci_b2237813.html).



## LEONARDO MÚSICO

Poco después de enviar a Ludovico Sforza su carta de presentación, en la cual Leonardo se ofrecía fundamentalmente como ingeniero militar, entró a su servicio por sus habilidades artísticas musicales y poéticas. Sucedió en Febrero de 1482 cuando Leonardo tenía treinta años.

Leonardo llegó a la corte milanese enviado por Lorenzo el Magnífico formando parte de una embajada cultural en compañía de su discípulo Atalante Migliorotti para participar en uno de los recitales de músicos y poetas frecuentes en la misma. Según refiere el Anónimo Gaddiano portaba consigo una lira o viola da braccio que nadie como él sabía tañer.

A la derecha, el grabado de Marcantonio Raimondi podría representar a Leonardo da Vinci tocando la lira da braccio.

Giorgio Vasari en la biografía de Leonardo que incluye en su "Vite degli artisti", editada en 1550, da más detalles sobre la participación de Leonardo en aquel encuentro.

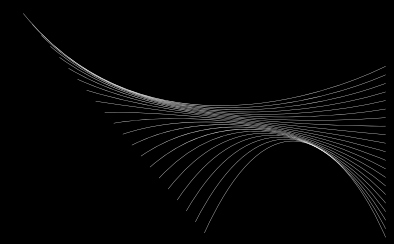
Refiere que a la muerte de Giovan Galeazzo, Duque de Milán, "...nombrado Ludovico Sforza con el mismo grado el año 1494 fue llevado a Milán con gran reputación Leonardo al Duque, el cual se deleitaba con el sonido de la lira, para que tocara; y Leonardo llevó aquel instrumento que él mismo había fabricado de plata, en gran parte con forma de una cabeza de caballo, cosa extraña y nueva, (...); por lo cual superó a todos los músicos que allí habían concurrido para tocar.

Además de ello fue el mejor decidor de rimas improvisadas de su tiempo." [38]

[38] <https://joaquinsaura.files.wordpress.com/2015/11/leonardo-da-vinci-y-la-mucc81sica-texto-resumido.pdf>



GRABADO DE MARCANTONIO RAIMONDI



## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

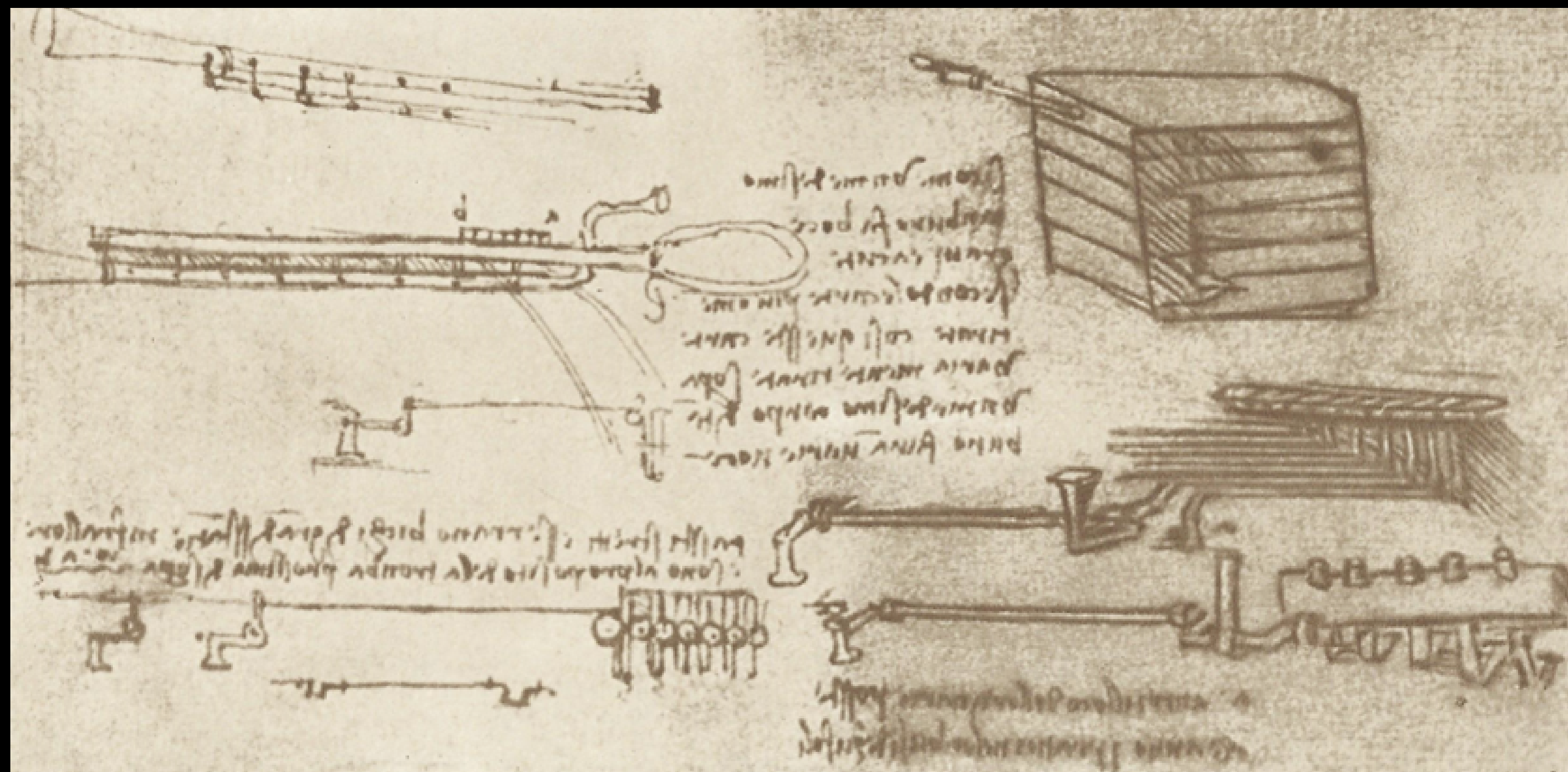
Leonardo da Vinci - Torres Leza

# LEONARDO Y LA MÚSICA

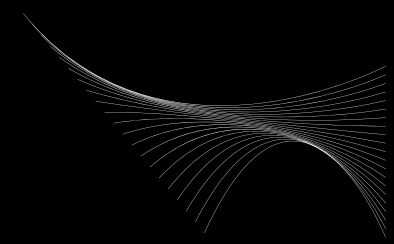
Leonardo estaba muy interesado en la acústica y efectuó vanos experimentos en este campo, directamente relacionado con la música.

Inventó un considerable número de ingeniosos instrumentos musicales o mejoró otros ya existentes.

Tuvo, además, ideas originales sobre la filosofía de la música que estaban íntimamente ligadas a la filosofía de su pintura.



ESTUDIOS DE INSTRUMENTOS DE MÚSICA DE VIENTO.  
Cod. Arundel, f. 175 r.

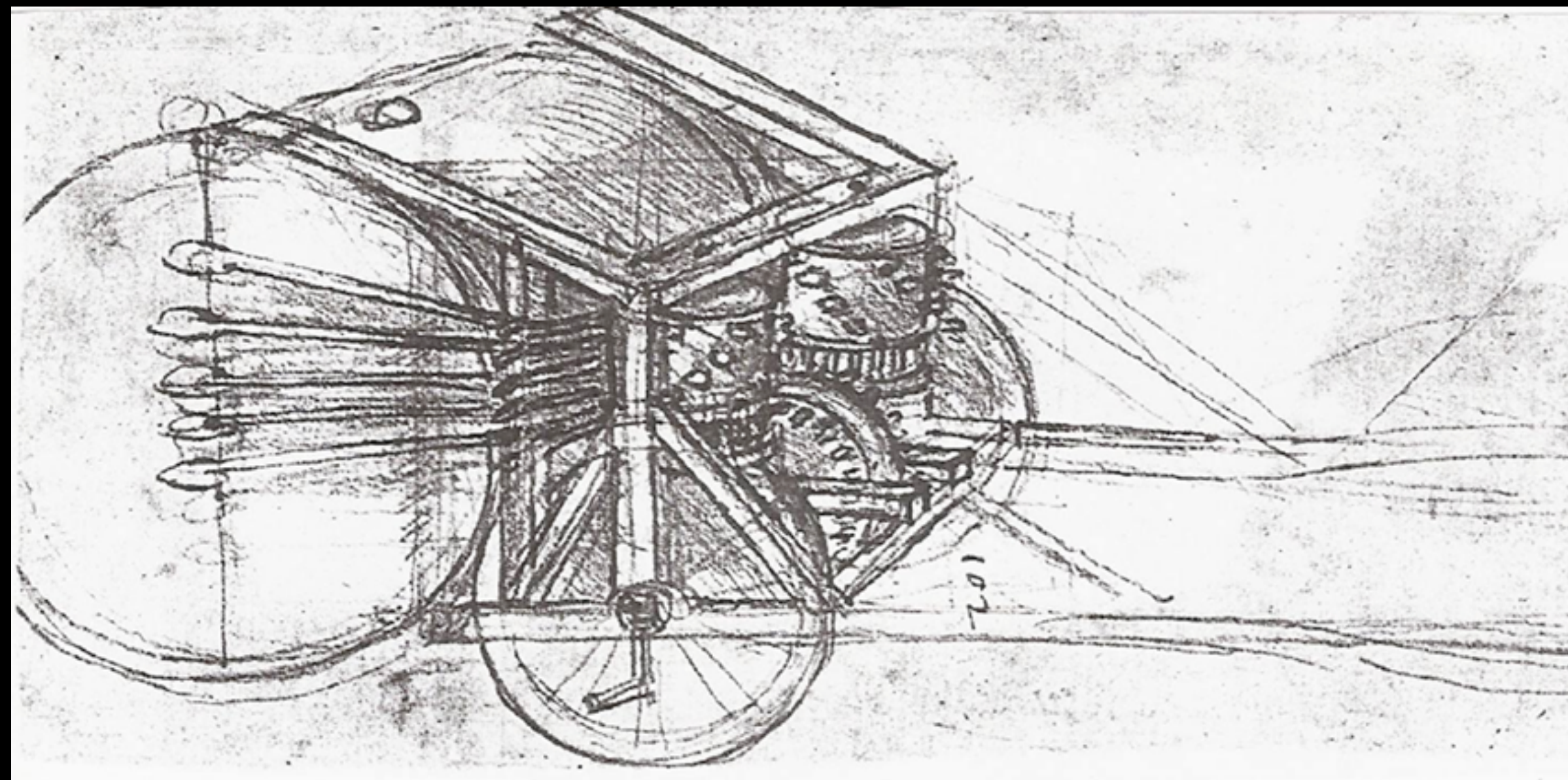
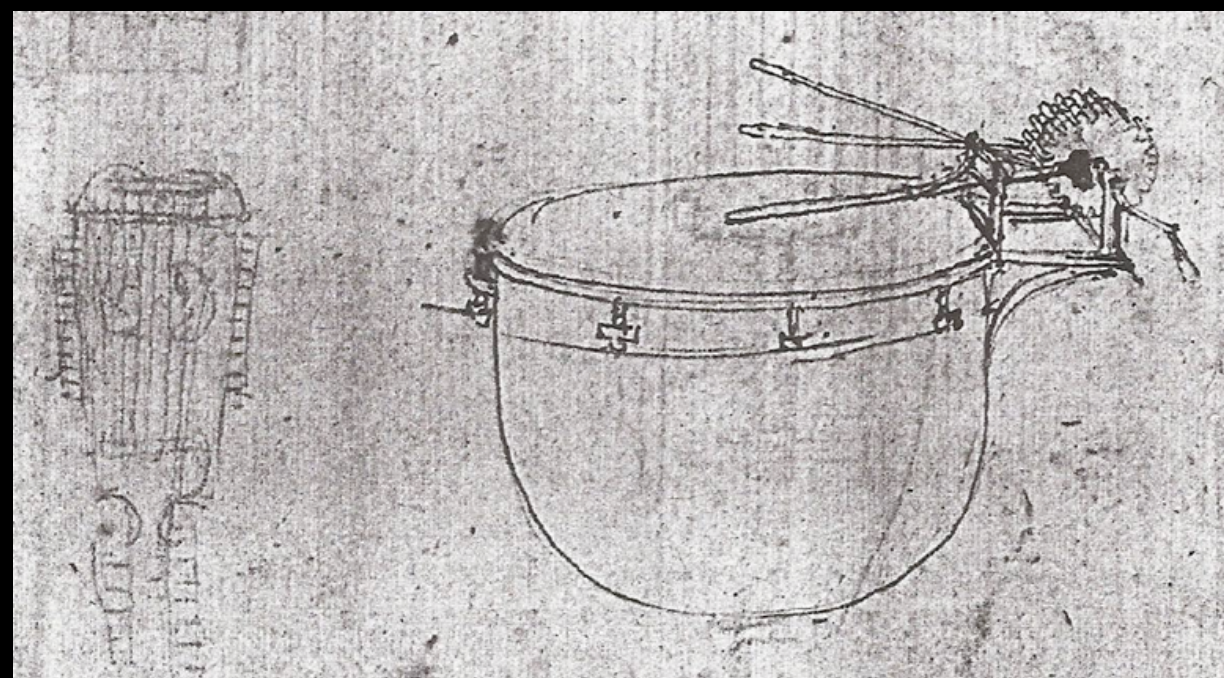


## TAMBOR MILITAR

El dibujo inferior, representa un tambor militar mecanizado que podía tocar automáticamente mientras el carro avanzaba.

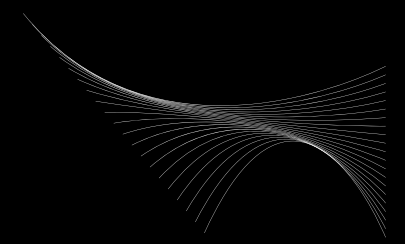
El eje de la rueda del carro acciona a través de un sistema de engranajes los cinco palos colocados a ambos lados del tambor cilíndrico.

Leonardo realiza diversos estudios para tambores. En el ejemplo de la imagen derecha, tres palos giran a través de un engranaje accionado por una manivela para golpear el tambor.

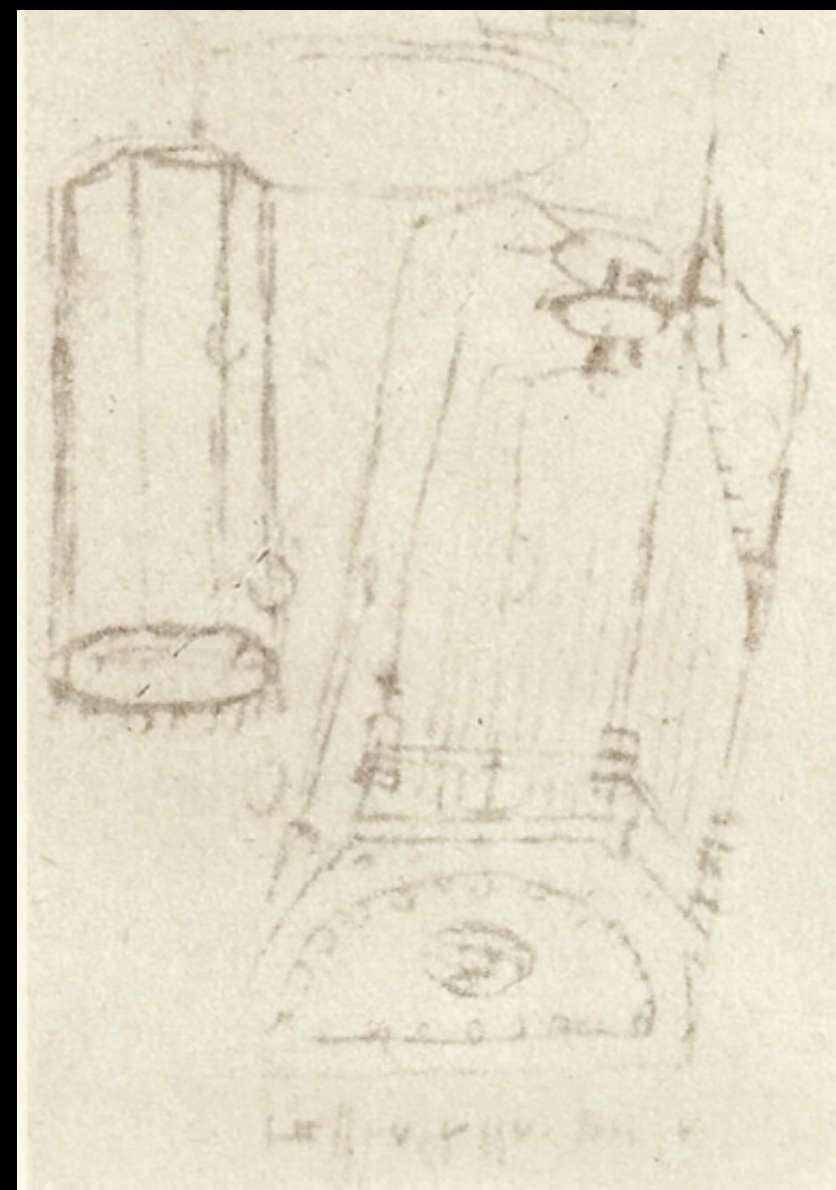


ESTUDIO DE UN TAMBOR MECÁNICO.  
Cod. Atlántico f.335 r.

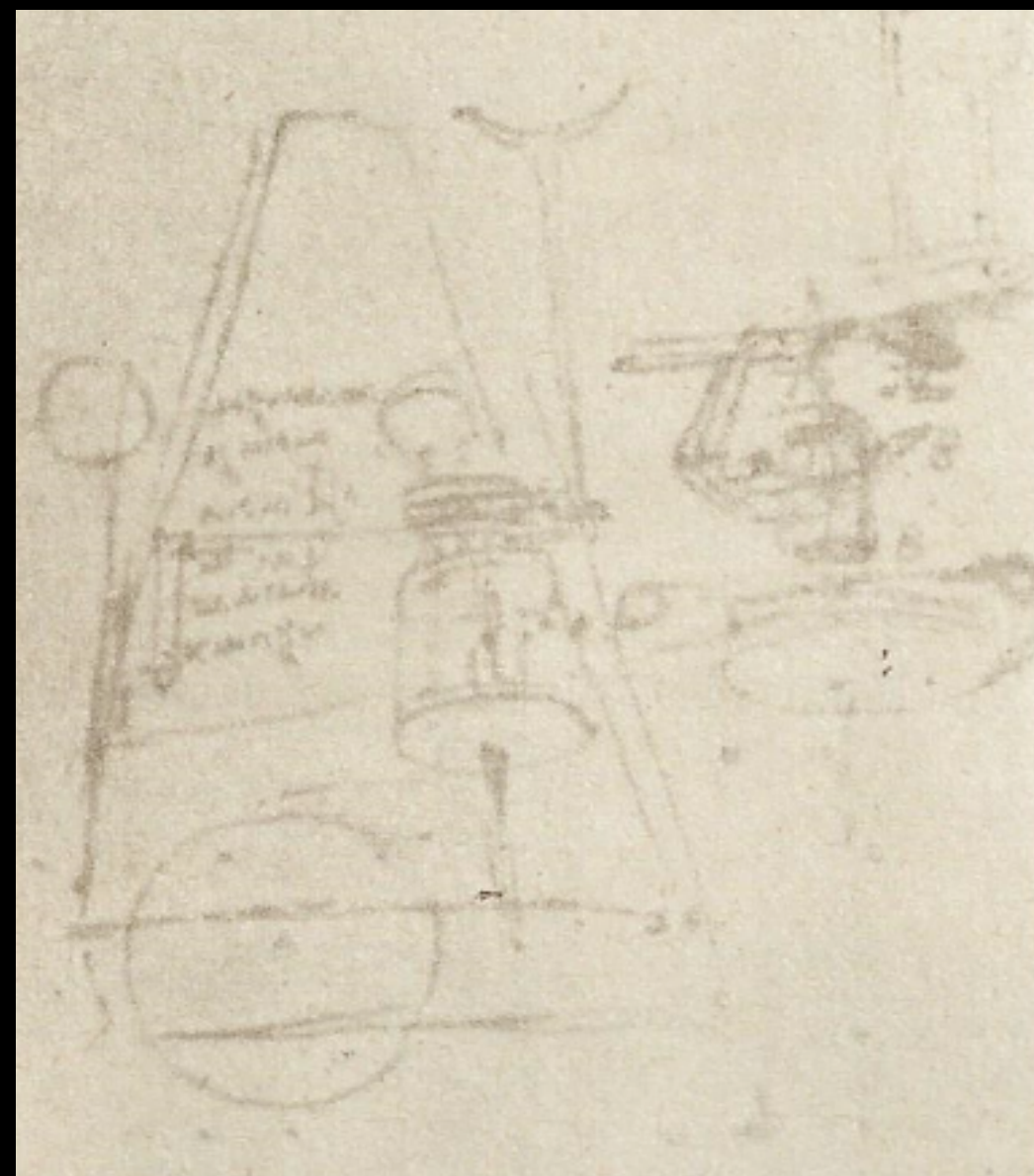




## **INSTRUMENTOS DE LEONARDO**



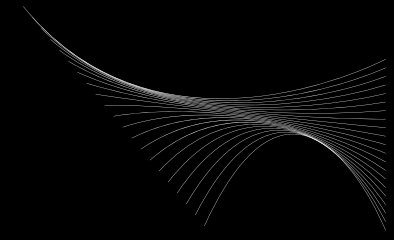
ESTUDIO PARA UN ARCO DE VIHUELA. Ms. H, f.28 v.



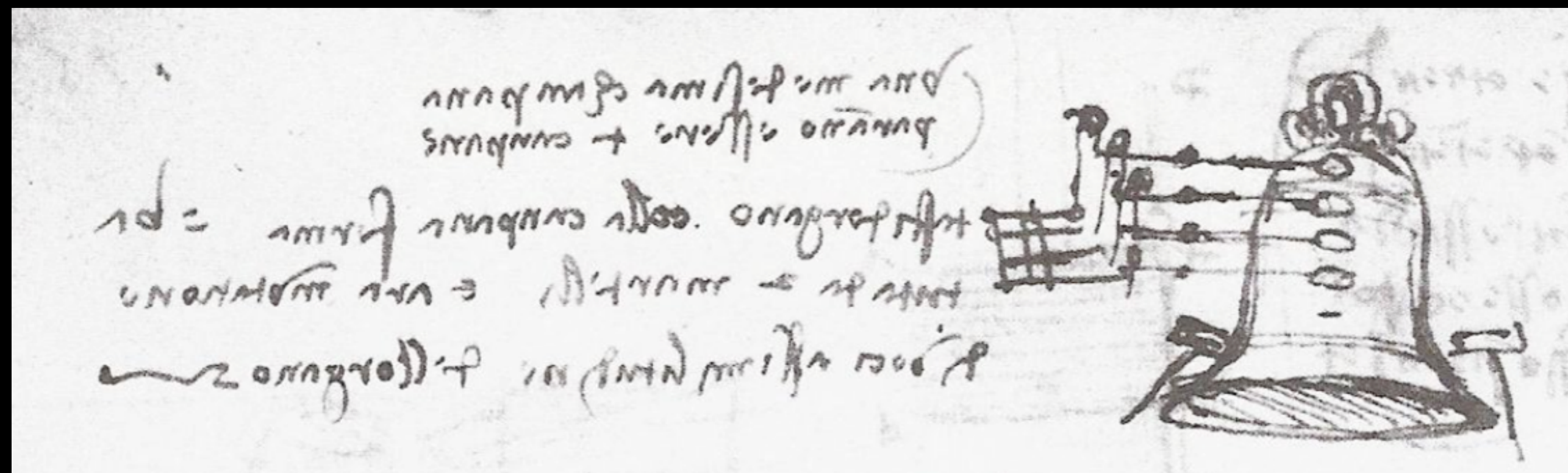
ESTUDIO PARA UN ARCO DE VIHUELA. Ms. H, f.28 r.



EL VIOLÍN MECÁNICO DE LEONARDO.  
Cod. Atlántico, f.218 r.



## MARTILLO MECÁNICO PARA TOCAR CAMPANAS



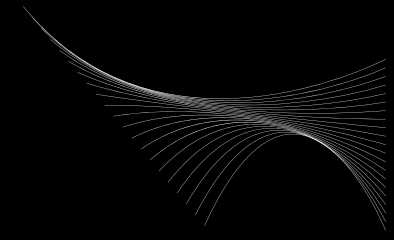
"La misma campana parecerá que suena como si fuesen cuatro al conectarse a un teclado"

Las campanas lograron fama debido a la intensidad de su sonido. Por esta razón se utilizaron para congregarse a las personas o alarmar ante cualquier emergencia a todos.

Leonardo quedó cautivado con la intensidad de su sonido. Por esto estudió por mucho tiempo la acústica y la resonancia del sonido, también creó varios diseños que garantizaban frecuencias diferentes, así como mecanismos que ofrecen diferentes intensidades, colores y armonías.



MARTILLO MECÁNICO PARA TOCAR CAMPANAS. Cod. Forster II, f.10 v.



## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

Leonardo da Vinci - Torres Leza

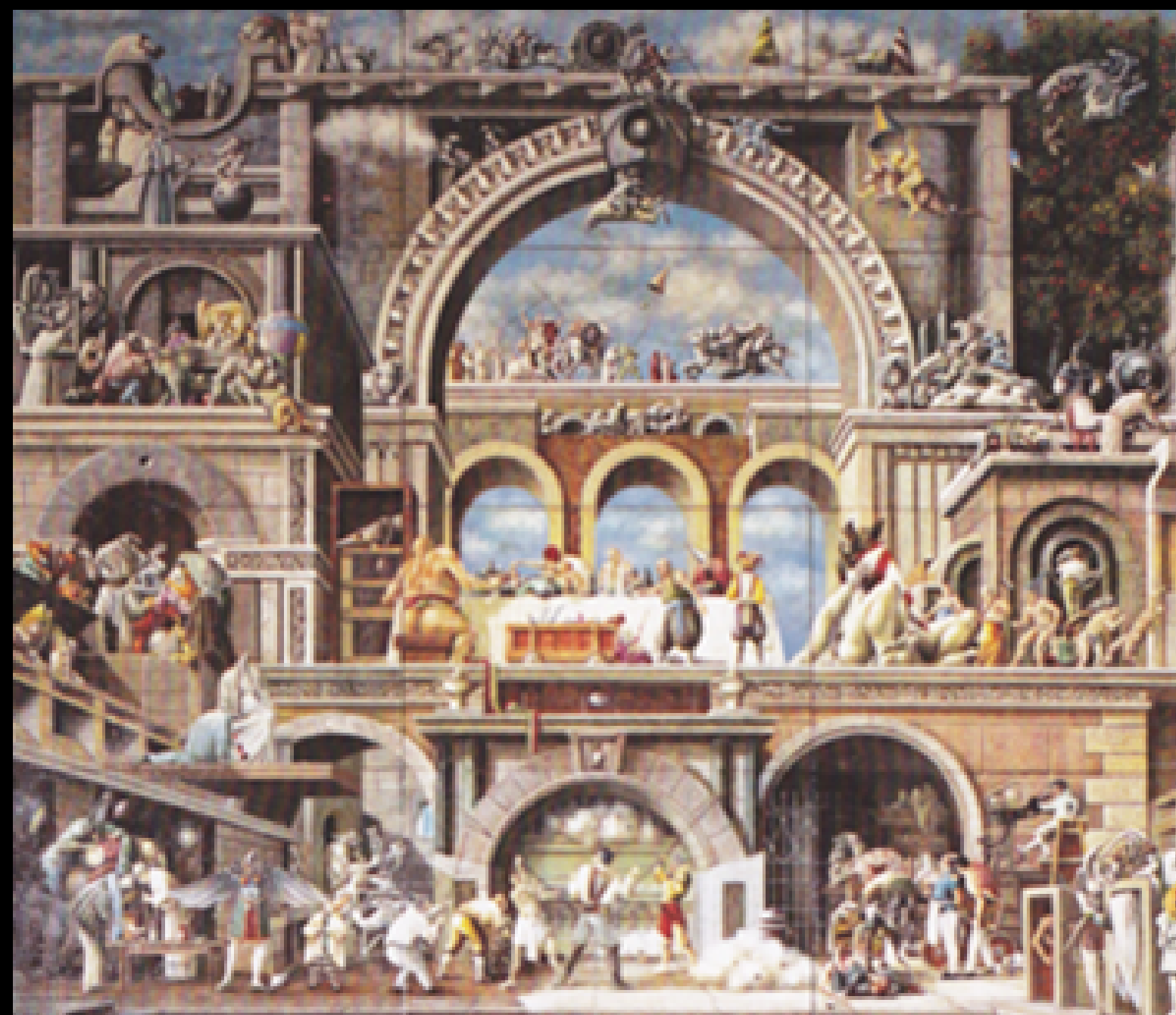
# LEONARDO ESCENÓGRAFO

En tiempo de paz Leonardo tenía entre sus ocupaciones procurar distracción a sus mecenas.

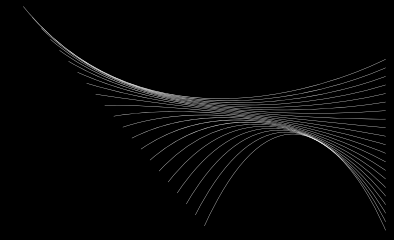
En una de sus primeras intervenciones como escenógrafo Leonardo apoya una comisión para la fiesta de celebración de la Giostra di Giuliano de Medici de 1475 en Florencia. En colaboración con Verrocchio, creó para ella una pancarta con Venus y Cupido.

En 1490 Leonardo organizó en el Castillo de Porta Giovia (hoy Castello Sforzesco), el diseño del escenario para un espectáculo portentoso, encargado por Ludovico il Moro, conocido como la Festa del Paradiso, con motivo de la boda entre Gian Galeazzo Maria Sforza e Isabel de Aragón.

Existen dibujos autógrafos de Leonardo, (folio 110 v. y 953 v. del Codice Atlantico y un dibujo en los Uffizi) que permiten reconstruir en detalle el mecanismo escénico diseñado por Leonardo.



ESCENOGRAFÍA PARA LA FESTA DEL PARADISO. 1490.



## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

### Leonardo da Vinci - Torres Leza

# DETALLE DE LA ESCENOGRAFÍA PARA LA FESTA DEL PARADISO

Para su fiesta del Paraíso Leonardo concibió una espectacular representación del Paraíso que incluía el aspecto científico de la reproducción del movimiento de los planetas según el conocimiento de la época.

La portentosa máquina teatral del Paraíso permaneció oculta a los invitados por una cortina de satén. Después de un preludio musical y coreográfico, un ángel anunció la siguiente representación y el invento de Leonardo, todavía inmerso en la oscuridad, se reveló repentinamente a los espectadores con sugerentes juegos de luz y sonido.

Era el marco precioso de una representación mitológica alegórica con versos de Bernardo Bellincioni. El tema fue el canto de la belleza de Isabel de Aragón, celebrada incluso por los dioses. Los personajes de la representación alegórica llevan el nombre de los siete planetas identificados con dioses.

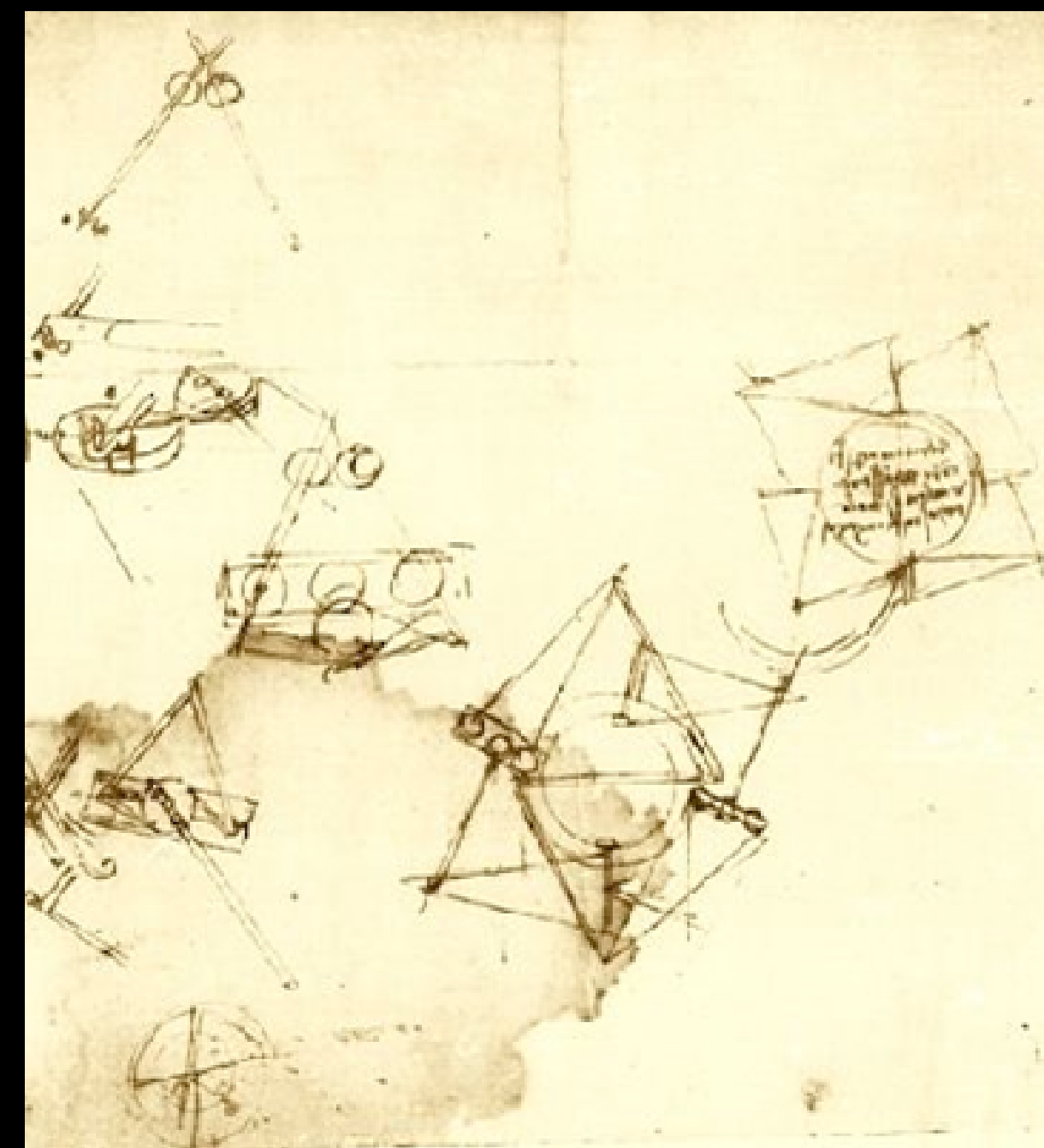
La escenografía tenía forma de un medio huevo con su interior dorado; que contaba con alojamientos donde estaban los planetas, que giraban alrededor de Júpiter.

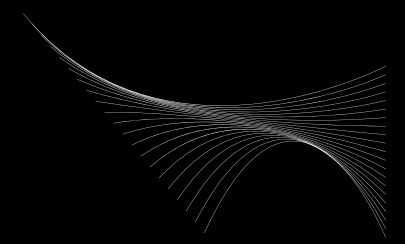
Los siete planetas fueron representados por cortesanos vestidos con preciosos trajes diseñados por el mismo Leonardo. La parte superior del huevo estaba decorada con los doce signos zodiacales y con luces en el interior.

Las constelaciones, simuladas de esta manera, creaban un resplandor sorprendente, aprovechando la reflexión de la luz de las velas en la superficie curvilínea dorada.

La descripción de Iacopo Trotti, el embajador de Este en Milán, destaca la intuición de Leonardo, adelantado al barroco, en esta escenografía cercana a las de la ópera.

“Los personajes de la máquina escénica leonardiana se movieron en una media elipse pintada en oro, salpicada de estrellas debido a la transparencia de los materiales utilizados; Alrededor de la elipse giraban los signos del zodiaco, también a contraluz”.

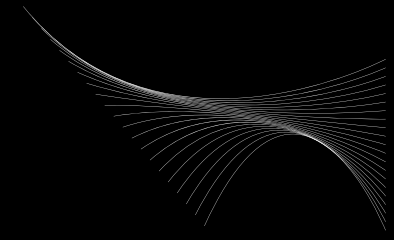




**ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA**  
Leonardo da Vinci - Torres Leza

## **FIGURINES PARA LA FESTA DEL PARADISO**





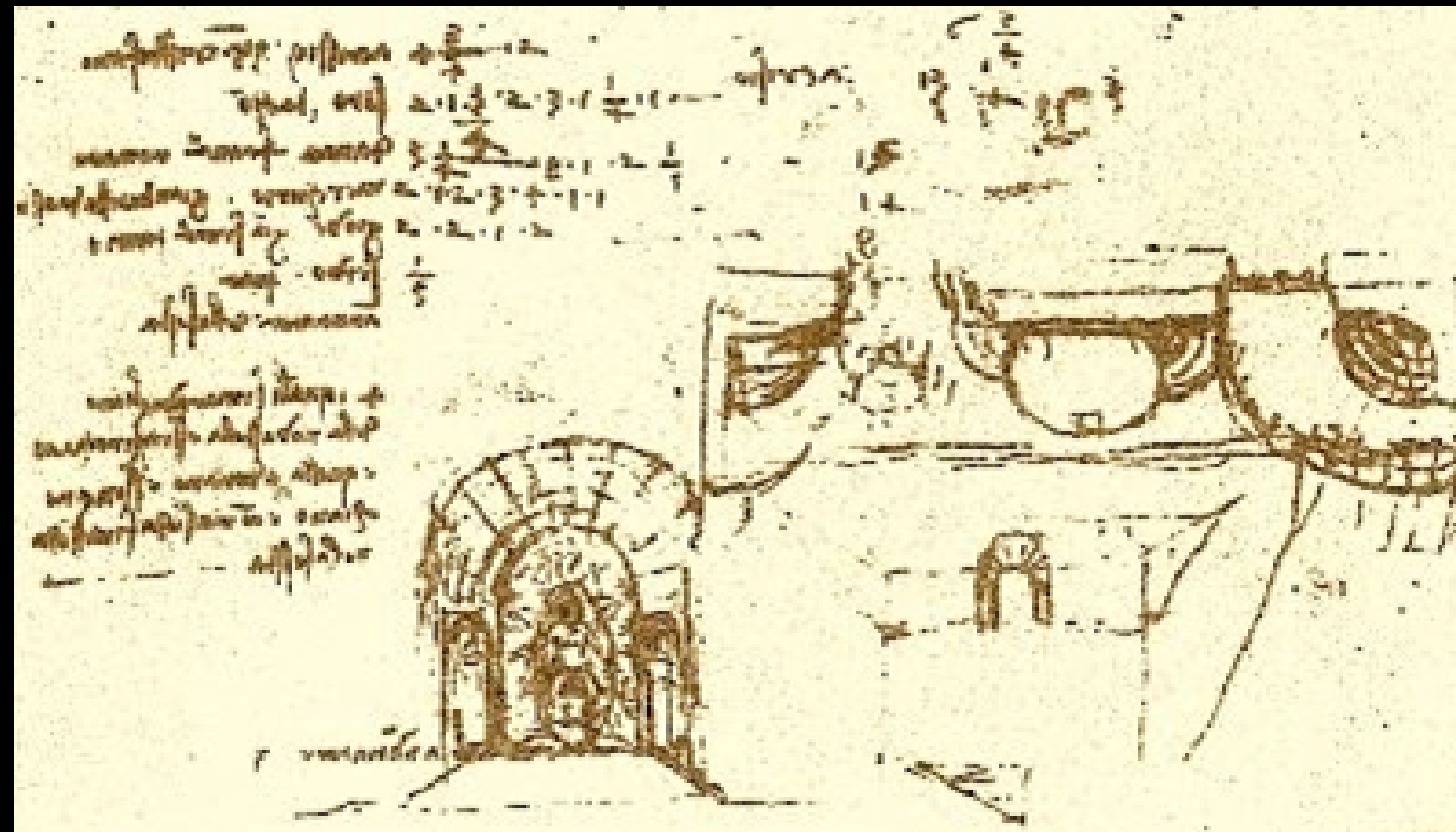
## ESCENOGRAFÍA PARA LA REPRESENTACIÓN DE DANAE

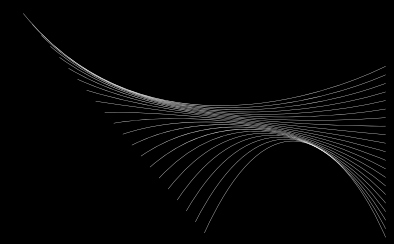
Después de la fiesta del Paraíso, el 26 de enero de 1491, Leonardo organizó un Torneo en la casa de Guido da Sanseverino, capitán del ejército de Sforza y yerno de Ludovico il Moro.

El mismo año, 1491, en la Sala della Balla de Milán, se celebraron las fiestas de las dobles bodas de Ludovico il Moro con Beatrice d'Este y Alfonso I d'Este con Anna Maria Sforza, que tuvieron lugar con seis días de diferencia. Estos festejos incluían un carrusel en el patio de armas del castillo.

El 31 de enero de 1496, Leonardo renovó el éxito de la escenografía de la fiesta del Paraíso con la representación de Danae, fábula mitológica de Baldassarre Taccone (o Tacconi), en la residencia milanesa de Giovan Francesco Sanseverino, conde de Caiazzo, quien ofreció el entretenimiento (tres horas, divididas en cinco actos) a Ludovico il Moro y su corte.

[39] <https://renucioboscolo.com/2014/10/30/la-festa-del-paradiso-di-leonardo-da-vinci-di-luca-garai/>





## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

Leonardo da Vinci - Torres Leza

# ESCRITURA ESPECULAR

Leonardo da Vinci era ambidiestro. En cuanto a la direccionalidad de su escritura, escribía en dirección opuesta a la natural; quedando como resultado una imagen especular. Esta forma de "codificar la información" utilizada por Leonardo en combinación con el uso de algunas siglas y abreviaturas propias del autor hace la lectura de sus textos de difícil comprensión.

Ej.: Códice Madrid I I; folio 9 verso

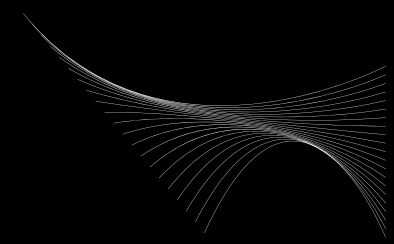
Transcripción:

Modo di calare un peso; il quale tochando terra subito per se si dislegghi. Questo he meglio che l'altro perché il rampino m non tocha il fascio legato, onde hesso rampino a la sua cassa, che gi da l'esito libero quando bisogna

Traducción:

Modo de bajar un peso, el cual, cuando toca el suelo, se suelta por sí mismo. Este modo es mejor que el otro, aquí el gancho m no toca la carga atada; porque el gancho tiene un dispositivo que lo deja libre cuando hace falta.





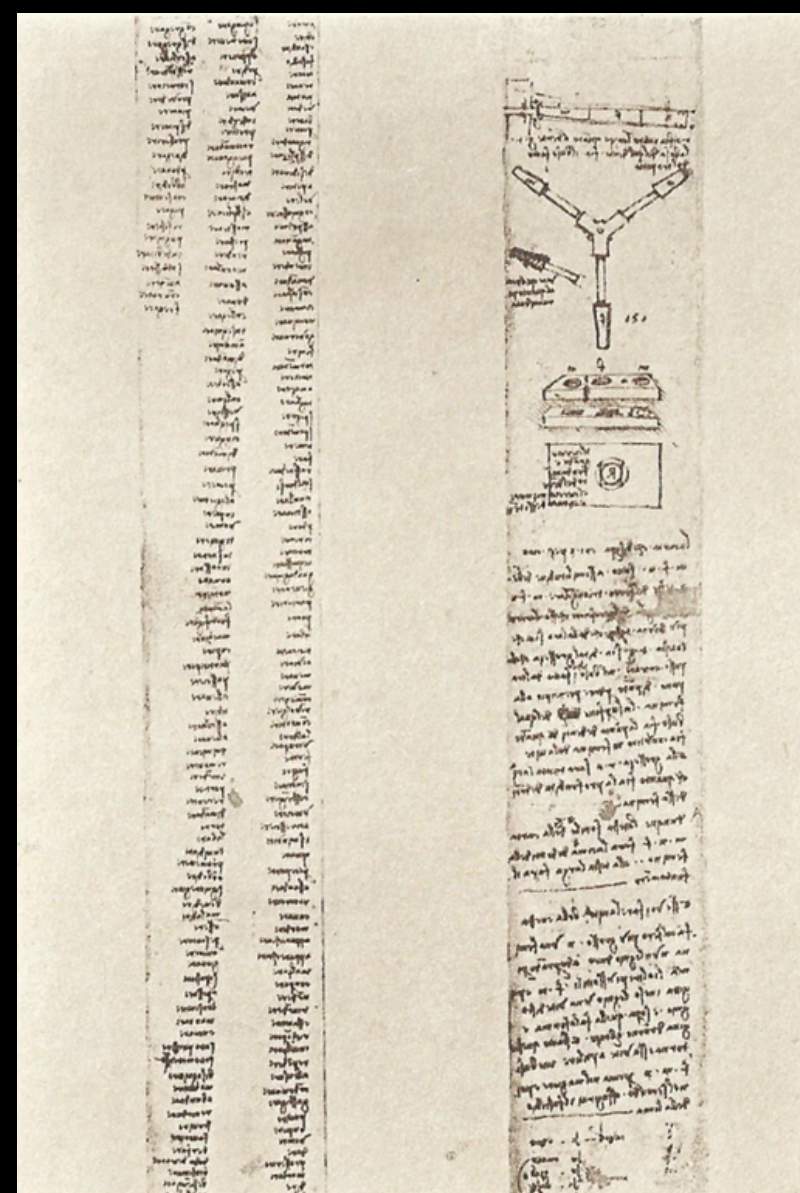
## GRAMÁTICA

Entre los muchos campos en los que Leonardo se prodigó se encontraba el de la filología. Hizo hincapié en las traducciones latino-italianas y en conjugaciones de verbos latinos, significados de palabras y un sinfín de incursiones en el campo de la gramática.

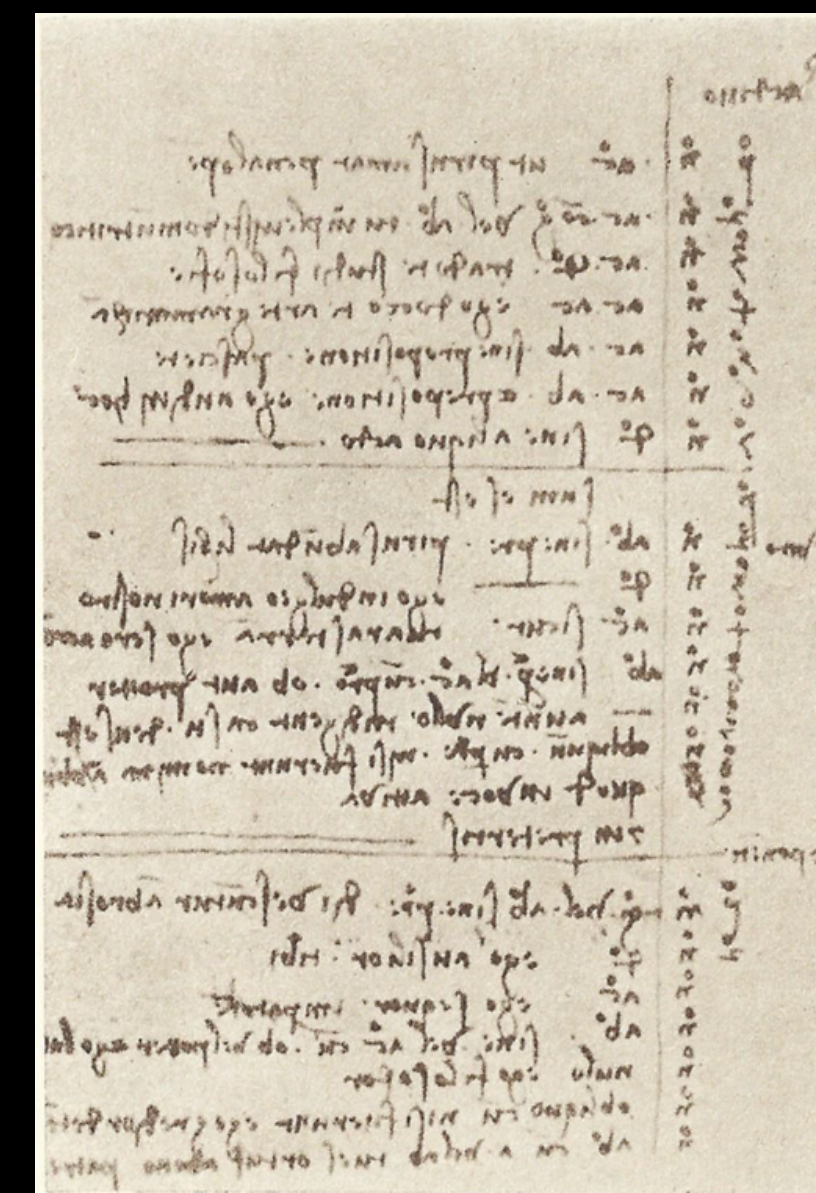
Existen gran cantidad de anotaciones y tratados de Leonardo sobre gramática y vocabulario en italiano y en latín.

El propósito de dichos tratados no está muy claro. No se sabe bien si se trataba simplemente de la realización de alguna clase de tratado gramático o traducciones italo latinas, o iba más allá, realizando un estudio del lenguaje desde un punto de vista filosófico y filológico.

Hay quien piensa que también pudiera ser que Leonardo estuviera con ello simplemente instruyéndose a sí mismo.

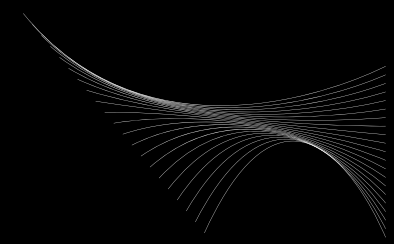


NOTAS SOBRE LA CONJUGACIÓN DE VERBOS LATINOS,  
Cod. Atlántico, f. 369 v.

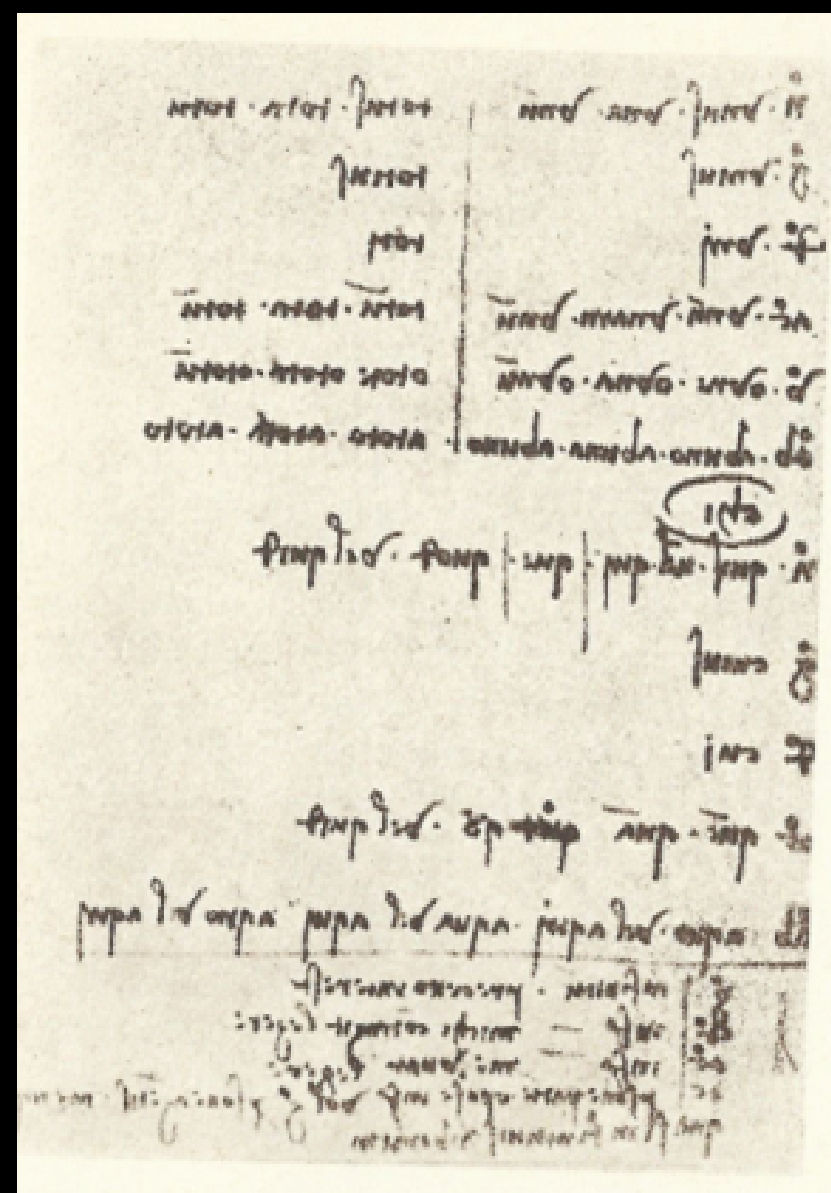


EJEMPLOS DE SINTAXIS LATINA.  
Ms I, F. 138 r.

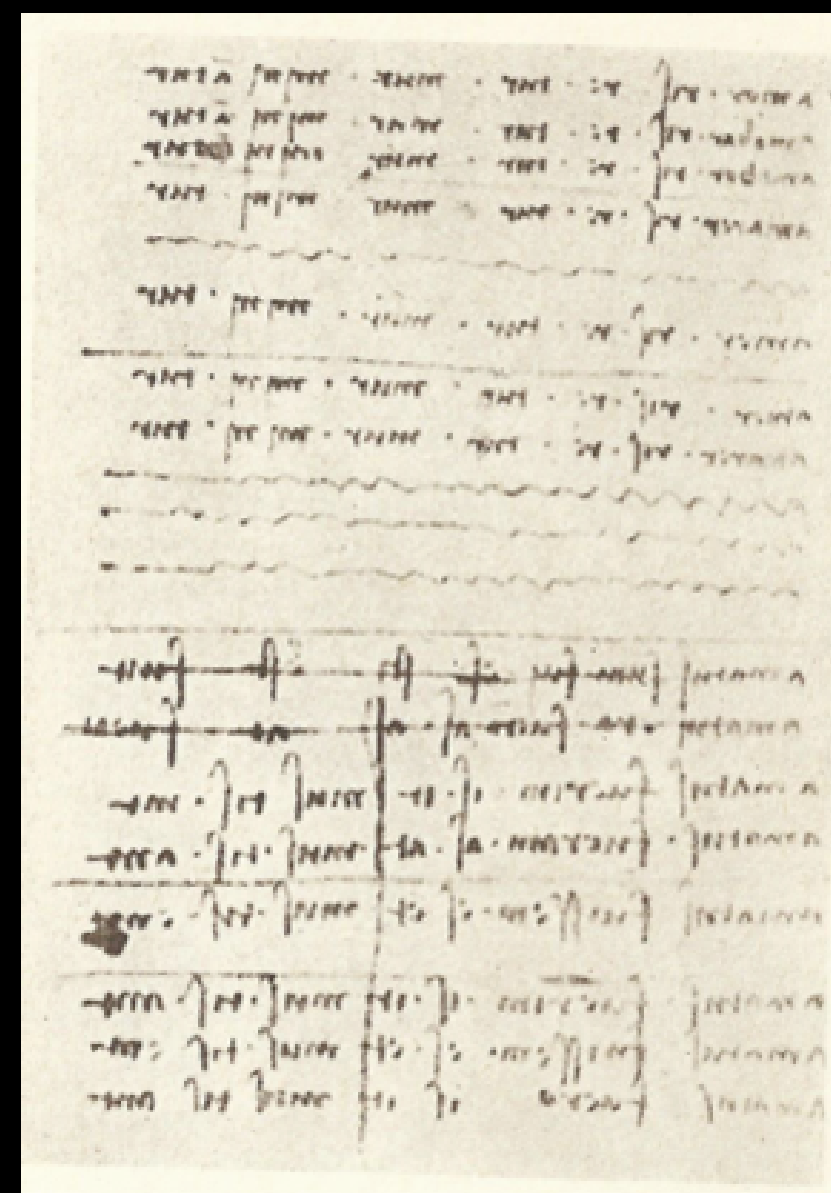




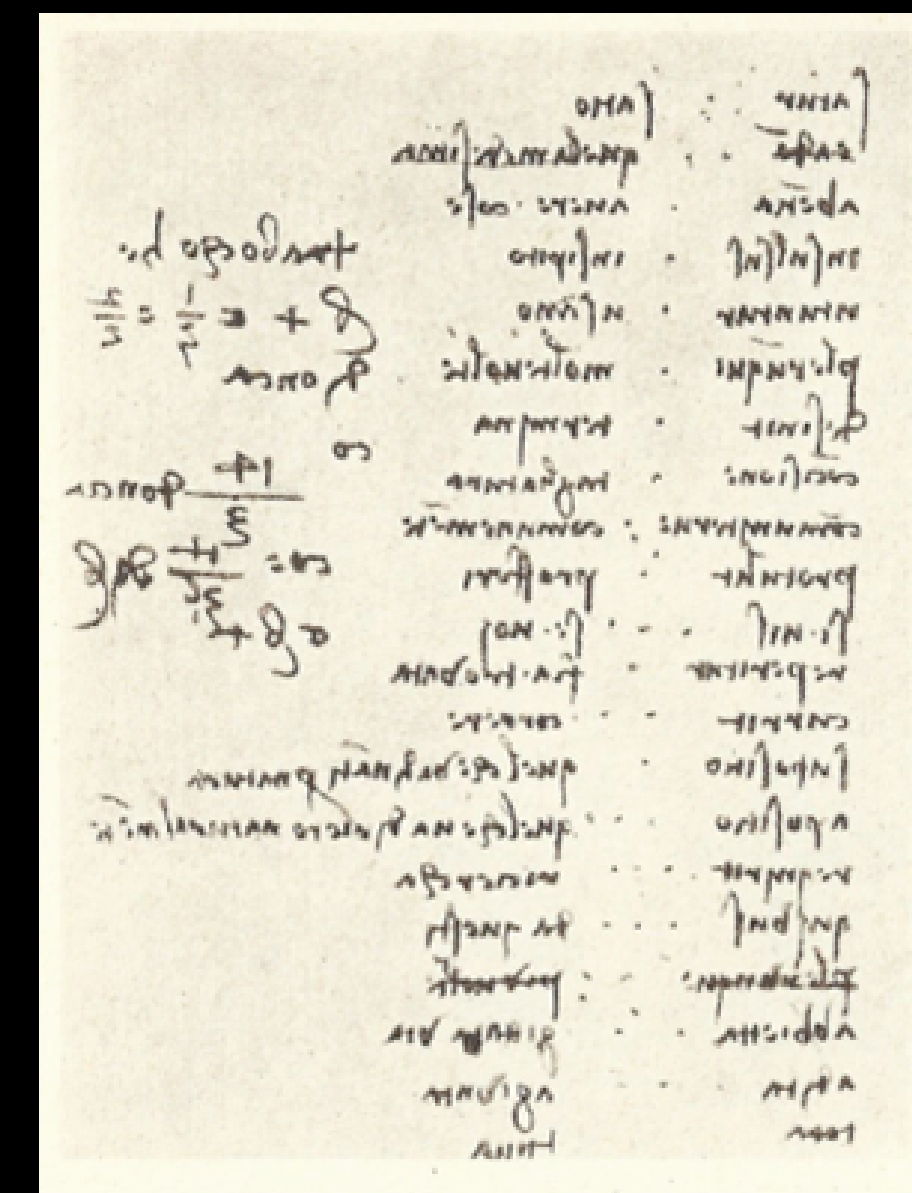
# GRAMÁTICA



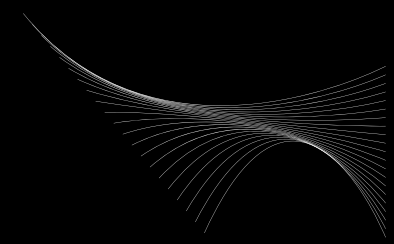
DECLINACIÓN DE "UNUS", "TOTUS", "QUI", ETC. Ms I, f. 137 v.



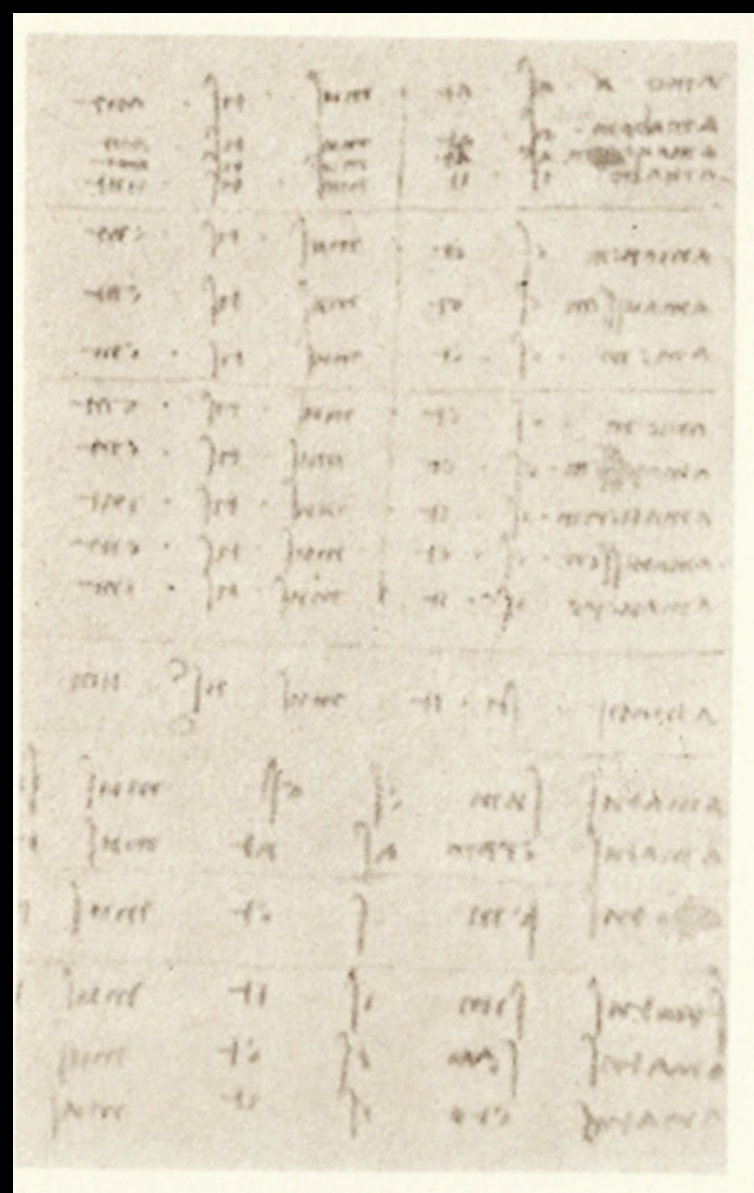
NOTAS DE LA CONJUGACIÓN LATINA DEL VERBO "AMO" EN PASIVA. Ms. H, f. 138 v.



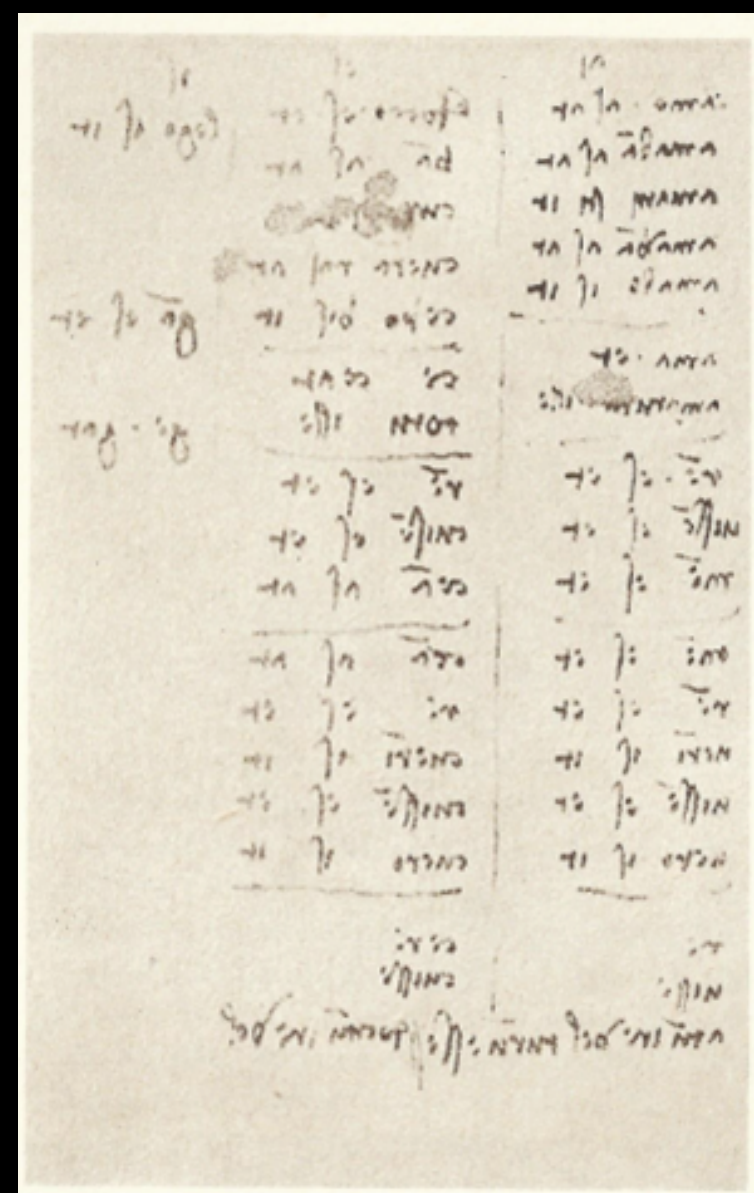
LISTA DE TÉRMINOS LATINO-ITALIANOS. Ms. I, f. 51 v.



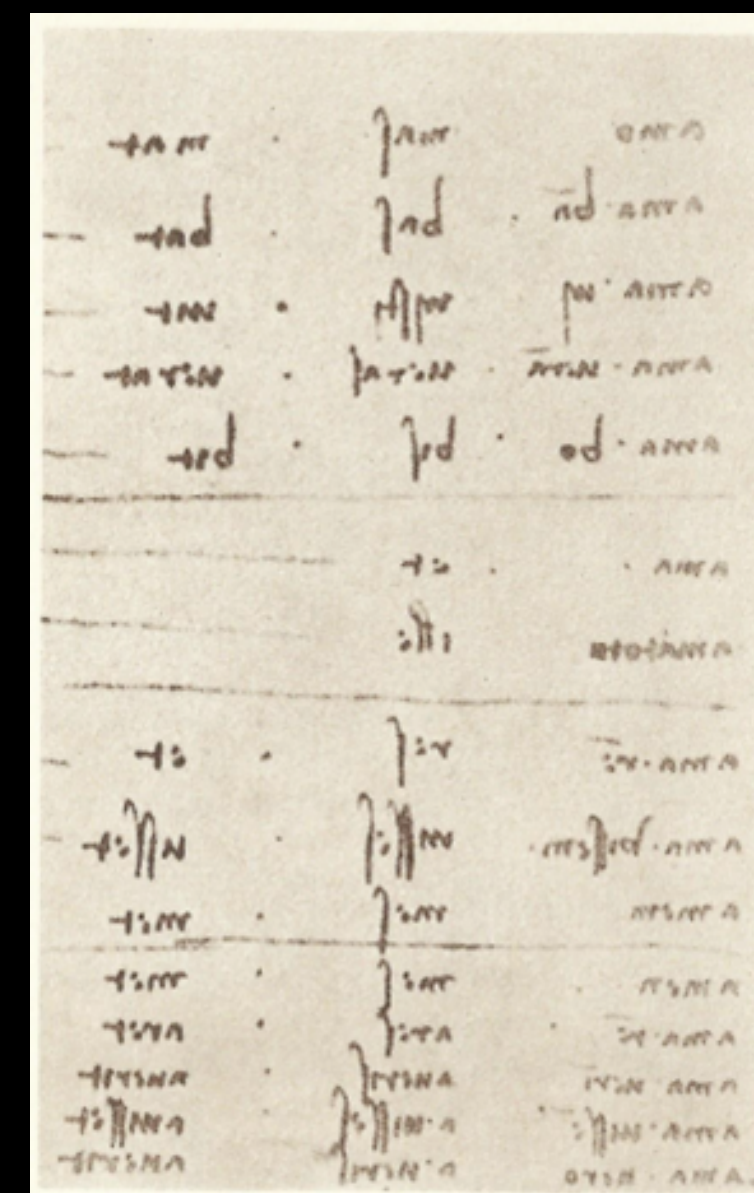
# GRAMÁTICA



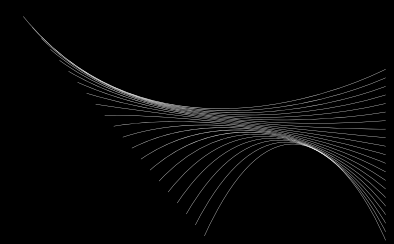
NOTAS DE LA CONJUGACIÓN LATINA DEL VERBO "AMO".  
Ms. H, f. 3v.



NOTAS DE LA CONJUGACIÓN LATINA DEL VERBO "AMO".  
Ms. H, f. 4r.



NOTAS DE LA CONJUGACIÓN LATINA DEL VERBO "AMO".  
Ms. H, f. 139 r.



## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

### Leonardo da Vinci - Torres Leza

# PROFECÍAS

Los escritos de Leonardo revelan los solitarios pensamientos del artista y científico, pero también sugieren la imagen del hombre al que le gustaba entretenerse y divertirse.

Sus notas incluyen leyendas, fábulas, bestiarios, además de fascinantes reflexiones sobre la mente, el arte, el espíritu, la vida y la muerte y cuentos que Leonardo llamaba profecías.

Estos cuentos describen cuestiones de la vida diaria, pero escritas de tal manera que parecían visiones apocalípticas, que en ocasiones Leonardo también dibujó.

El agua de los mares se elevará sobre la cima de los montes, hacia el cielo, y caerá sobre las moradas de los hombres. (Nubes y lluvias). (C. A. 362, v).

Los hombres arrojarán al caminar sus propias provisiones. (La siembra). (L. 63, v).

Los hombres se hablarán los unos a los otros, desde los más lejanos países, y se responderán. (Las cartas). (C. A. 362, r).

Se verá a todos los elementos mezclados y confundidos, en una inmensa revolución precipitarse hacia el centro del inundo o hacia el cielo.

Las partes meridionales se proyectarán con fuerza hacia el frío septentrión; otras veces del Oriente hacia el Occidente y también de uno a otro hemisferio. (Las tormentas). (C. A. 362, r).

Las obras humanas se convertirán en la causa de la muerte humana. (Las armas). (1. 64, v).

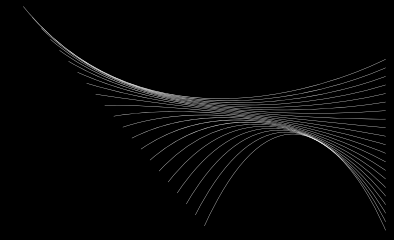
Saldrá de bajo tierra una cosa que, con espantoso ruido, aturdirá a los que allí se encuentren y por la fuerza de su soplo demolerá castillos y ciudades. (La pólvora). (C. A. 197, v).

El momento llegará en que ninguna diferencia existirá entre los colores, porque todos se volverán negros. (La noche). (C. A. 362, r).

Ciertos hombres verán con alegría destruir y romperse la obra de sus propias manos. (Los zapateros). (R. 1312). [43]

[43] <https://bibliotecaignoria.blogspot.com/2007/09/leonardo-da-vinci-profecas-de-los.html>





## **FÁBULAS LITERARIAS**



Leonardo cuenta entre los libros de su biblioteca con las fábulas de Esopo y a su vez escribe un buen número de fábulas que dan pie a través de sus moralejas a descubrir sus pensamientos filosóficos y morales.

### **LA NAVAJA**

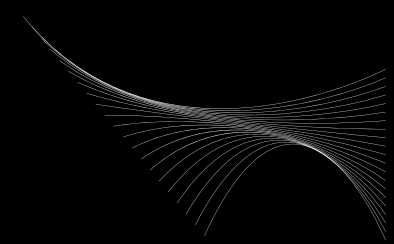
Un día la navaja, saliendo del mango que le servía de funda, se puso al sol y vio al sol reflejado en ella. Entonces se enorgulleció, dio vueltas a sus pensamientos y se dijo "¿Volveré a la tienda de la que acabo de salir? De ninguna manera. Los dioses no pueden querer que tanta belleza degeneren en usos tan bajos.

Serla una locura dedicarme a afeitar las enjabonadas barbas de los labriegos. ¡Qué bajo servicio! ¿Estoy destinada para un servicio así? Sin duda alguna que no. Me ocultaré en un sitio retirado y allí pasaré mi vida tranquila".

Después de vivir este estilo de vida algunos meses, saliendo fuera de su funda al aire libre, se dio cuenta de que habla adquirido el aspecto de una sierra oxidada y que su superficie no podía reflejar ya el esplendor del sol.

Arrepentida, lloró en vano su irreparable desgracia y se dijo "¡Cuánto mejor hubiera sido haberme gastado en manos del barbero que tuvo que privarse de mi exquisita habilidad para cortar ¿Dónde está ya mi rostro reluciente? El óxido lo ha consumido".

Lo mismo acontece a esas mentes, que en lugar de ejercitarse y superarse se dan a la pereza, lo mismo que la navaja de afeitar, pierden su agudeza y la herrumbre de la ignorancia les corroe. (C. A. 172, v.).



## FÁBULAS LITERARIAS

### LA ARAÑA Y EL RACIMO DE UVAS

Una araña encontró un racimo de uvas que por su dulzor era muy frecuentado por las abejas y diversas clases de moscas. Pareció que se había encontrado el sitio más conveniente para extender su red y habiendo puesto su delicado tejido entró en su nueva habitación. Cada día, al ocultarse en los espacios entre las uvas, caía como un ladrón sobre los desdichados animales que desconocían el peligro.

Transcurridos algunos días, vino el vendimiador, cortó el racimo de uvas y lo puso con otras que fueron estrujadas. Así, las uvas fueron una trampa tanto para la falaz araña como para las engañosas moscas.

### LA PIEDRA A LA VERA DEL CAMINO

Una piedra de buen tamaño, recién descubierta por las aguas, que estaba encaramada en el ángulo de un soto encantador, rodeada de plantas y flores de distintos colores en un camino pedregoso, miró al montón de piedras reunidas más abajo en el camino y comenzó a querer dejarse caer diciéndose a sí misma: "¿Qué hago yo aquí con estas plantas? Yo quiero vivir en compañía de mis hermanas." Y dejándose caer llegó a juntarse con las otras.

Pasado algún tiempo se vió en constante peligro por las ruedas de los carros, las herraduras de los caballos y por los pies de los transeúntes. Una rodó sobre ella, otra la aplastó. Alguna vez se vio cubierta de lodo y de estiércol, mirando en vano al sitio de donde habla venido como un lugar solitario y tranquilo

Así sucede a aquellos que abandonando una vida de solitaria contemplación escogen vivir en ciudades entre el ruido de la gente y rodeados de infinitos peligros.

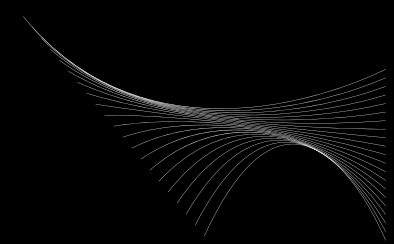
### LA LLAMA Y EL CIRIO.

Una llama se mantenía desde hacía un mes en el horno del vidriero, cuando cerca de ella vió un cirio colocado sobre un hermoso y brillante candelabro, y con impetuoso deseo se esforzó por alcanzarlo.

Abandonando su curso natural, separándose de las otras llamas, buscó un tizón a cuya costa aumentó su volumen y saliendo por una pequeña grieta se arrojó sobre el vecino cirio y con avidez y glotonería lo devoró hasta consumirlo.

Queriendo en seguida proveer a la conservación de su vida, intentó regresar al fuego de donde había partido; pero no pudo lograrlo y así murió extinguiéndose con el propio cirio.

Finalmente entre lamentos y chispazos acabó por resolverse en detestable humareda, en tanto que sus hermanas, las otras llamas, resplandecían con la larga vida y belleza (C. A. 62, r.).



## FÁBULAS LITERARIAS

### LA NUEZ Y EL MURO.

Una nuez que había sido llevada hasta lo alto de un campanario por una corneja, cayó, libre ya del pico mortal. Rogó entonces al muro que por la gracia de Dios que lo había hecho tan alto y lo había enriquecido con una campana tan hermosa, dotada de un sonido tan bello, que la protegiera ya que ella, la nuez, no había podido tener la felicidad de caer bajos las verdes ramas de su anciano padre, el nogal, sobre la tierra nutricia, cubierta por las caídas hojas. Y le pidió que no la abandonara.

Dijo que después de haber pasado por el pico de la terrible corneja, sólo deseaba cambiar de existencia y terminar su vida en un pequeño rincón. Conmovido y lleno de simpatía ante tales palabras, el viejo muro se sintió obligado a proteger la nuez y dejarla reposar en el lugar en que había caído.

Pero, en poco tiempo, el nogal comenzó a desarrollar y deslizar sus raíces entre las grietas de las piedras y a alargar sus ramas fuera del agujero en que se había escondido. Sus ramas muy pronto se levantaron por encima del edificio y sus nudosas raíces, engrosadas y robustas, comenzaron a partir el

muro, y a separar las antiguas piedras de su posición. Entonces fue que el muro, demasiado tarde y ya inútilmente, comprendió la razón de su desdicha y en poco tiempo asistió a la ruina y destrucción de la mayor parte de sus propios miembros.  
(C. A. 67, v.).

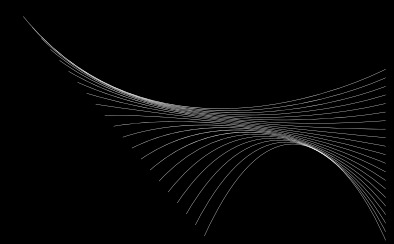
### MALAS COMPAÑÍAS.

La viña, que toda su vida había vivido aferrada al viejo árbol, cayó junto con él y fue arrastrada por su infeliz compañero hacia la misma ruina.  
(R. 1314).

### FALSO ESPLENDOR.

Vana y aturdida, la mariposa no se contentaba con poder volar libremente por el aire y viendo la fascinante llama de la candela, se propuso volar sobre ella. Su alegre impulso fue seguido de un repentino dolor. Sobre el calor de la luz, sus frágiles alas se consumieron y el infeliz insecto cayó quemado al pie del candelero.

Después de muchas quejas y lamentaciones, enjugó las lágrimas que bañaban sus ojos y levantando al cielo su rostro dijo: -¡Oh, engañadora luz! ¡A cuántos como a mí debes haber engañado alevosamente! Tonta de mí que quise ver de cerca tu resplandor. ¿No debía haber sospechado la diferencia que existe entre el esplendor del sol, y el falso lucir de una llama salida del sucio sebo que te constituye? ...  
C. A. 67, r.).



## FÁBULAS LITERARIAS

### EL PERRO Y LA PULGA.

Un perro dormía sobre una piel de cabrito. Una de sus pulgas, movida por el olor de la lana, juzgó que ese debía ser un lugar mejor para vivir y estar a salvo de los dientes y de las uñas del perro, y, sin pensarlo más, abandonó a éste.

Metida ya en lo más espeso del pelambre, comenzó con gran fatiga a querer alcanzar la raíz de los pelos.

Después de mucho sudar y afanarse descubrió que nada se podía hacer: las raíces estaban secas, y los pelos tan apretados que resultaba casi imposible el llegar hasta la piel. Desesperada por este descubrimiento trató de volver a saltar sobre su perro; pero éste ya se había alejado de allí. Después de largos sufrimientos y de insoportables remordimientos, la infeliz pulga se vio obligada a dejarse morir de hambre.  
(C. A. 119, r).

### LA HORMIGA Y EL GRANO.

Una hormiga encontró un grano de mijo y se lo iba a llevar, cuando el grano le dijo:  
–Si tú me haces la gracia de dejarme gozar de mis ansias de nacer, yo te devolveré ciento por uno. Y así sucedió.  
(C. A. 67, v.).

### LA OSTRA Y EL CANGREJO.

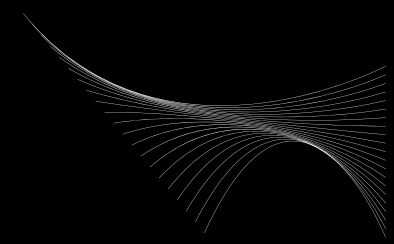
Bajo la luz de la luna llena, la ostra se abre sin ninguna desconfianza. El cangrejo que la vigila desde alguna piedra próxima, se lanza sobre ella y la devora. Así sucede a los que abren la boca y dejan escapar su secreto, convirtiéndose en las víctimas de los indiscretos oyentes.  
(C. A. 67, v.).

### EL MIRLO Y LA MORERA.

Una morera, sintiendo sobre sus sutiles ramas, los golpes de las garras y el pico de un mirlo importuno, lanzaba desolados reproches contra él y le preguntaba por qué la despojaba de sus delicados frutos y le pedía que por lo menos no la privara de las hojas que la defendían de los ardientes rayos del sol y que no destruyera con sus uñas la delicada corteza de sus ramas.

A estas quejas, el mirlo contestó –¡Cállate, rústico hierbajo! ¿No sabes que produces tus frutos para alimentarme? ¿Acaso no sabes, desdichada, que el próximo invierno servirás de pasto a las llamas? Poco después el mirlo fue atrapado por un cazador, que cortó algunas ramas de la morera y con ellas hizo una jaula para encerrarlo. Y entonces la morera le dijo:  
–¡Oh, mirlo! ¡Todavía no he sido consumida por el fuego, y en cambio te veo prisionero a ti, que me devorabas! ...  
(C. A. 67, v.). [44]

[44] <https://prezi.com/gujbkxfw2cd9/fabulas-de-leonardo-da-vinci>



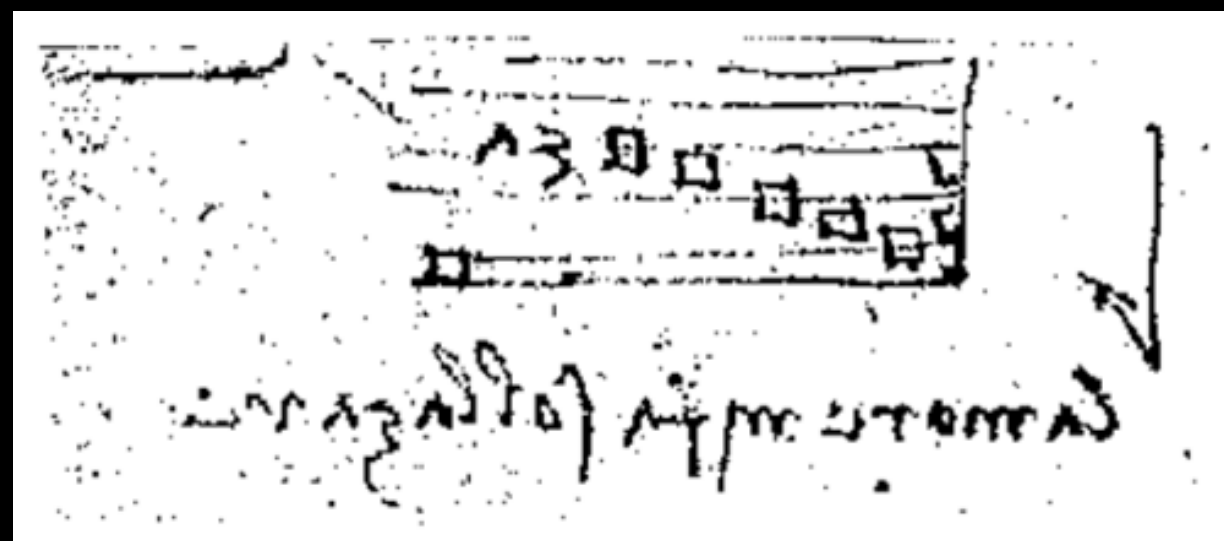
# ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

## Leonardo da Vinci - Torres Leza

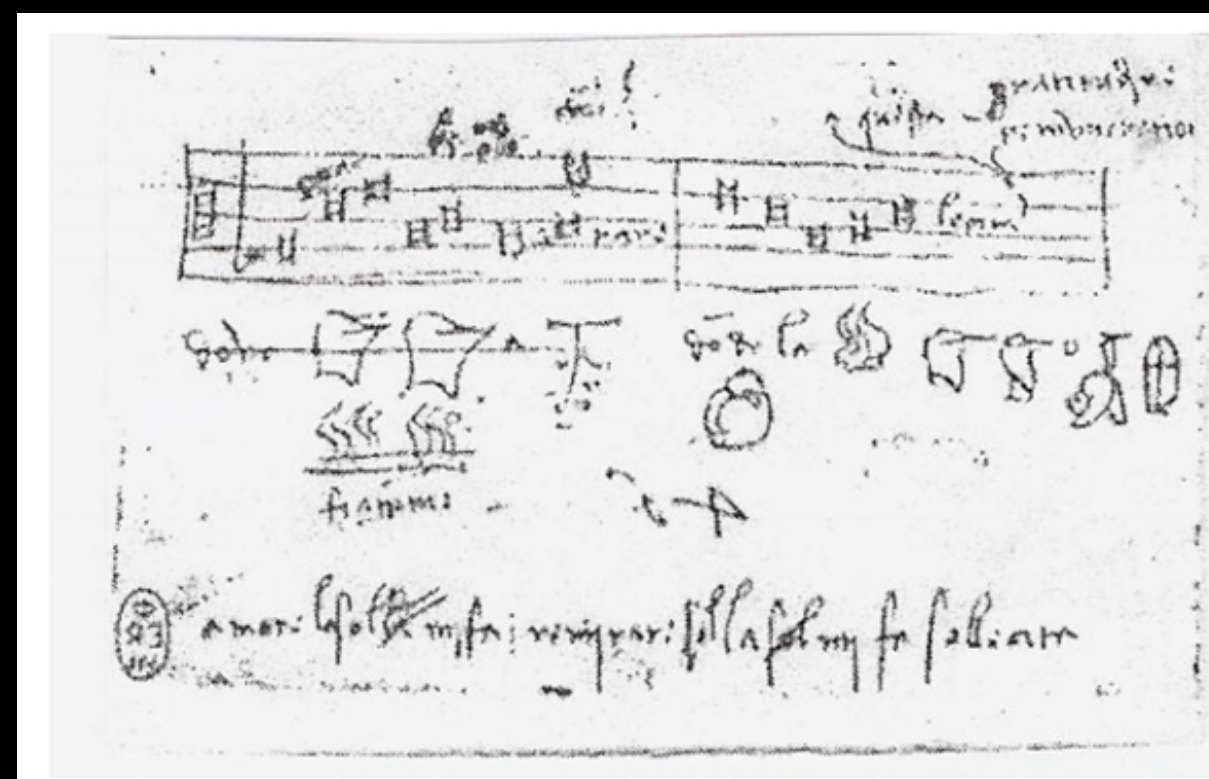
# JEROGLÍFICOS

La contribución de Leonardo al ocio y la diversión en la corte revistió muy diversas formas, entre las cuales se encuentra la formulación de acertijos o jeroglíficos como uso creativo e ingenioso del lenguaje.

Una buena muestra de ello se encuentra en el Cód.ice Windsor, páginas 12.692 r. y 12.692 v.:



Un anzuelo - en italiano amo, seguido de las notas musicales re, mi, fa, sol, la y la sílaba zar, resultando la frase "(L') amore mi fa sollazar."  
(El amor me causa solaz)



Un anzuelo o "amo", las notas musicales, puestas en un pentagrama, re, sol, la, mi, fa, re mi y las sílabas rare. Puede interpretarse como: "amore sola mi fa remirare."  
(el amor hace que vuelva a maravillarme)

Separadas por una barra, siguen en el mismo compás las notas la, sol, mi fa, sol y las sílabas lecita: "la sol mi fa sollecita(re)." (ella (sólo me apremia, me estimula)

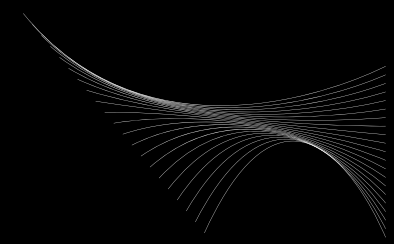


Figuran en el dibujo: un peral, o pero; una silla de montar o sella; representación de la Fortuna; en un pentagrama, las notas mi, fa (el mi ligeramente desplazado de su lugar); un helecho o felce, por elisión de felice; la sílaba tal; una cara o viso; una devanadera negra o aspo nero.

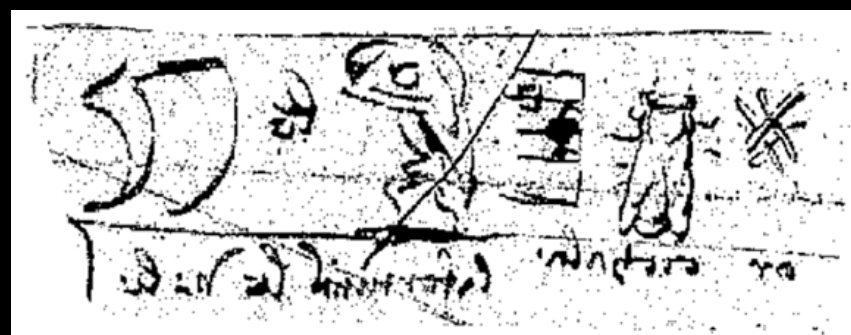
"pero se la fortuna mi fa felice, tal viso esponero."  
(pero si la fortuna me hace feliz representaré esta cara) [45 ]

[45] <https://joaquinsaura.files.wordpress.com/2015/12/leonardo-da-vinci-y-la-musica-part-4.pdf>

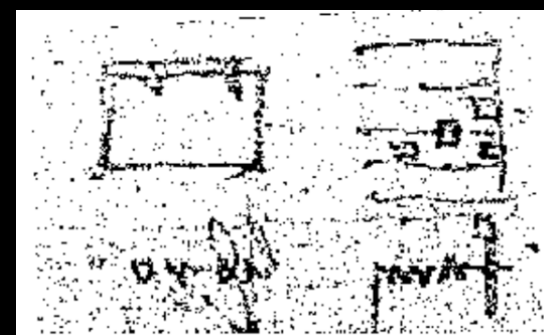




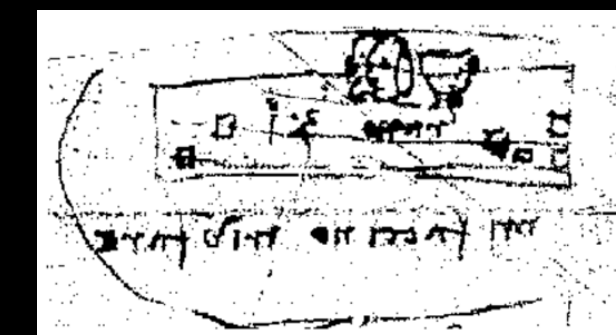
## JEROGLÍFICOS



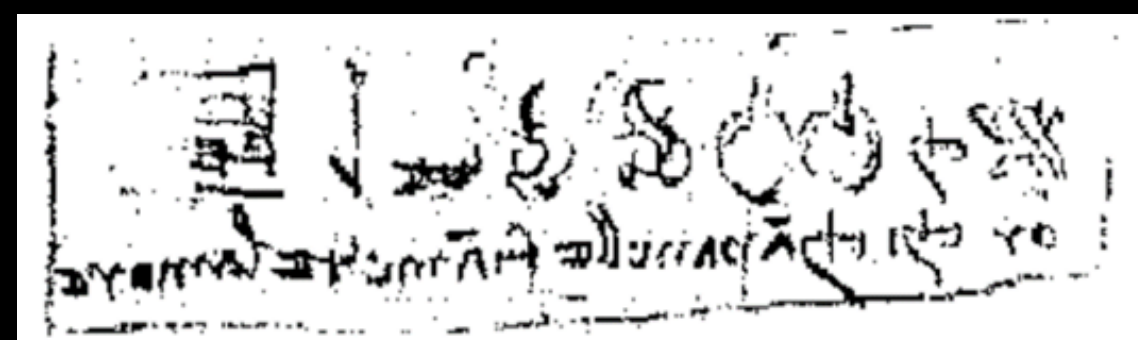
Oro - or - en forma de barras, una cigarra - cicala - un pentagrama con la nota la, una imagen de la Fortuna, el artículo le y dos velas - vele - "or ci cala la fortuna le vele."  
(ya, la fortuna arría nuestras velas)



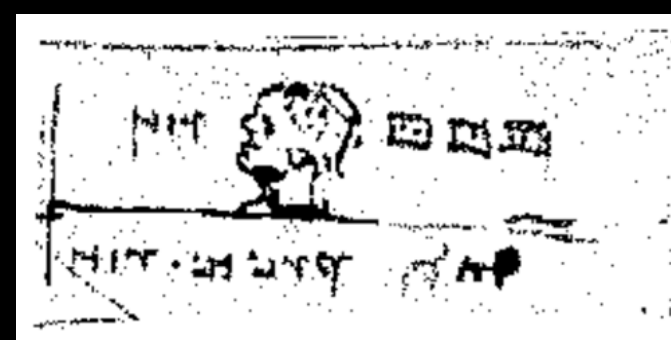
Las notas fa, mi y un libro: fami libro > fa mi libero (hazme libre)



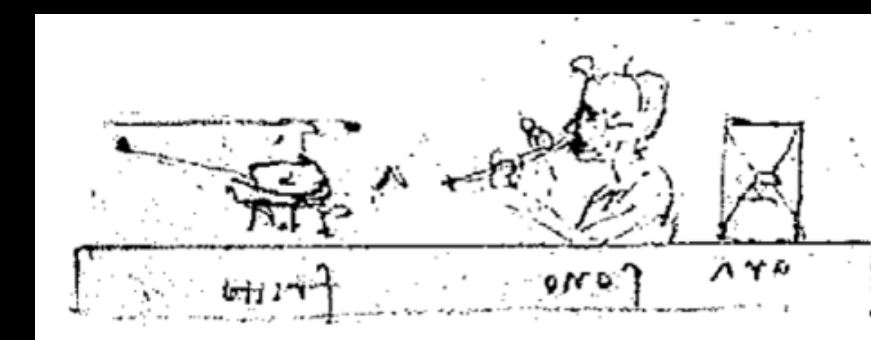
Las notas musicales mi, fa, dos caras - facci -, escrito no, los dígitos 3 y 1 - tri, un y las notas musicales fa, re.  
"mi faccino triunfare."  
(me harán triunfar)



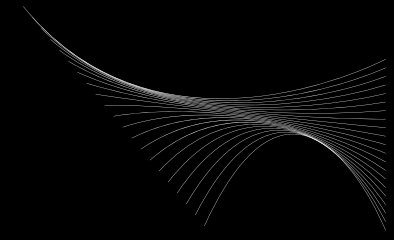
Oro - or - en forma de bastoncillos, la sílaba chi dos campanillas o champanelle, dos llamas o fiamme, un pequeño borrón (del?), un anzuelo - amo - y la nota musical re  
"or, ¿chi champa nelle fiamme del amore?"  
(pues, ¿quién sobrevive en las llamas del amor?)



Tres dados - dadi -, cabeza de hombre con solideo - prete -, escrito riti,  
"da di preterit."i  
(en el pasado)



Un reloj de arena - ora - un muchacho que toca la flauta - sono - y una sartén puesta al fuego sobre su trípode - fritto - :  
"ora sono fritto."  
(ya soy viejo)



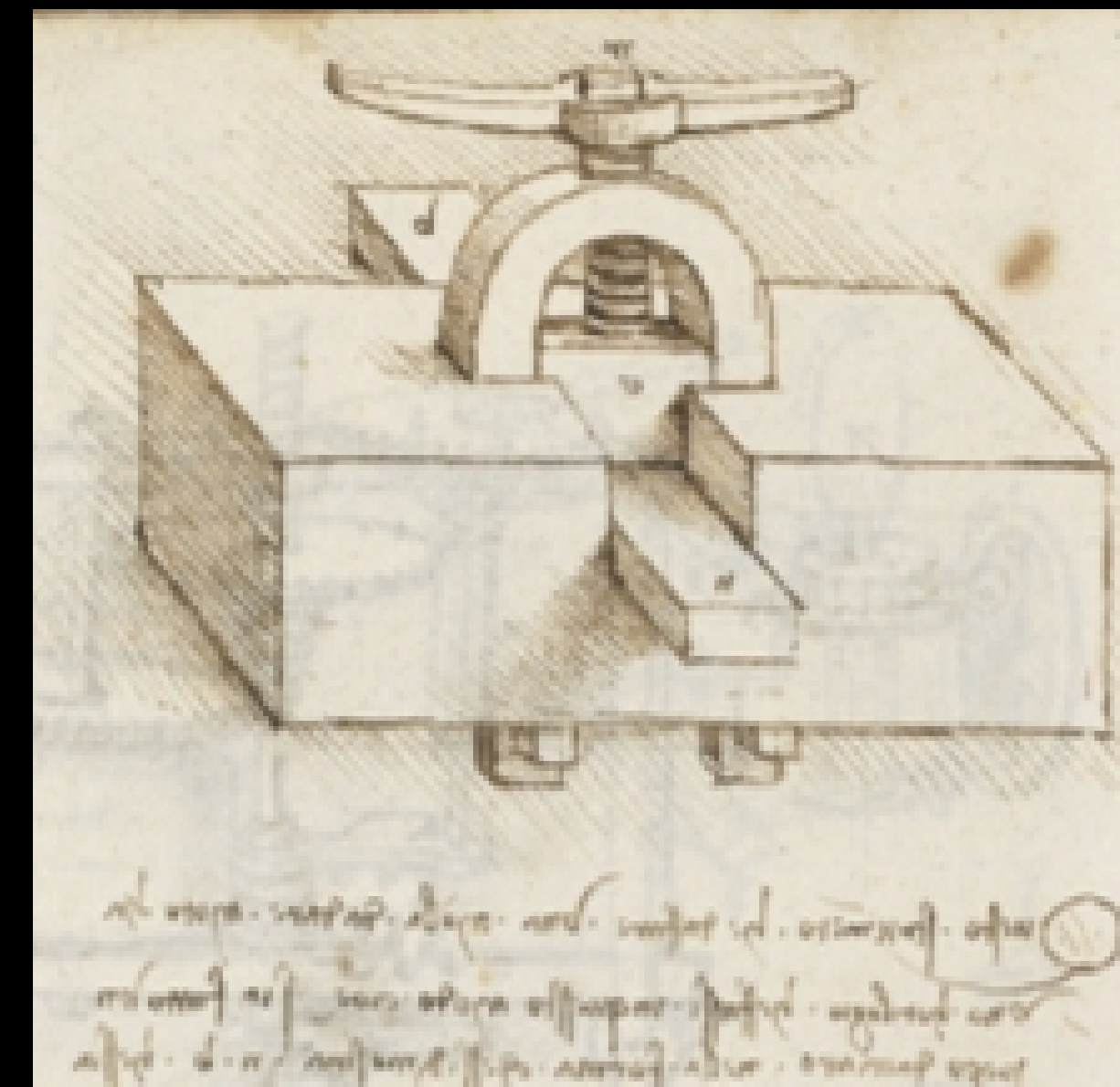
## DOMINIO DE LOS MATERIALES Y SUS PROCESOS DE FABRICACIÓN

En este folio del código Madrid I Leonardo explica el proceso de fabricación de resortes de acero con gran detalle en el conocimiento y uso de materiales y su tratamiento para dotarlos de las propiedades mecánicas requeridas en la aplicación.

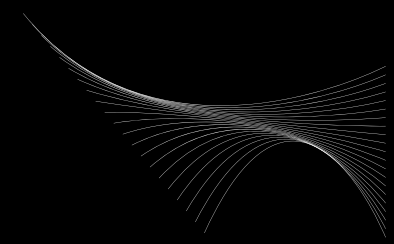
“Esta es una máquina para fabricar resortes que den movimiento a los relojes. Y se hace de la siguiente manera: toma un trozo de acero como el que se ve en b y colócalo en el instrumento como estás viendo. Con el tornillo m se apretará el acero de modo que esté firme. Después la lámina de acero será estirada mediante la fuerza de tornillos o con el procedimiento del banco de estirar, siguiendo el modo de trefilar el hierro.

Luego, la lámina será recalentada y puesta de nuevo en la hilera c, un poco más alejada que antes y será vuelta a trefilar. Y así, recalentando y trefilando, se trabajará hasta que el grosor de la lámina quede reducido al de un papel grueso.

Después la enrollas y la pones en su caja. Luego, debe ser templada hasta que tenga un color azul en plomo derretido o, si quieres, en un horno como aquel donde se trabaja el vidrio; para que sea uniforme en todas sus partes. Y debido a que el acero es duro en parte y en parte blando, cada trozo de lámina deberá ser recalado por una cara, soldado en cruz y reducido en forma de dado. La lámina deberá luego ser tratada al fuego, aplanada y trefilada, como ya se dijo. Después se enrollará con un hilo de hierro en el medio, entre vuelta y vuelta, para que los espacios sean iguales. Y luego deberá ser templada y colocada en plomo derretido; para que esté bien ultimada.”

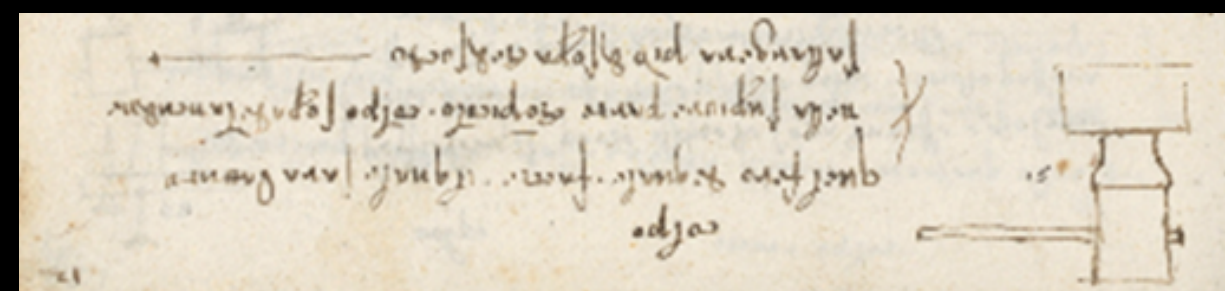


MECANISMO PARA FABRICAR RESORTES. Cod. Madrid I, f.  
14 v.

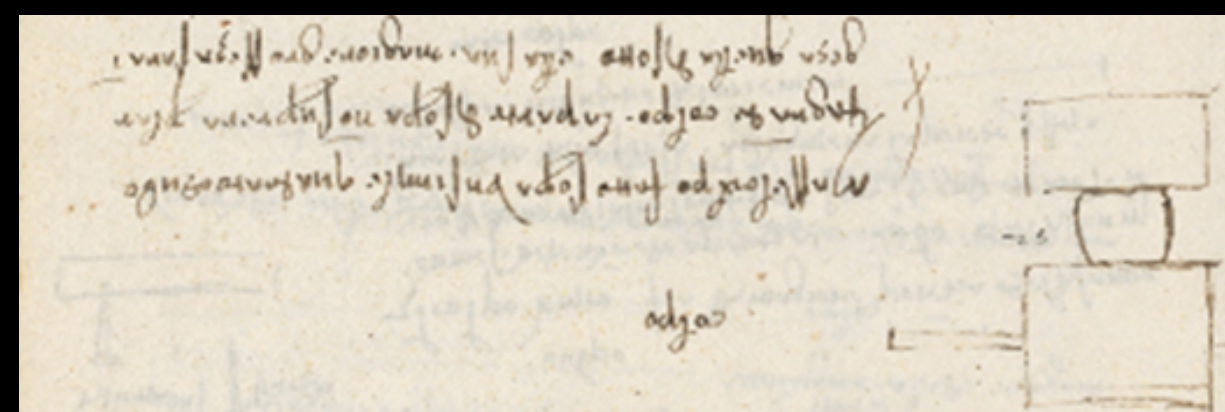


# PROCESOS DE DEFORMACION DE MATERIALES

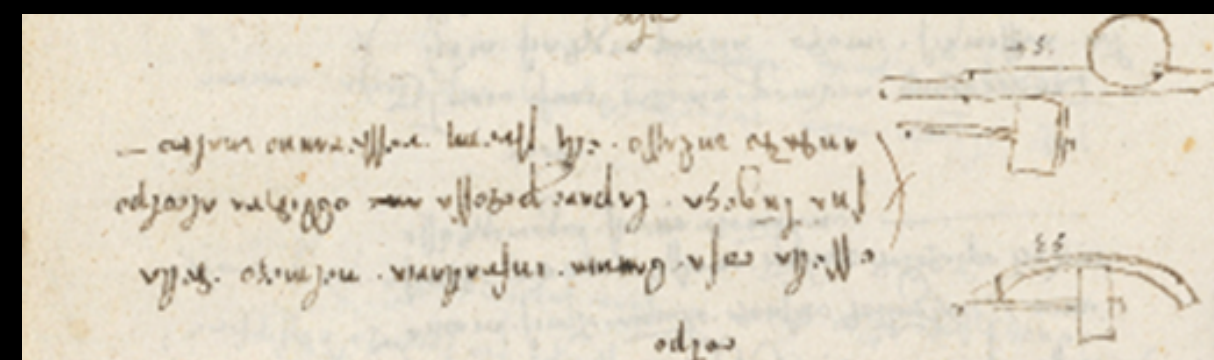
“El hierro, de caras iguales, colocado sobre un yunque y golpeado en su cara superior con un golpe pequeño, se ensanchará más por arriba que por abajo



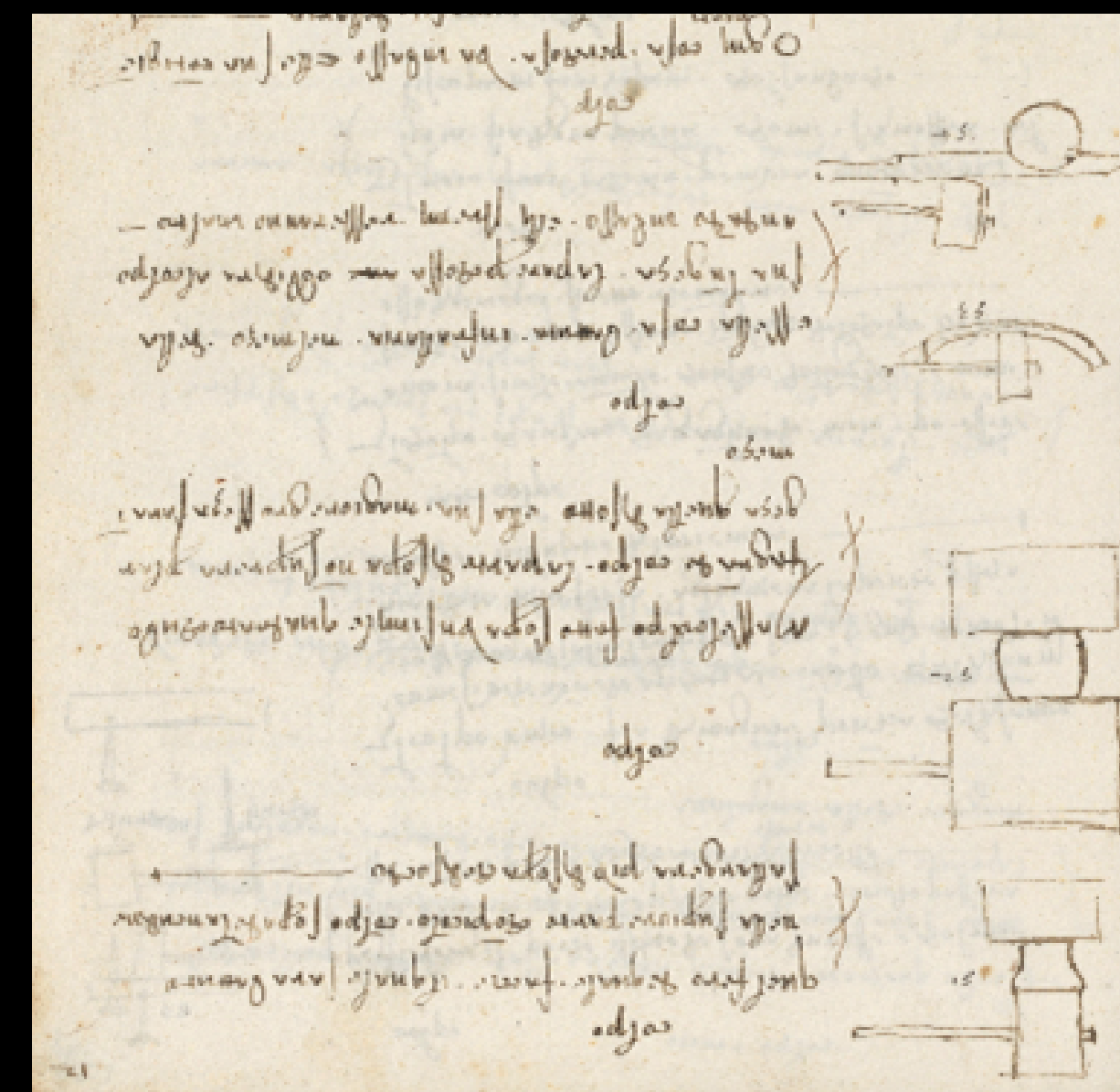
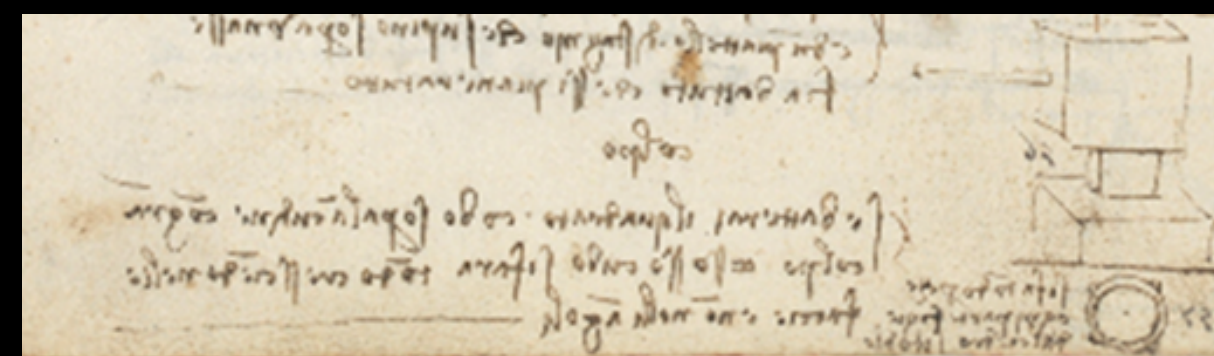
Pero si sobre un cubo cuadrado, semejante al anterior, se da un gran golpe, la parte de arriba no superará a la de abajo, y la mayor anchura quedará en el medio.



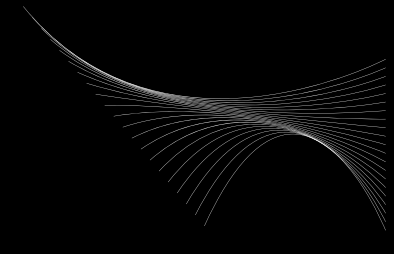
Si se golpea un objeto en el aire a la mitad de su longitud la parte afectada obedecerá al golpe y bajará y los extremos se quedarán en alto.”



“Toda cosa golpeada va hacia abajo, y las partes contiguas permanecen en el mismo sitio del aire en que estaban. Como se demuestra cuando se golpea por detrás el cepillo de carpintero y la cuchilla salta fuera o cuando se golpea sobre un tablero un platillo de estaño y se aplasta completamente. Si golpeas un cubo cuadrado sobre un gran yunque el cubo se hará redondo, creciendo en las caras, pero no en los ángulos. Se hace redondo porque todas las partes huyen de su centro.”



PROCESOS DE DEFORMACION DE MATERIALES. Cod. Madrid I, f. 179 v.



## TRATAMIENTOS TÉRMICOS

Leonardo conoce los tratamientos térmicos a aplicar a distintos materiales.

Así, en el códice Madrid I; folio 84v. escribe: "Si deseas obtener hierro dulce deja que se ponga candente por sí solo y luego déjalo enfriar en el mismo fuego cubriéndolo por cenizas, de manera que se enfríe por sí mismo durante largo tiempo.

El hierro es mucho más largo cuando está candente que cuando está frío.

Una lámina delgada y recta que se temple y doble a la manera de cinturón en un círculo lo más pequeño posible será mucho más dura en la parte interna del círculo que en la parte externa, porque en el interior se condensa y en el exterior disminuye su densidad."

Y también escribe, a propósito del acabado superficial del hierro con finalidad artística la siguiente anotación en el cód. Madrid I, folio 1v.:

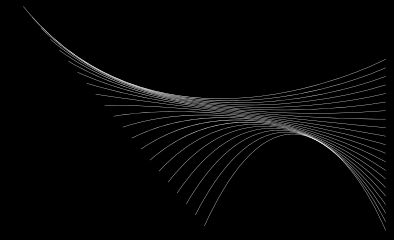
"Para hacer que el hierro bruñido parezca pintado con manchas azules:

Las planchas de hierro bruñidas y delgadas pueden tener cualquier forma que te plazca. Colócalas encima de carbones ardientes por la parte opuesta al bruñido y verás que el hierro tomará primero una coloración amarilla, luego poco a poco se irá volviendo azul y finalmente se tornará negro si estuviere demasiado tiempo al fuego.

Cuando haya alcanzado una tonalidad azul que te plazca, entonces retírala enseguida del fuego y déjala enfriar. Después pinta con albayalde al óleo encima de la plancha bruñida y azulada lo que te agrada y déjalo secar por espacio de dos o tres días.

Luego báñalo en vinagre. Entonces el tono azulado, al contacto con el vinagre desaparecerá y quedará el bruñido de antes, pero la parte cubierta por el albayalde permanecerá azulada.

Retira el albayalde con jabón blando y después de lavarla con agua fresca y secarla con algodón te quedará una plancha muy hermosa. y lo mismo se puede hacer con planchas de latón."

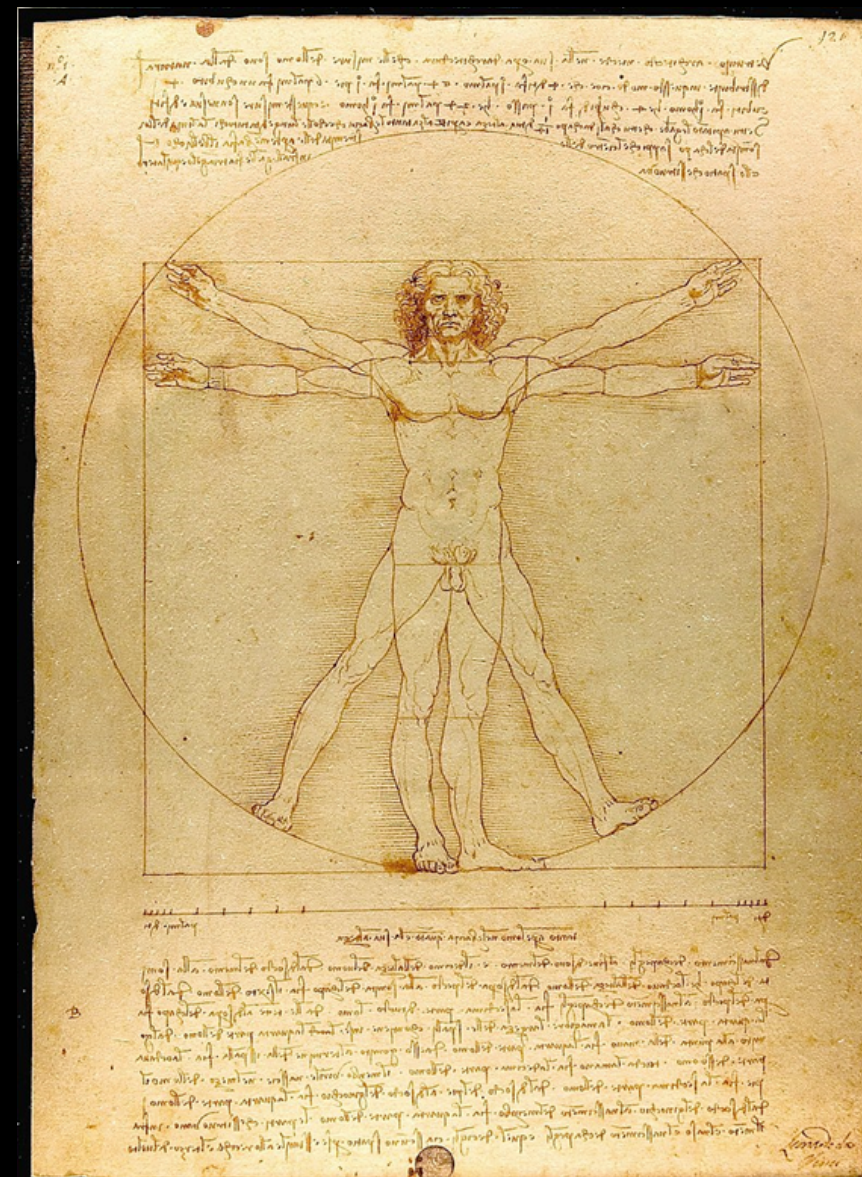


## LEONARDO Y LAS MATEMÁTICAS

Leonardo llega a la convicción de la necesidad de estudiar matemáticas a través del arte. Leonardo no se eximia del estudio de las proporciones del cuerpo humano, buscando el canon matemático que le ayudara a comprender las leyes que gobernaban el cosmos.

Los cánones griegos y romanos se recuperaron en el Renacimiento. En 1414 se halló un texto de arquitectura escrito en el s I a. C por Vitruvio que incluía ejemplos de medidas arquitectónicas proporcionales a las del cuerpo humano, idea común en la antigüedad y perfectamente adaptada a las nuevas concepciones artístico filosóficas del Renacimiento italiano.

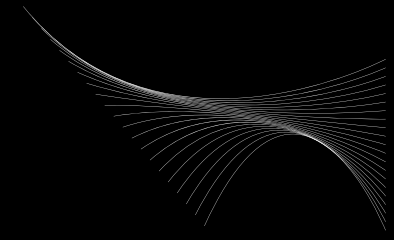
El más célebre dibujo de Leonardo sobre proporciones es el Uomo Vitruviano inscrito en un círculo y un cuadrado. Ambas geometrías centrales y cerradas son símbolo de perfección en el siglo XV. El texto que lo acompaña alude a Vitruvio y a un minucioso estudio antropométrico.



HOMBRE DE VITRUVIO



CABEZA DE HOMBRE DE PERFIL CON PROPORCIONES

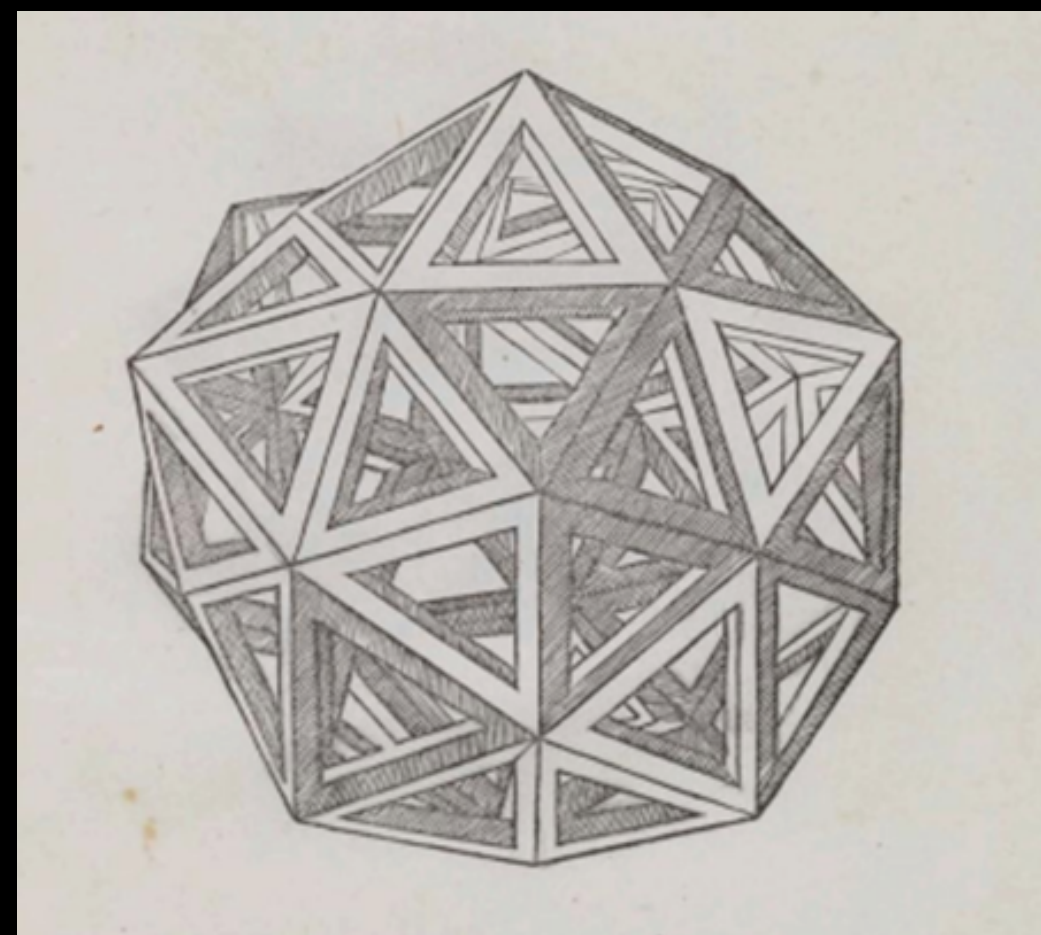


# ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

Leonardo da Vinci - Torres Leza

## DE DIVINA PROPORCIONE

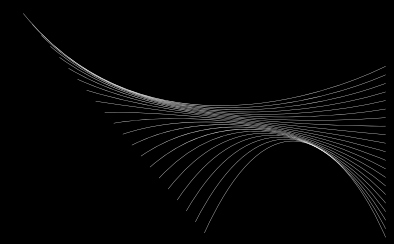
Para el tratado matemático De Divina Proporcione de Fra Luca Pacioli Leonardo dibujó los cinco cuerpos regulares que para Platón definían los cinco elementos naturales: la pirámide para el fuego, el cubo para la tierra, el octaedro de ocho caras, aire, el icosaedro de veinte caras, agua y el dodecaedro de doce caras, cielo.



Este trabajo le sirvió para formarse. Se conserva esta copia de la tabla de multiplicación de Pacioli. Junto a ella Leonardo resume parte del discurso escrito por su mentor uniendo con líneas los números que forman una clase.

TABLA DE MULTIPLICAR. Códice Madrid II. Folio 48 verso.

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10  |
| 2  | 4  | 6  | 8  | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20  |
| 3  | 6  | 9  | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 | 27 | 30  |
| 4  | 8  | 12 | 16 | 20 | 24 | 28 | 32 | 36 | 40  |
| 5  | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50  |
| 6  | 12 | 18 | 24 | 30 | 36 | 42 | 48 | 54 | 60  |
| 7  | 14 | 21 | 28 | 35 | 42 | 49 | 56 | 63 | 70  |
| 8  | 16 | 24 | 32 | 40 | 48 | 56 | 64 | 72 | 80  |
| 9  | 18 | 27 | 36 | 45 | 54 | 63 | 72 | 81 | 90  |
| 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |



## LEONARDO Y LAS MATEMÁTICAS

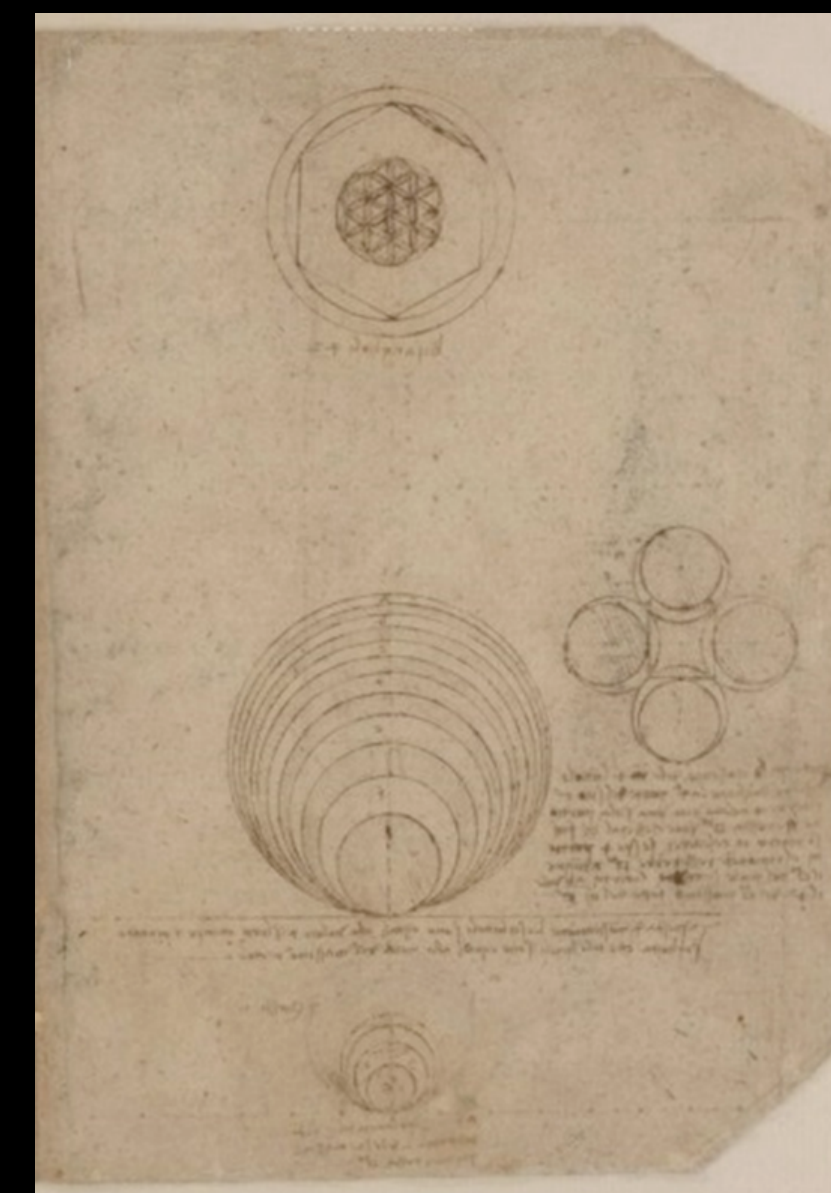
Leonardo descubre las matemáticas en cualquier fenómeno que observa. Así escribe: "La proporción no se halla solamente en el número y la medida, sino también en el sonido el peso el tiempo y los lugares en toda realidad existente".

A pesar de sus carencias matemáticas Leonardo reconoce que: "No hay certeza alguna allí donde no se puedan aplicar las matemáticas o alguna de las ciencias que se relacionan con ellas" y "Ninguna investigación humana puede ser denominada ciencia si no pasa a través de pruebas matemáticas".

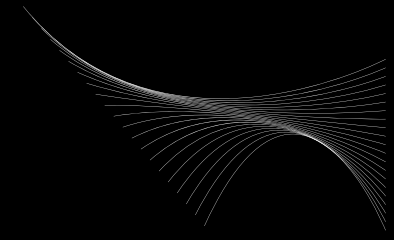
Leonardo se complace en ejercitarse en problemas de geometría plana, que los pintores de la época resolvían empíricamente. Algunos ejemplos son la construcción aproximada de los polígonos regulares, conociendo un lado por medio de su inscripción en un círculo, la división de una circunferencia en partes iguales o la división de un segmento también en partes iguales.

Algunas notas de Leonardo relativas a las matemáticas presentan la determinación del lado de un cubo cuyo volumen fuera la mitad del de otro cubo o estudian cómo el lado de un hexágono inscrito se transforma en el lado de un cuadrado, dividido a su vez en catorce rectángulos.

En la figura de la derecha se tiene que los doce círculos concéntricos de Leonardo crean una proporción matemática. Las seis porciones blancas crecientes juntas tienen un área igual a la mitad de la superficie del círculo mayor.



PROBLEMAS DE GEOMETRÍA PLANA



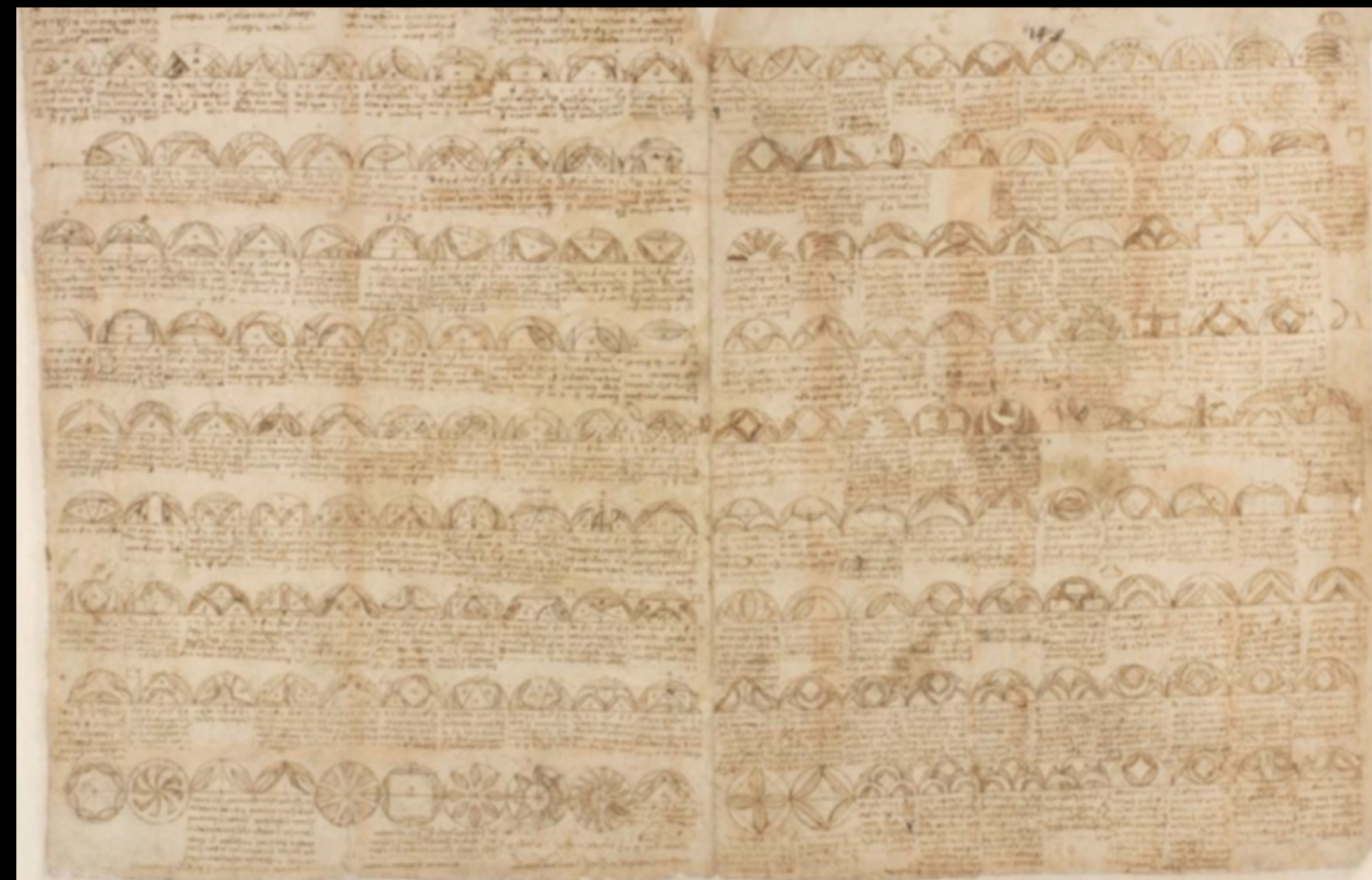
## LEONARDO Y LAS MATEMÁTICAS

Los estudios sobre las lúnulas ocupan la parte más importante en Los estudios geométricos de Leonardo, que desarrolló en De ludo geométrico.

Es principalmente en estas investigaciones donde Leonardo, con un rico material de ilustraciones a pluma, consigue la demostración del teorema sobre la suma de dos lúnulas construidas sobre los dos catetos de un triángulo rectángulo.

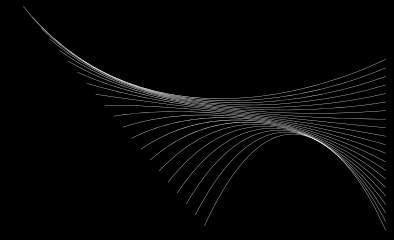
Algunos años antes el problema había sido resuelto por el matemático y astrónomo árabe Alhazen, pero se considera que estos antecedentes no eran conocidos por Leonardo en su época.

A pesar de que Leonardo no pasa a la posteridad por su aportación a las ciencias matemáticas hay que reconocer que, como en todas las ramas del saber a las que se dedicó imprime su sello creador muy original.



DE LUDO GEOMÉTRICO. Estudios sobre lúnulas.





## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

### Leonardo da Vinci - Torres Leza

# LORENZO DE MEDICI (1449-1492)

La genialidad de Leonardo le hizo famoso despuntando como el prototipo de hombre renacentista; dotado de múltiples talentos. Trabajó para la más alta clase social y política de la época ocupando altos cargos artísticos y técnicos.

Pertenecía a una de las familias más importantes de Florencia: los Médici, que ocupaban puestos en la dirección política de Florencia. Se educó en Venecia. Siendo aún joven su padre lo envió a numerosas misiones diplomáticas en las que trató con el Papa y otras figuras políticas y religiosas. Con veinte años, en 1469, la muerte de su padre le obligó a hacerse cargo del Estado florentino bajo un pulso permanente con el Reino de Nápoles. Alcanzó la paz en 1480 por vías diplomáticas. Su posición política fue permanentemente disputada por otras poderosas familias de la república florentina.

De hecho, el enfrentamiento entre los Médici y los Pazzi se mantuvo durante todo su principado y sufrió al menos, dos atentados.

Por su actuación en este periodo convulso hay historiadores que lo consideran un déspota y otros defienden que mantuvo el orden con mano firme.

Se enfrentó al Papa Sixto IV en el proceso de expansión de los Estados Pontificios.

Casado con una noble romana, Clarisa Orsini, consiguió que su hijo hiciera carrera eclesiástica (más tarde sería el Papa León X).

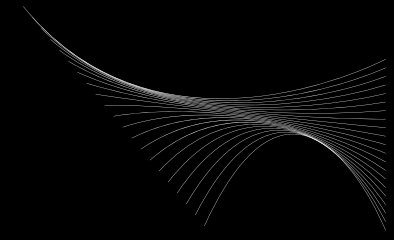
Como mecenas apoyó a artistas de la talla de Botticelli, Leonardo da Vinci, y Miguel Ángel. Extendió el arte renacentista italiano por el resto de las cortes europeas. Fundó la Biblioteca Laurenciana. Sus enviados recuperaron del Este de Europa gran cantidad de obras clásicas, montando talleres para copiarlas y difundirlas. Extendió el Humanismo a través de su círculo erudito en el que se estudiaba filosofía griega.

Como banquero desatendió los negocios heredados de la familia y tuvo muchos problemas para mantener las actividades mercantiles en el oeste de Europa.[46]

[46] [https://es.wikipedia.org/wiki/Lorenzo\\_de\\_M%C3%A9dici](https://es.wikipedia.org/wiki/Lorenzo_de_M%C3%A9dici)



LORENZO DE MÉDICI (1449-1492)



## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

### Leonardo da Vinci - Torres Leza

# LUDOVICO SFORZA (1452 - 1508)

Duque de Milán (1494-1500). Hijo de Francesco I Sforza, después del asesinato de su hermano mayor Galeazzo gobernó Milán con el título de Duque de Bari desde 1479, ocupando la regencia de su sobrino Gian Galeazzo.

Desarrolló una inteligente estrategia de alianzas y matrimonios para asegurarse el control del ducado.

En enero de 1491, casó con Beatriz de Este (1475-1497), la hija menor de Ercole d'Este Duque de Ferrara, mientras que el hermano de Beatriz, Alfonso I d'Este, Duque De Ferrara, casó con Anna Sforza, sobrina de Ludovico. También casó a Gian Galeazzo con la nieta de Fernando I de Nápoles para obtener su apoyo. Y mantuvo buenas relaciones con Lorenzo de Médici y con el papa Alejandro VI.

Fue mecenas de Leonardo da Vinci y otros artistas, como el arquitecto Donato Bramante. Su corte alcanzó gran esplendor en sus primeros años, lo cual atrajo a numerosos escritores y artistas.

Invirtió enormes cantidades de dinero en fortificaciones y obras suntuarias destinadas a embellecer la ciudad, lo que

supuso junto con los mecenazgos mencionados el aumento de los impuestos.

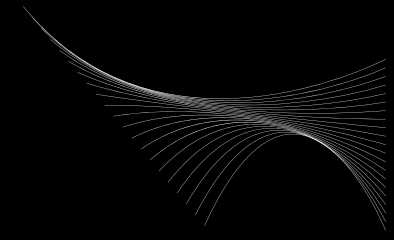
Deseoso de mantenerse en el poder más allá de la regencia, Ludovico Sforza desterró a Gian Galeazzo a Pavía. La esposa de su sobrino, Isabel de Aragón, recurrió a su abuelo Fernando I para recuperar el ducado, pero Ludovico Sforza resistió apoyado por Carlos VIII de Francia y el emperador Maximiliano I de Habsburgo, y en 1494 fue reconocido por la nobleza milanesa como Duque de Milán.

Posteriormente, sin embargo, se unió a la liga contra Carlos VIII de Francia, y tras el fallecimiento del monarca francés y de Fernando I llegó al apogeo de su poder. El siguiente monarca francés, Luis XII invadió y conquistó Milán en 1499. Ludovico huyó a Innsbruck aunque regresó a Italia un año después, con nuevas tropas, pero fue hecho prisionero y llevado a Francia, donde falleció el 27 de mayo de 1508 en Loches. [47]

[47] [https://www.biografiasyvidas.com/biografia/l/ludovico\\_sforza.htm](https://www.biografiasyvidas.com/biografia/l/ludovico_sforza.htm)



LUDOVICO SFORZA (1452 - 1508)



## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

### Leonardo da Vinci - Torres Leza

# CESAR BORGIA (1475-1507)

Hijo natural del cardenal Rodrigo Borgia (futuro papa Alejandro VI) y de Vannozza Catanei. Fue educado para hacer carrera eclesiástica. En 1492 fue nombrado arzobispo de Valencia y un año después cardenal.

En 1498 renunció al capelo cardenalicio y se dispuso a hacer carrera militar. El Vaticano le nombró para un alto cargo militar de los estados de la Iglesia. Se distinguió por utilizar todos los medios a su alcance para asegurar el poder de los Borgia; incluyendo la traición o el asesinato de sus enemigos políticos. Por estas intrigas se considera que inspiró el tratado político "El príncipe" de su contemporáneo Nicolás Maquiavelo que ha pasado a la historia asociado a la frase: "El fin justifica los medios".

En 1498 consiguió una alianza con Luis XII de Francia y recibió la mano de la sobrina del rey Luis XII, Carlota de Albret, hermana de Juan de Navarra, con la que contrajo matrimonio en 1499. Al año siguiente emprendió la conquista de diversos territorios de la Italia central como comandante del ejército papal. Y en 1501 contrató a Leonardo como arquitecto e ingeniero, encargándole proyectar sus armas de guerra y una vez conquistados los territorios, ocuparse de su diseño planimétrico.

Así, Leonardo realizó para Cesar Borgia notables obras como el proyecto del canal de Cesena a Porto Cesenatico o el plano de Imola.

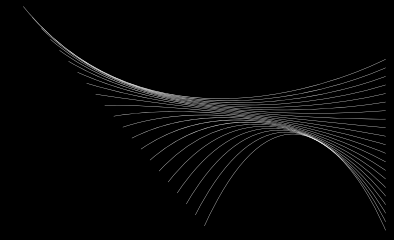
Después de la muerte de Alejandro VI y el breve pontificado de Pío III, llegó al papado Giuliano della Rovere, que tomaría el nombre de Julio II y era enemigo acérrimo de los Borgia.

Tras arrebatarle sus posesiones en la Romaña, Julio II mandó apresar a César Borgia, que huyó a Nápoles, bajo dominio español. Allí, acusado de conspiración fue apresado por Gonzalo Fernández de Córdoba y enviado a España; donde estuvo preso en los castillos de Chinchilla y Medina del Campo. De allí escapó en 1506 para ponerse al servicio de su cuñado, el rey de Navarra. César Borgia murió en 1507, cerca de Viana, como consecuencia de las heridas recibidas en una extraña emboscada en el curso de una guerra civil en el reino de Navarra.. [48]

[48] [https://www.biografiasyvidas.com/biografia/b/borja\\_cesar.htm](https://www.biografiasyvidas.com/biografia/b/borja_cesar.htm)



CESAR BORGIA (1475-1507).



## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

### Leonardo da Vinci - Torres Leza

# FRANCISCO I DE FRANCIA (1494 -1547)

Francisco I de Francia fue hijo del duque de Angulema y heredó el trono en 1515 de su primo Luis XII, con cuya hija estaba casado. Fue un príncipe típico del Renacimiento: deportista, aficionado a la caza y a los torneos.

Se distinguió como mecenas de grandes representantes del Renacimiento italiano como Leonardo da Vinci o Benvenuto Cellini.

Implantó en Francia las bases del absolutismo monárquico. Gobernó sin convocar los Estados Generales, asambleas convocadas por el Rey de manera excepcional y a la que acudían representantes de cada estamento: el clero (primer estado), la nobleza (segundo estado) y los representantes de las ciudades que disponían de consistorio (tercer estado). Aseguró fuertemente la autoridad del poder real sobre la Iglesia, por el Concordato de Bolonia, que le concedió el nombramiento de obispos; sobre los señores, cuyos poderes judiciales redujo, atrayéndolos a la fastuosidad de la vida de la corte y concediéndoles cierta influencia política (sin ninguna autonomía), sobre el Parlamento y sobre la administración provincial, que confió a intendentes que le obedecían ciegamente.

En el plano militar y político, el reinado de Francisco I estuvo plagado de guerras y de importantes acontecimientos diplomáticos.

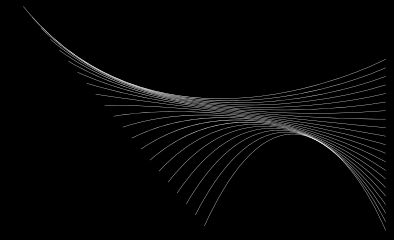
En 1519 fracasó su candidatura al Sacro Imperio ante Carlos I de España. A partir de ese momento su política exterior estuvo marcada por el enfrentamiento con el emperador Carlos, cuyos territorios rodeaban a los de la monarquía francesa y debió contar con los intereses diplomáticos cambiantes del rey Enrique VIII de Inglaterra, que se declaró aliado ocasional de uno u otro bando. Francisco I combatió contra el emperador en cuatro guerras, que devastaron durante muchos años diversos países de Europa (1521-1544).

Sus esfuerzos guerreros acarrearón duras consecuencias para el Occidente cristiano al aliarse con el imperio otomano, que se apoderó de la práctica totalidad del reino de Hungría y llegó a las puertas de Viena. [49]

[49] [https://www.biografiasyvidas.com/biografia/f/francisco\\_i.htm](https://www.biografiasyvidas.com/biografia/f/francisco_i.htm)



FRANCISCO I DE FRANCIA (1494 -1547)



## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

Leonardo da Vinci - Torres Leza

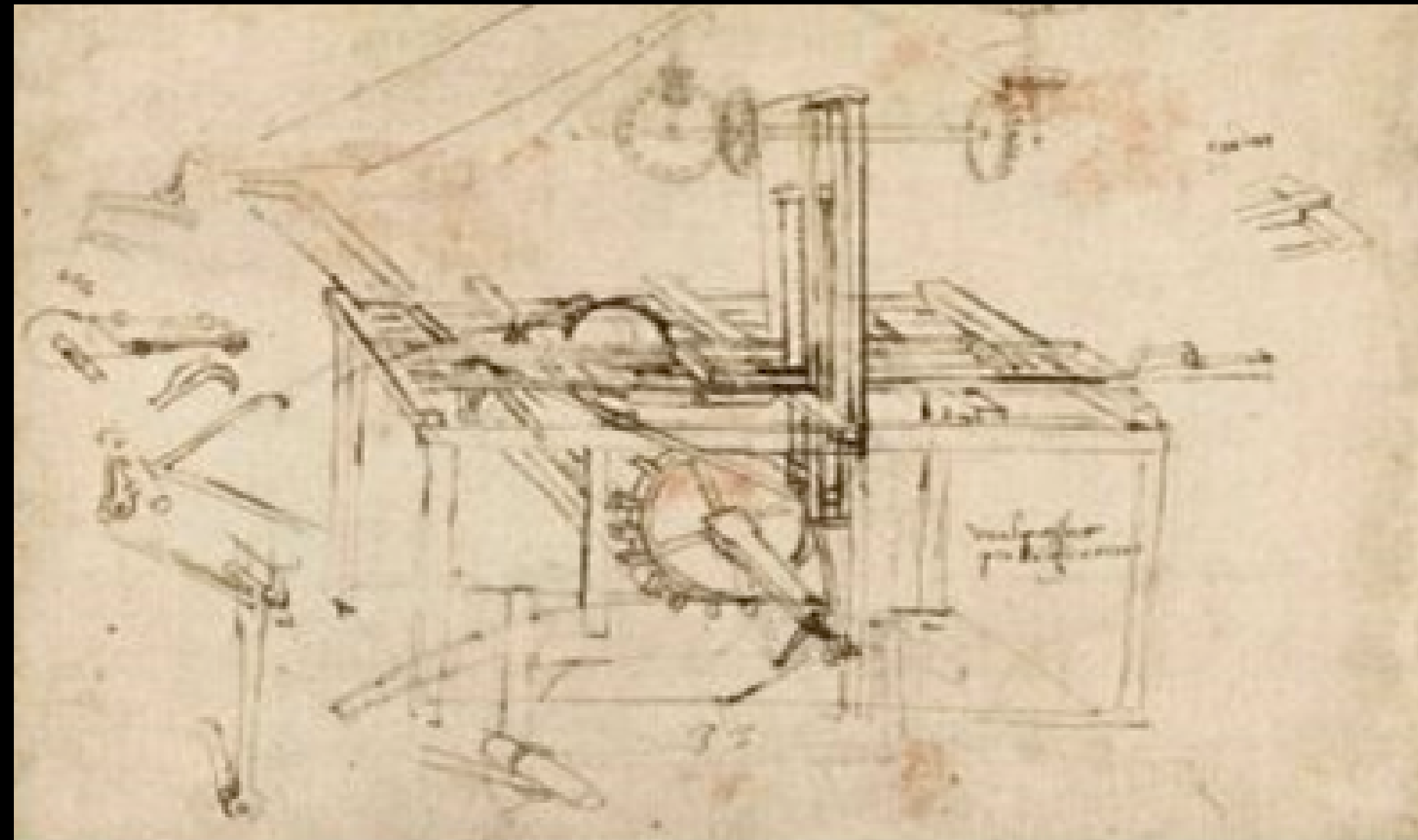
# PRODUCCIÓN

En esta sierra automática el carro superior arrastra el tronco a aserrar discurrendo a lo largo de unas vías en el sentido del corte y pasando a través del bastidor donde se encuentra la cuchilla.

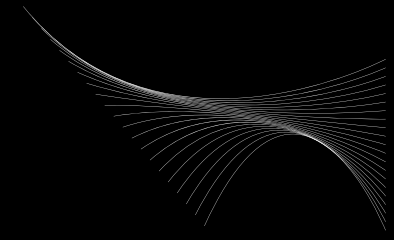
El agua que discurre por el canal inferior mueve una rueda de cangilones proporcionando la energía que acciona un sistema de poleas y cigüeñales que arrastra el carro en el sentido del corte a velocidad constante.

De forma simultánea el movimiento rotatorio original se transforma en un movimiento rectilíneo alterno gracias al cual la sierra realiza la operación de corte.

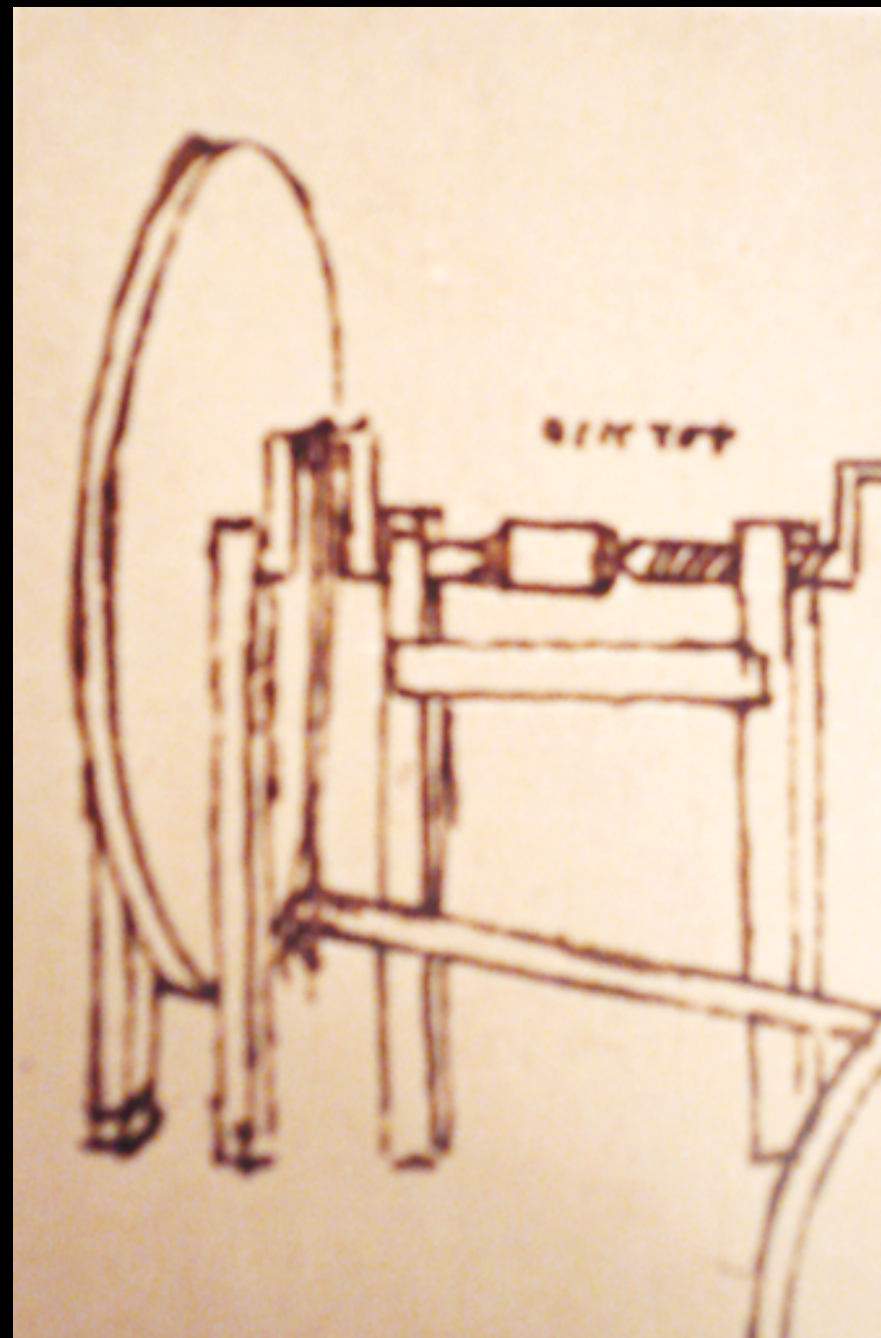
Una cuerda conectada con el sistema de poleas arrastra el carro superior a través del bastidor donde la cuchilla efectúa el corte del tronco. [1]



SIERRA AUTOMÁTICA Códice Atlántico, f.1078 r-a.



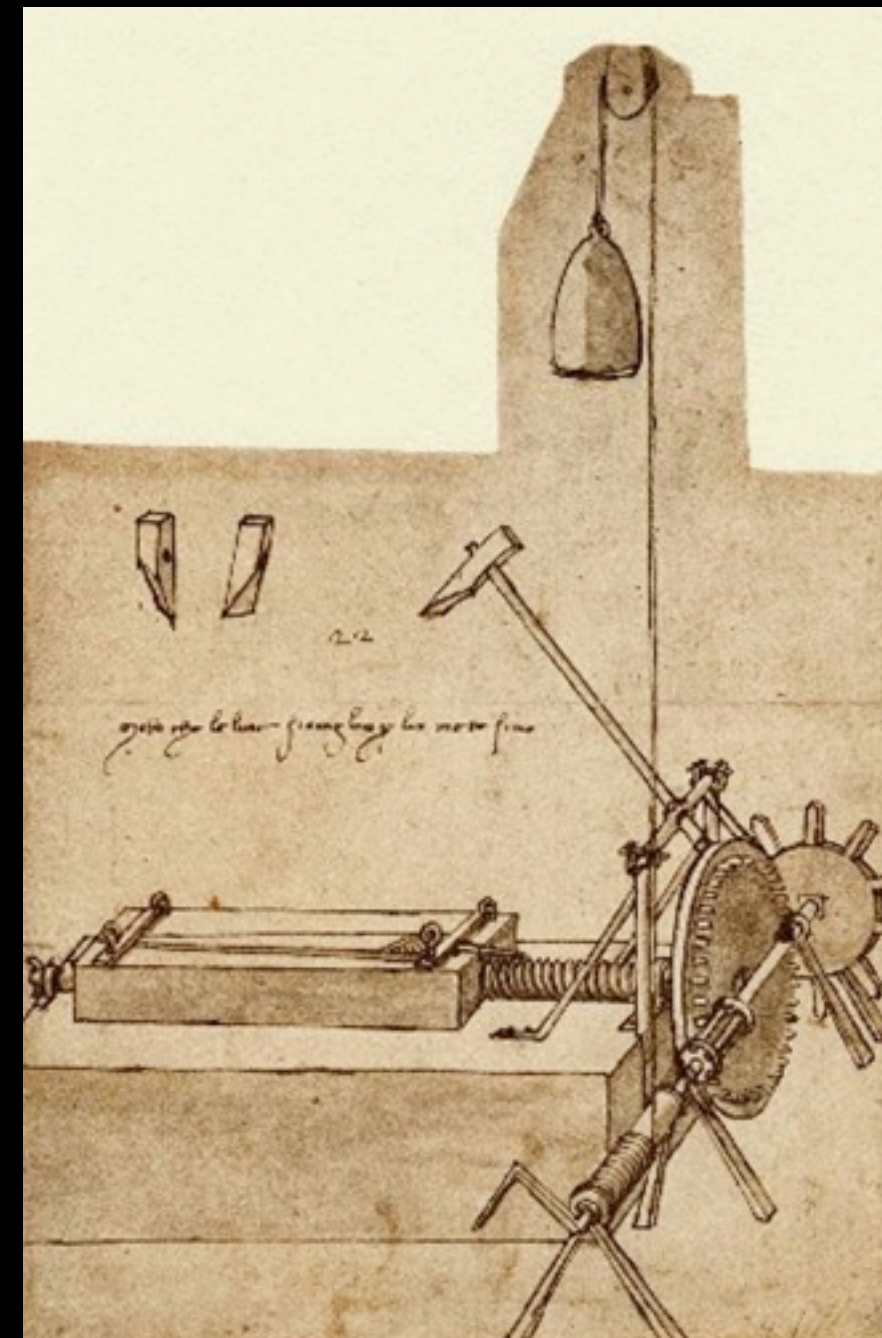
## PRODUCCIÓN



**TORNO ACCIONADO A PEDAL**  
Cod. Atlántico, f. 381 v-b

La preforma a tornearse coloca entre puntos.

El volante del torno se hace girar accionado por un pedal. Solidaria del volante gira la preforma (movimiento de corte). El artesano debe aproximar la cuchilla y dotarla manualmente de movimiento de avance y de penetración para mecanizar la pieza.

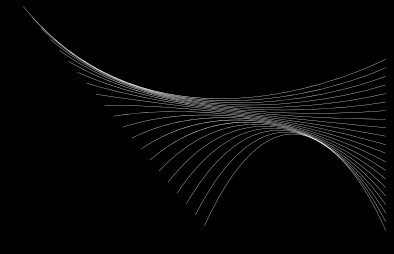


**ENTALLADORA DE LIMAS**  
Codice Atlantico, f. 24r

La máquina entalladora de limas sincroniza sus movimientos para automatizar los golpes que labran por deformación las entallas en la lima para darle el acabado que exige su funcionalidad.

Al girar la manivela, el peso sube. Cuando se deja libre el peso cae por gravedad, desenrollando la cuerda y accionando el martillo que realiza la muesca en la lima. Simultáneamente el giro de la manivela dota de movimiento de avance a la lima.

La automatización representa un alivio para el obrero y, al mismo tiempo, da un resultado más homogéneo, anticipando los modernos procesos de producción.



## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

Leonardo da Vinci - Torres Leza

# PRODUCCIÓN

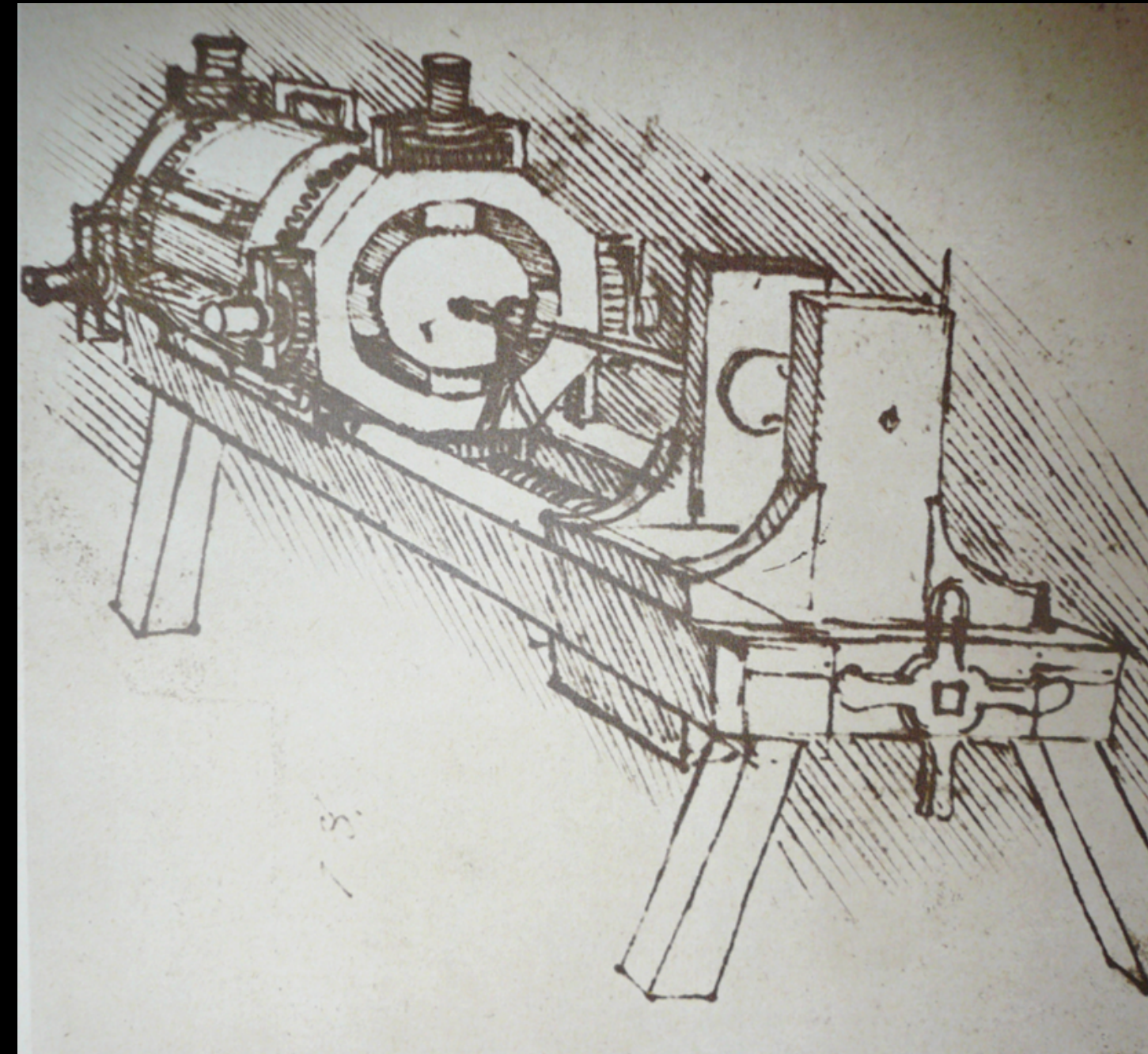
### TALADRO AUTOCENTRADO. Cod. Atlántico, f. 393 r.

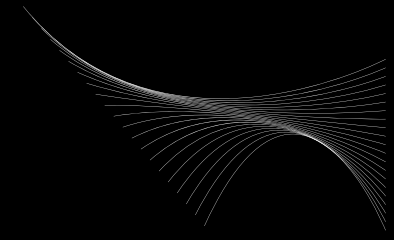
Se trata de una máquina perforadora para taladrar troncos, posiblemente para producir tuberías de agua que eran necesarias para distribuir agua potable en toda la ciudad. Este tipo de tubería de agua de madera era bastante común en ciudades desde el siglo XV hasta el XVII.

La técnica requería montar el tronco del árbol rígidamente en un banco y utilizar un taladro con un mango muy largo para perforar el núcleo del tronco. Para ello, el operario necesitaba empujar con fuerza el mango de la barrena para que el filo de corte penetrase en la madera y, al mismo tiempo, girar el mango para que la barrena siguiese cortando.

El problema era la lentitud del proceso particularmente cuando se taladraban maderas duras.

El giro de la barrena se podría automatizar mediante un contrapunto impulsado por una transmisión por correa unida a un volante giratorio (accionado manualmente o por medio de una rueda hidráulica, como se ve en algunos de los dibujos de Leonardo).





# ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

Leonardo da Vinci - Torres Leza

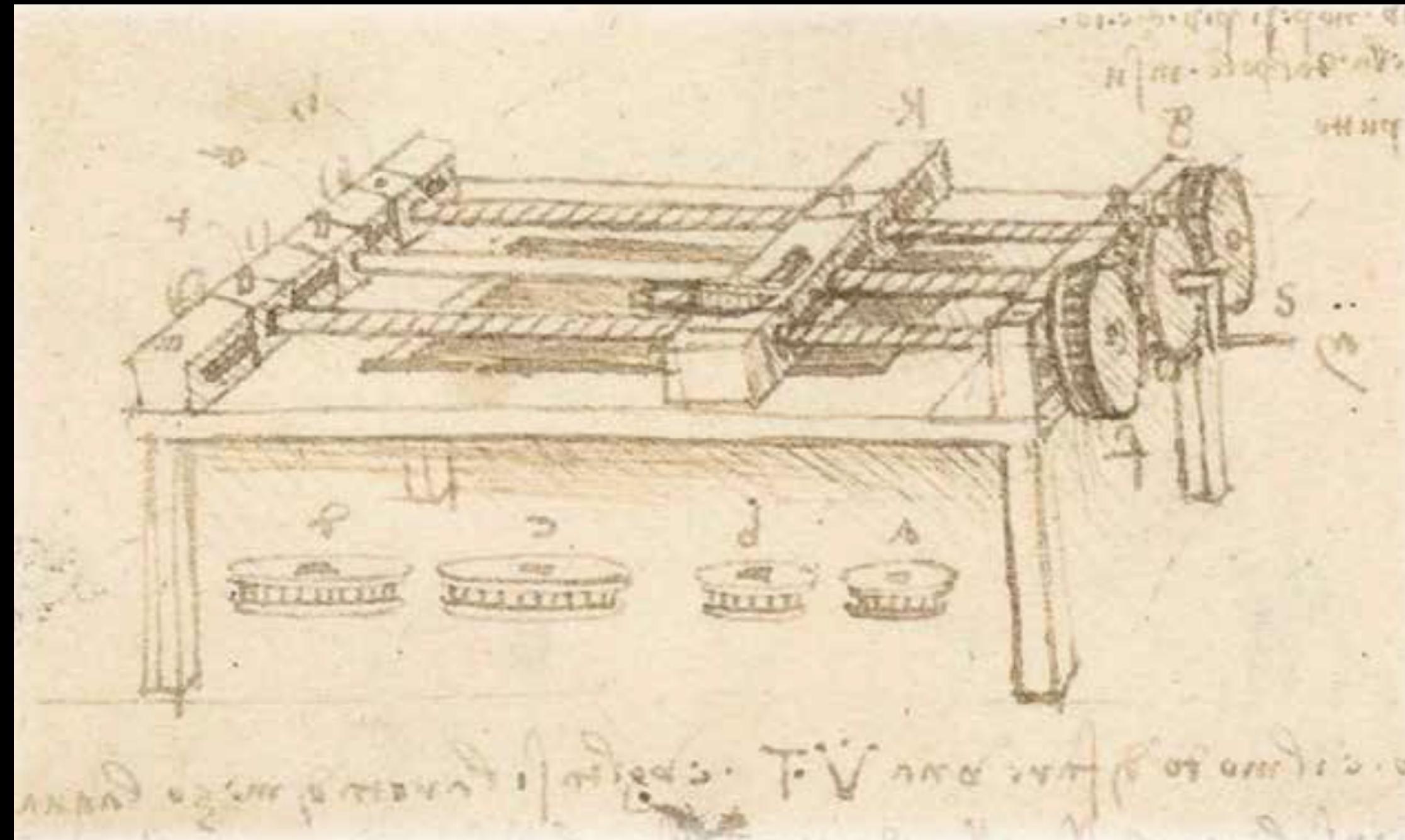
## PRODUCCIÓN

ROSCADORA Ms.B, fol. 70 v.

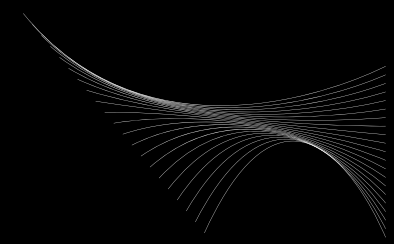
Al girar la manivela el engranaje motor hace girar los engranajes solidarios de las barras roscadas; dando lugar que el carro portaherramienta avance . En este utillaje se situa la herramienta de corte; convenientemente afilada y de dureza adecuada.

Al mismo tiempo el engranaje motor da lugar al giro de la pieza a rosca, que constituye el movimiento de corte. La combinación de ambos movimiento provoca el arranque de viruta que da forma a la rosca.

La máquina cuenta con un sistema de engranajes intercambiables para generar roscas de distintos pasos.







# ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

## Leonardo da Vinci - Torres Leza

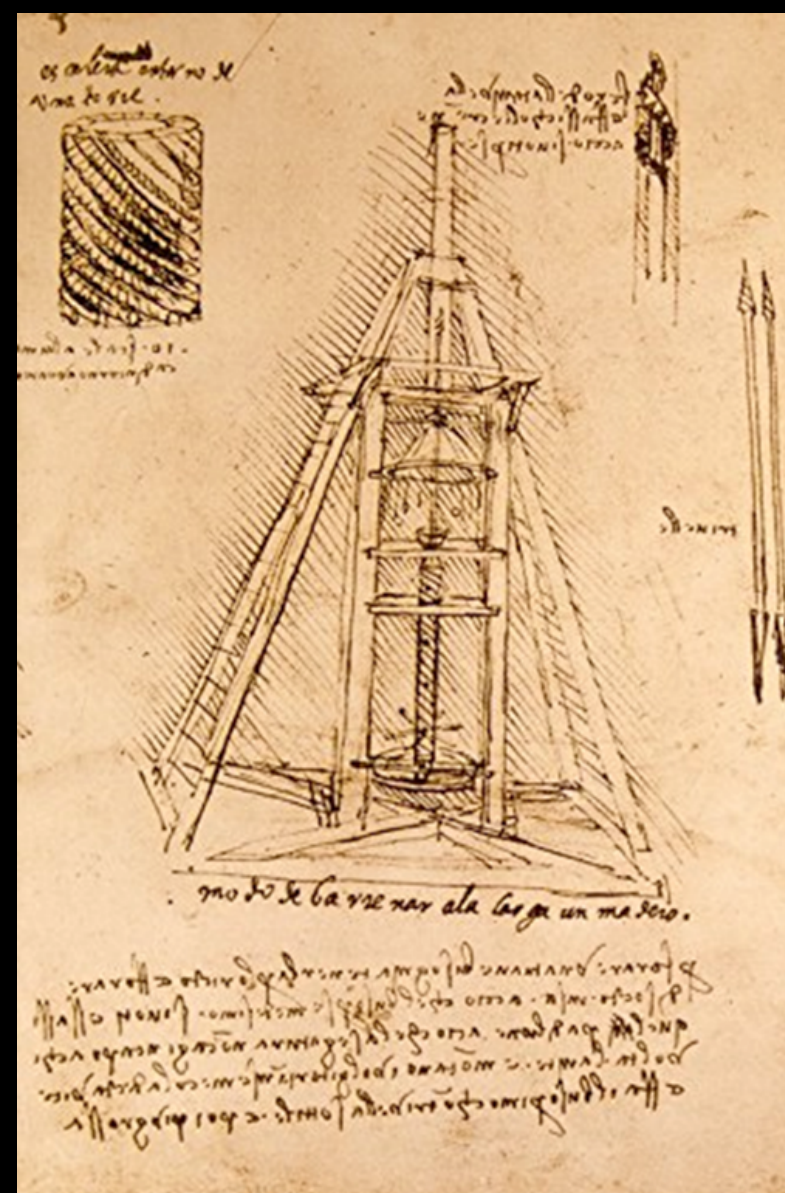
### PRODUCCIÓN

Esta máquina se usaba para estirar duelas metálicas (es decir barras de hierro que se utilizaban para la fabricación de cañones).

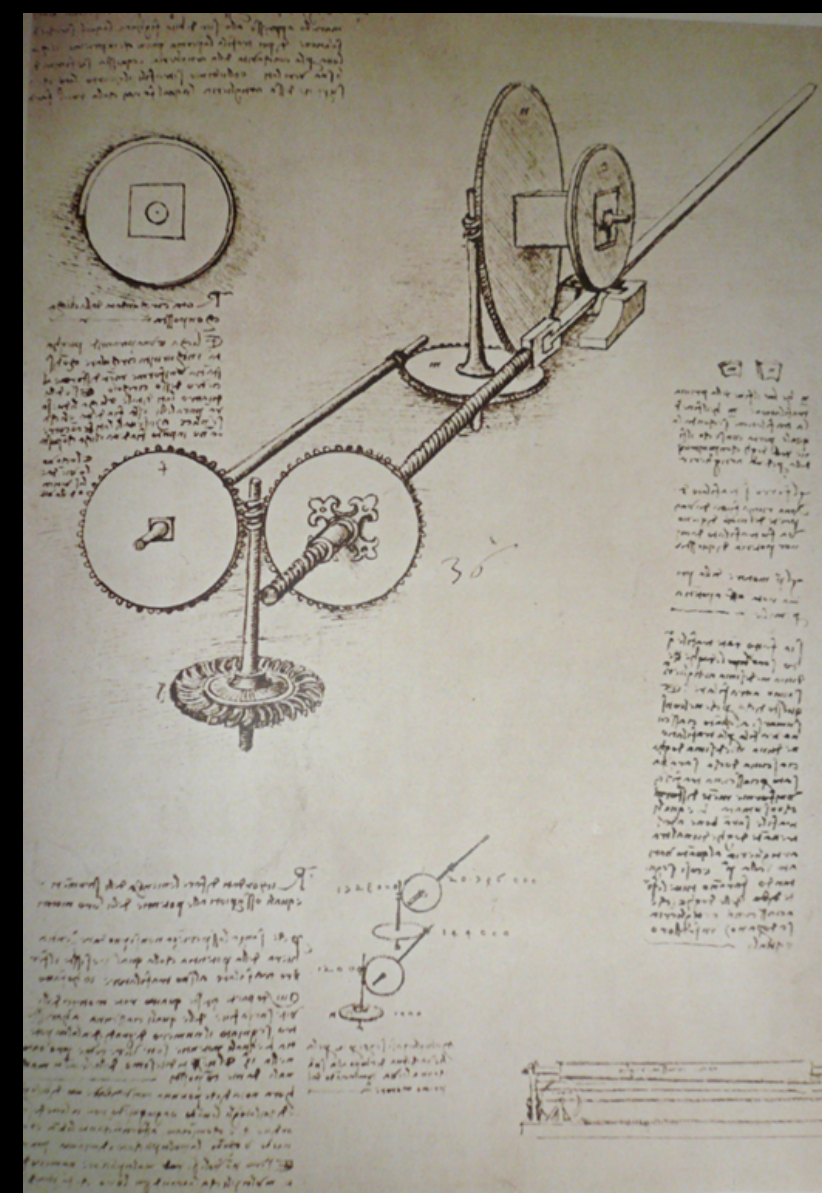
Con este mecanismo, gracias a la acción de una rueda motora de dientes helicoidales (en la parte inferior izquierda), muy probablemente movida por un molino hidráulico, se consigue, a partir de un tornillo sinfín vertical, transmitir la potencia a dos ruedas dentadas.

La rueda de la derecha tiene en su centro un agujero roscado por donde pasa a su vez un tornillo que se va desplazando horizontalmente y en su desplazamiento arrastra consigo la duela que tiene sujeta en su extremo. La rueda de la izquierda es la encargada de mover a su vez a otro mecanismo formado por otras dos ruedas dentadas que al girar produce el efecto de estirado de la barra metálica que pasa por debajo de ella.

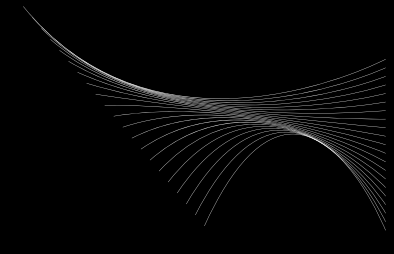
Aunque no se aprecia en el diseño, la rueda motora original tiene que transmitir un movimiento giratorio alterno. De esta forma se consigue que la barra metálica se mueva también de forma lineal alterna, es decir hacia adelante y hacia atrás.



TALADRO VERTICAL



MÁQUINA PARA TREFILAR LAS DUELAS DE CAÑÓN. Codice Atlantico, f. 2 r-a



# ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

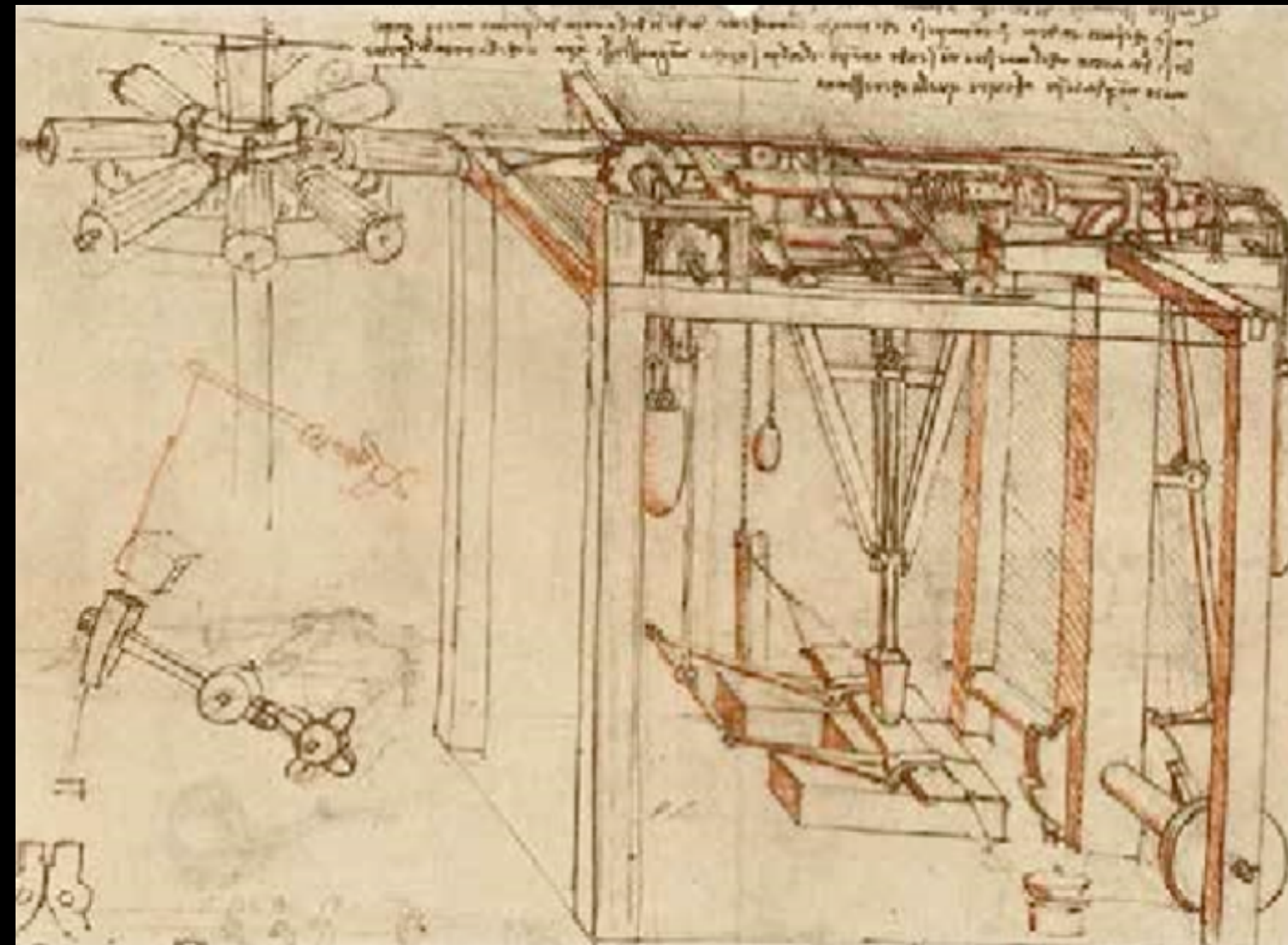
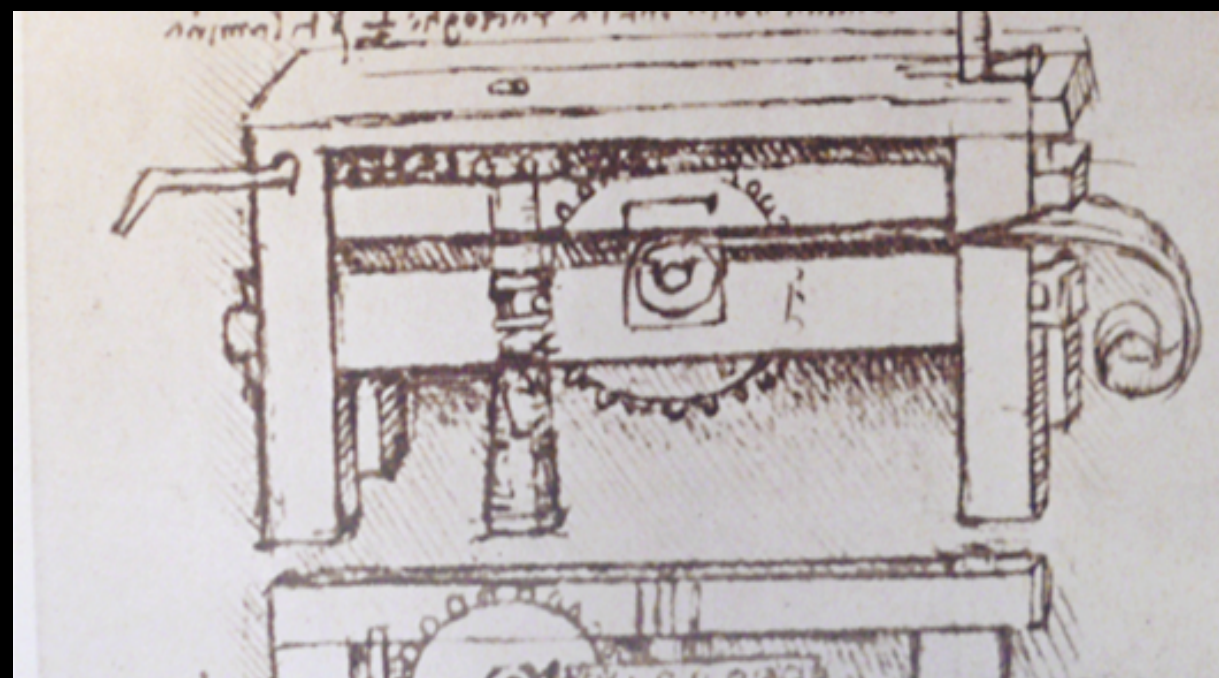
Leonardo da Vinci - Torres Leza

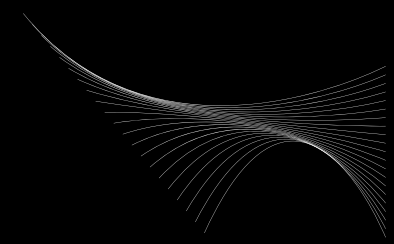
## PRODUCCIÓN

**PRENSA DE ESTAMPACIÓN,**  
Cód. Atlántico, f. 0029 r

Una gran punta de estampado vertical golpea fuertemente sobre una placa metálica, accionada por un mecanismo sustentado en la parte superior del bastidor formado por un complicado sistema de pesos, contrapesos, poleas, trinquetes y engranajes.

**LAMINADOR PARA FORMACIÓN DE CINTAS DE PLOMO O COBRE.** Ms. G. f. 70 v.





## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

Leonardo da Vinci - Torres Leza

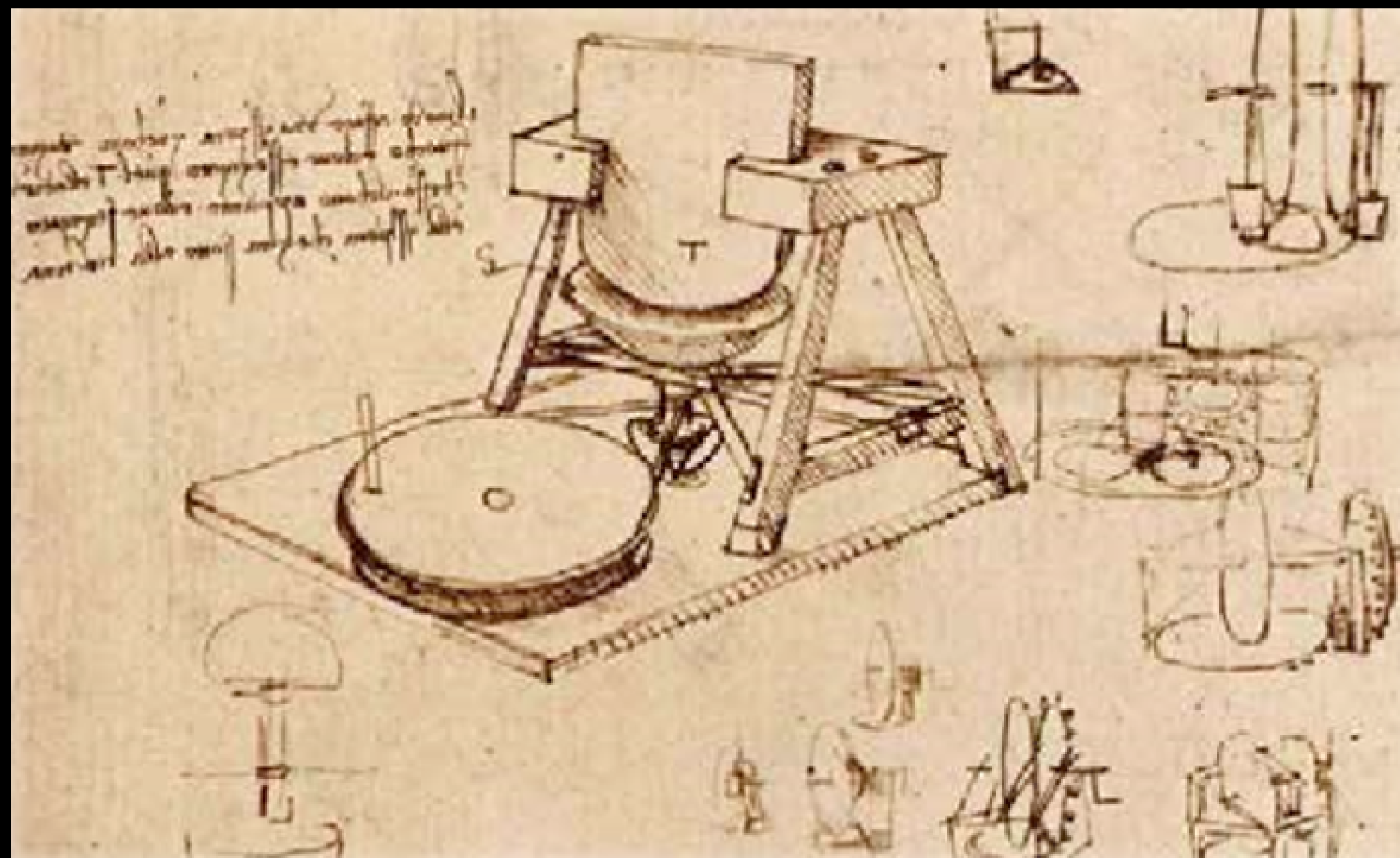
# PRODUCCIÓN

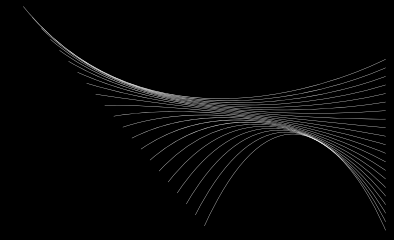
### MÁQUINA PARA PULIR ESPEJOS CÓNCAVOS. Cód. Atlántico, f. 0017v.

Una excéntrica a modo de polea con una manivela accionada manualmente pone en marcha todo el mecanismo. Al girar la excéntrica se transmite la potencia a través de una correa que por fricción hace girar un eje que pivota sobre una especie de trompo que facilita la rotación. En la parte superior de dicho eje se sitúa el espejo a pulir que girará de forma solidaria.

La piedra de material abrasivo situada en la parte superior del bastidor e identificada con la letra T es la encargada de pulir el espejo poco a poco dándole la forma cóncava que se pretendía.

En el texto Leonardo explica que la construcción de espejos cóncavos tenía como finalidad "generar fuego"; es decir, plantea el aprovechamiento de la energía solar mediante espejos y de hecho la aprovechó para producir energía en la fabricación de tejidos.





## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

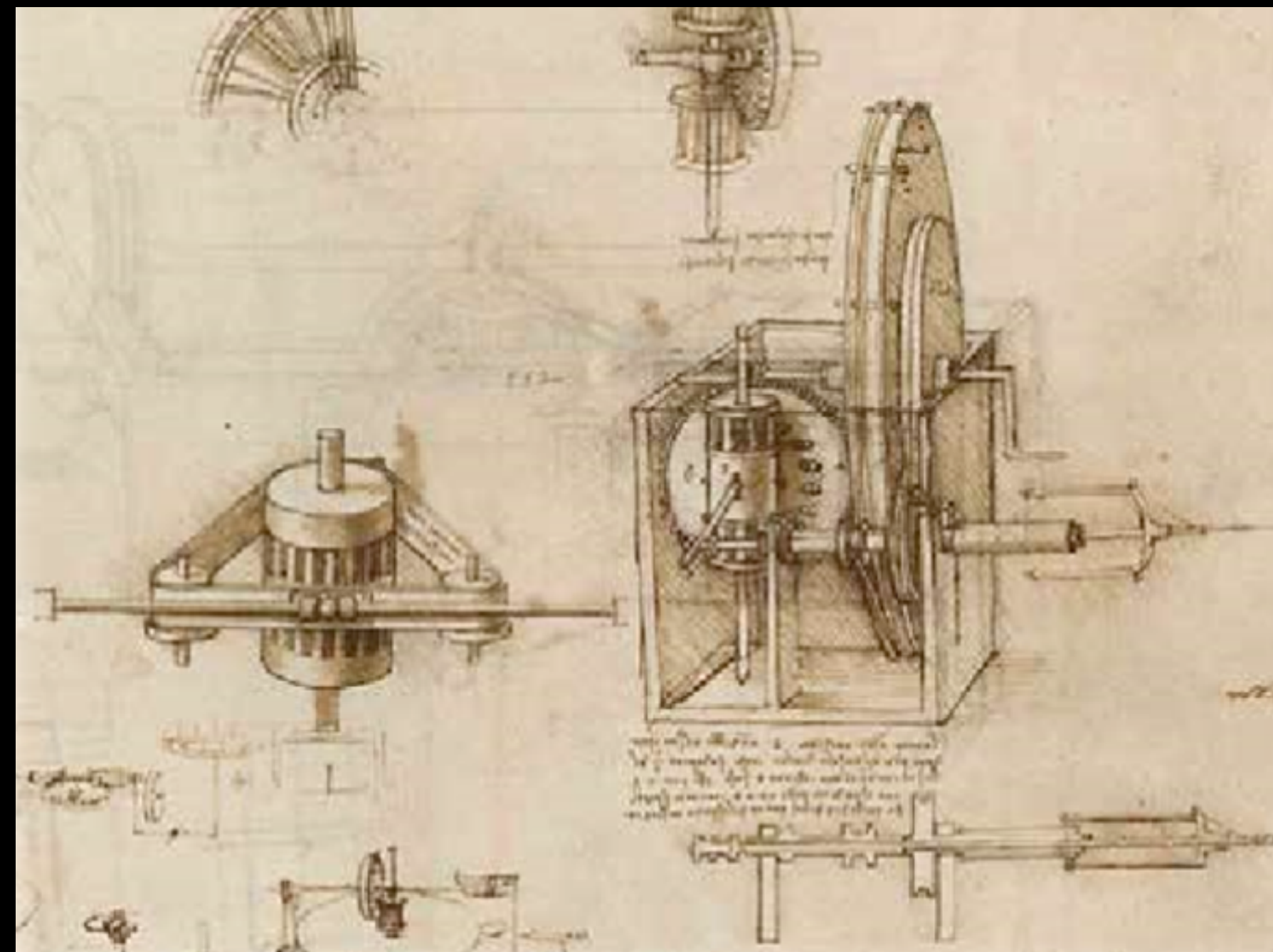
Leonardo da Vinci - Torres Leza

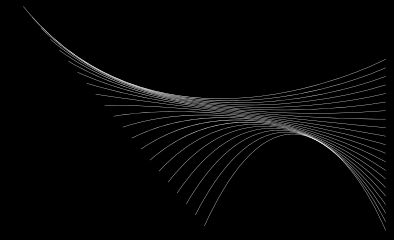
# PRODUCCIÓN

**HILADORA. Códice Atlántico, f. 393.**

En la mecánica textil la contribución de Leonardo es fundamental. Precede a Hohann Jurgen, diseñando con 30 años de anticipación la máquina para hilar con huso en forma de aleta, de la que presenta en la misma hoja una sección de detalle.

Mediante una manivela y una serie de engranajes transforma el movimiento giratorio en rectilíneo y mediante la transmisión por correa a un huso consigue realizar las tres tareas básicas en toda hilatura: el estirado, la torsión y el arrollado del hilo en las bobinas.





## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

Leonardo da Vinci - Torres Leza

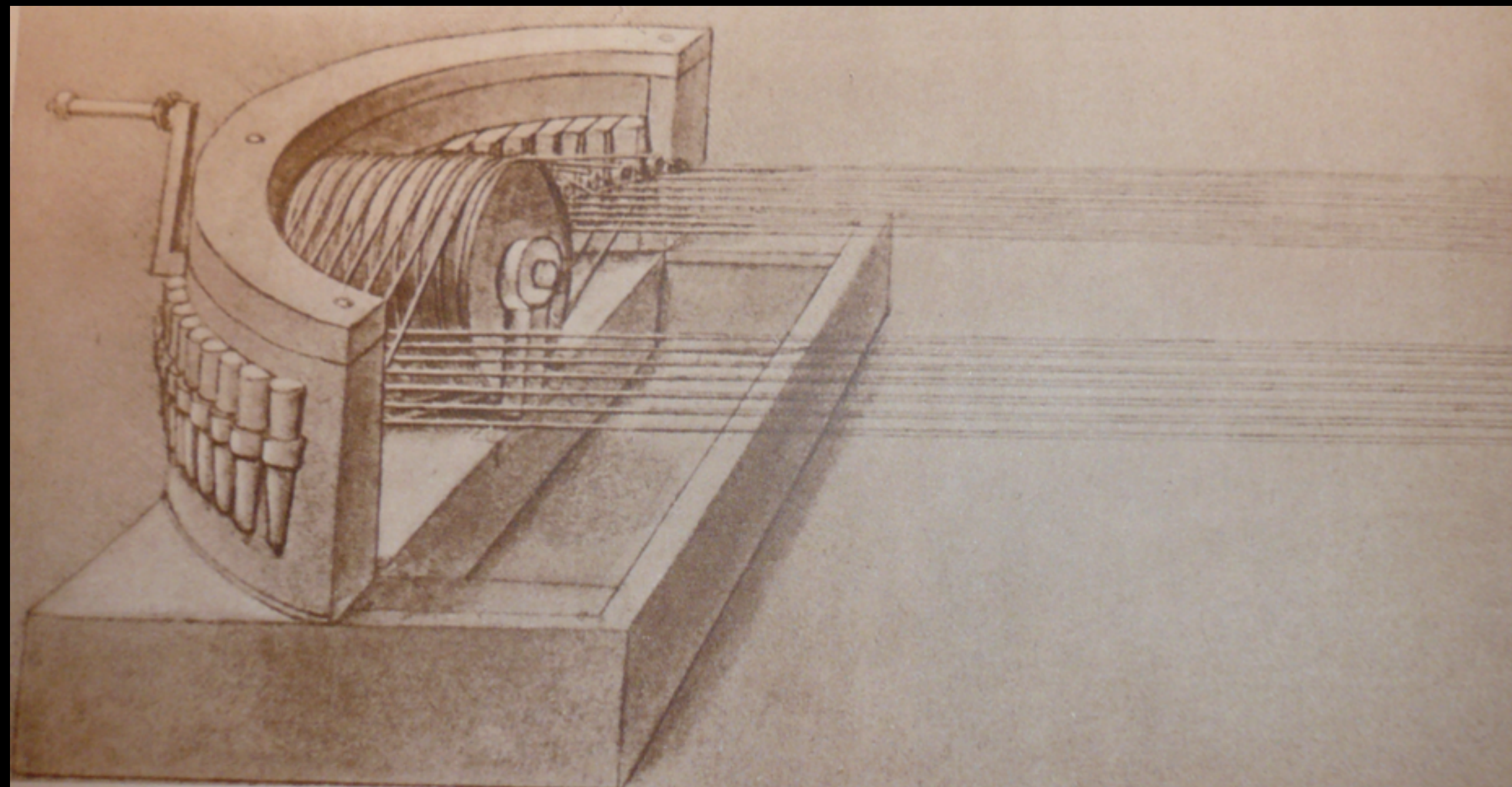
# PRODUCCIÓN

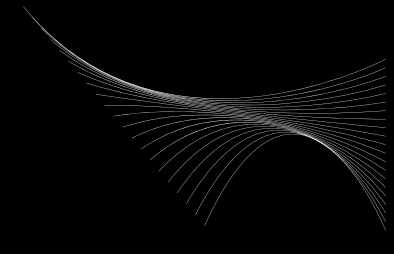
MÁQUINA PARA PRODUCIR CUERDAS CON 15 HUSOS.  
Códice Atlántico, f. 2 v-a.

La máquina consta de un gran tambor o cilindro de eje horizontal acanalado, manejado por una manivela.

Se aprecian una serie de bobinas dispuestas en semicírculo alrededor del tambor, concretamente 15, tantas como hebras se quieren entrelazar.

El camino que ideó Leonardo en el tambor hace que a cada vuelta del mismo se vayan entrelazando todas las hebras para ir formando la cuerda.





# ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

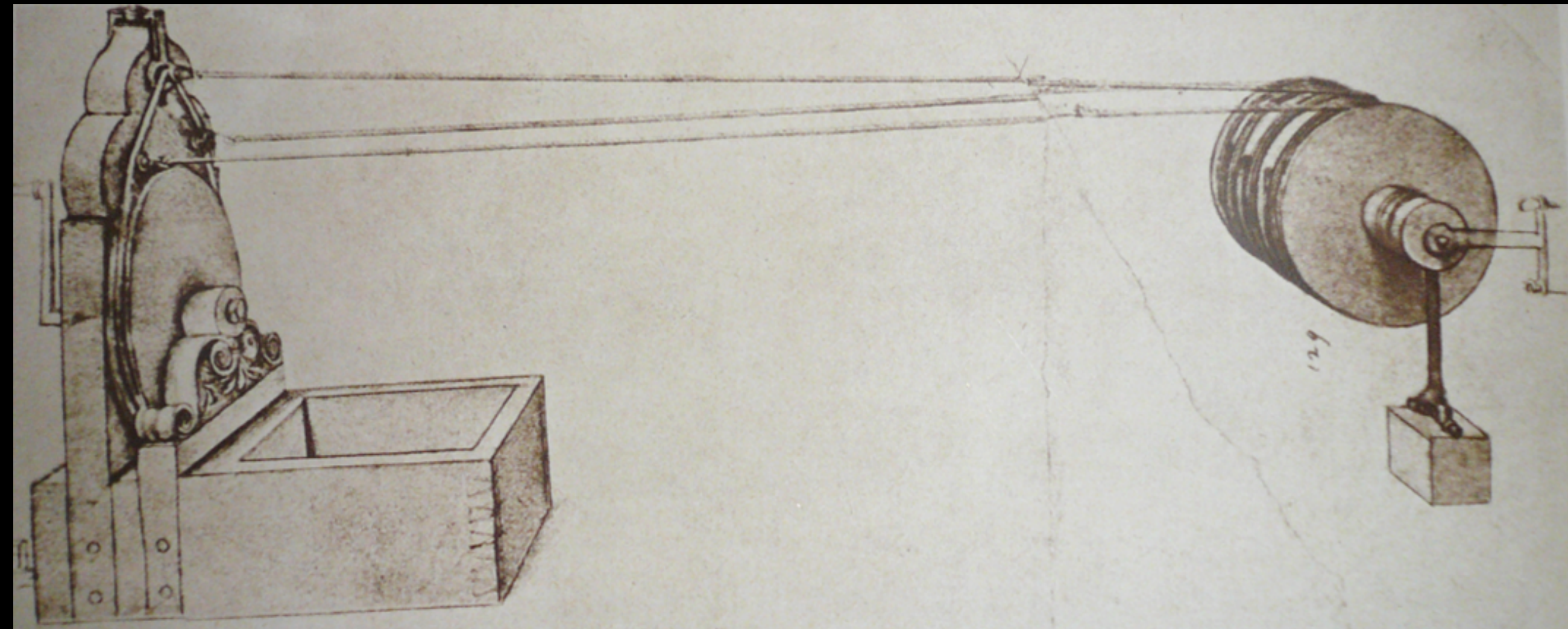
## Leonardo da Vinci - Torres Leza

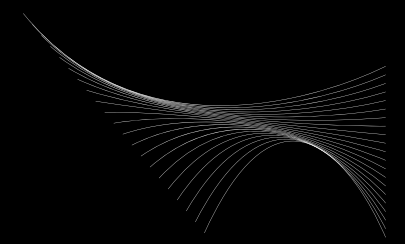
### PRODUCCIÓN

MÁQUINA PARA PRODUCIR CUERDAS CON 3 HUSOS.  
Códice Atlántico, f. 2 v-b.

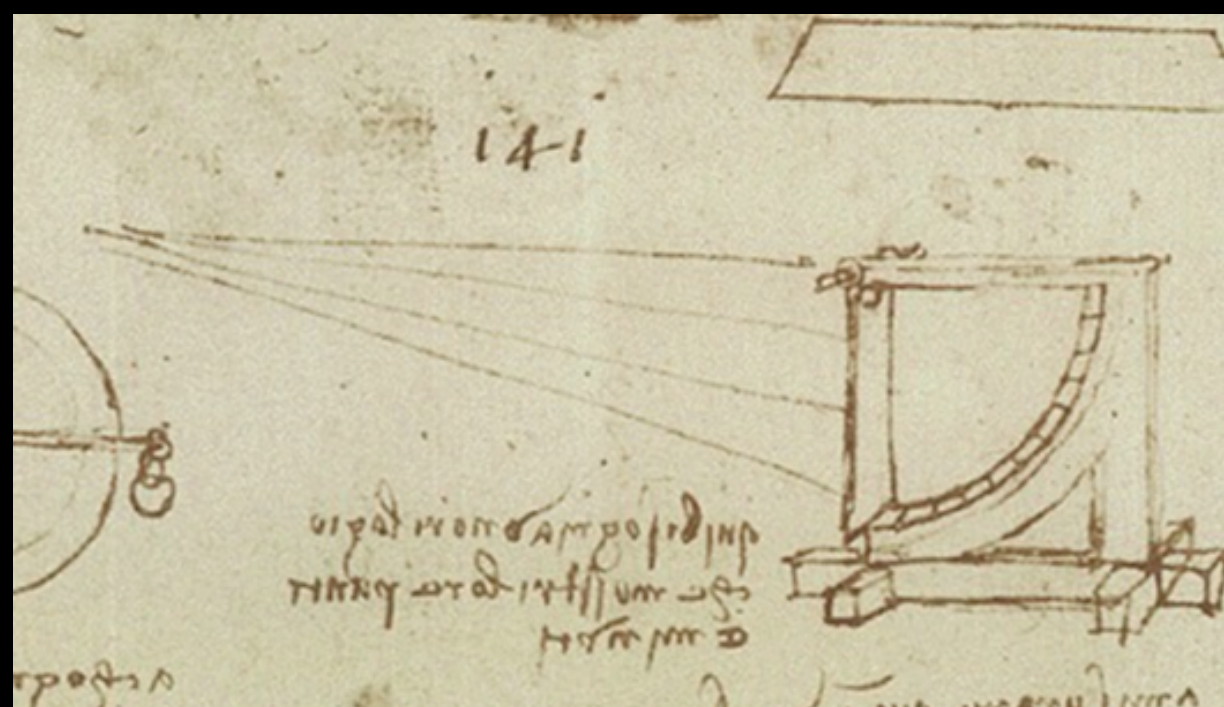
La máquina consta de un gran tambor o cilindro de eje horizontal acanalado, manejado por una manivela. El camino que ideó Leonardo en el tambor hace que a cada vuelta del mismo se vayan entrelazando las tres hebras para ir formando la cuerda.

Fuente ca. P: [1] Contreras Lopez, Miguel Angel. Tesis Doctoral. Leonardo da Vinci Ingeniero. Málaga 2015. <https://studylib.es/doc/7987272/leonardo-da-vinci--ingeniero---repositorio-institucional->





## CALIDAD

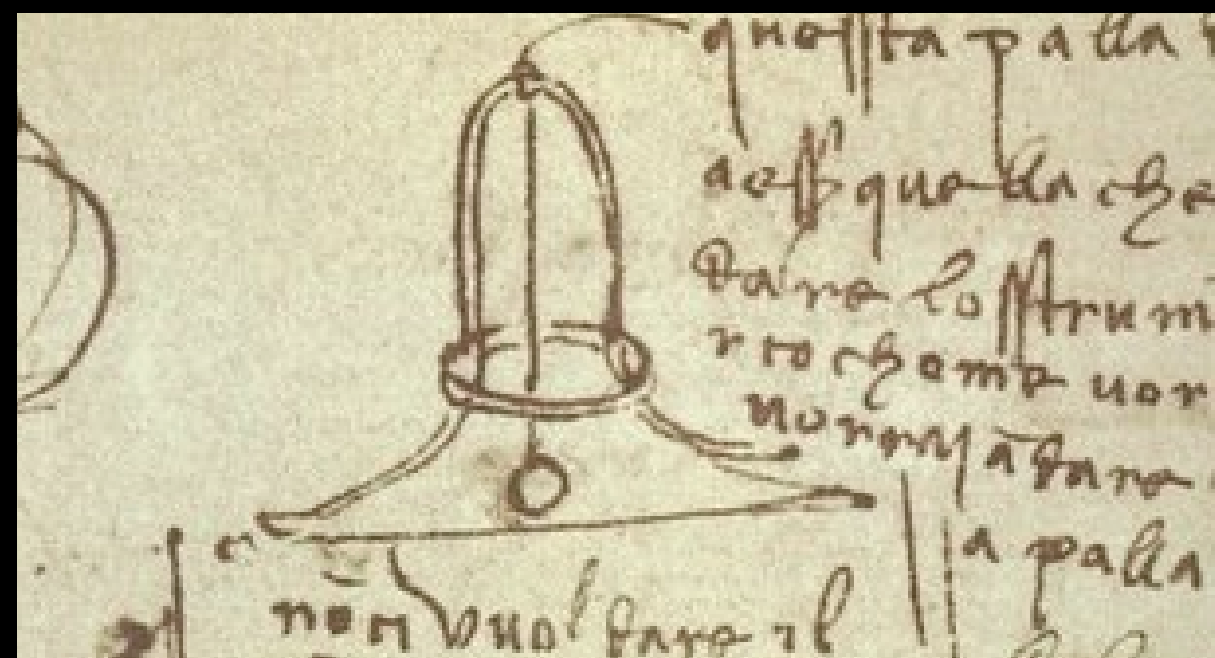


ANEMÓMETRO DE LÁMINA

Cód. Atlántico, f. 249 v.

El anemómetro de lámina permite estudiar las corrientes de aire. La lamina accionada por el viento gira describiendo en su movimiento un arco en el calibre de madera, en el cual se registra la velocidad del viento.

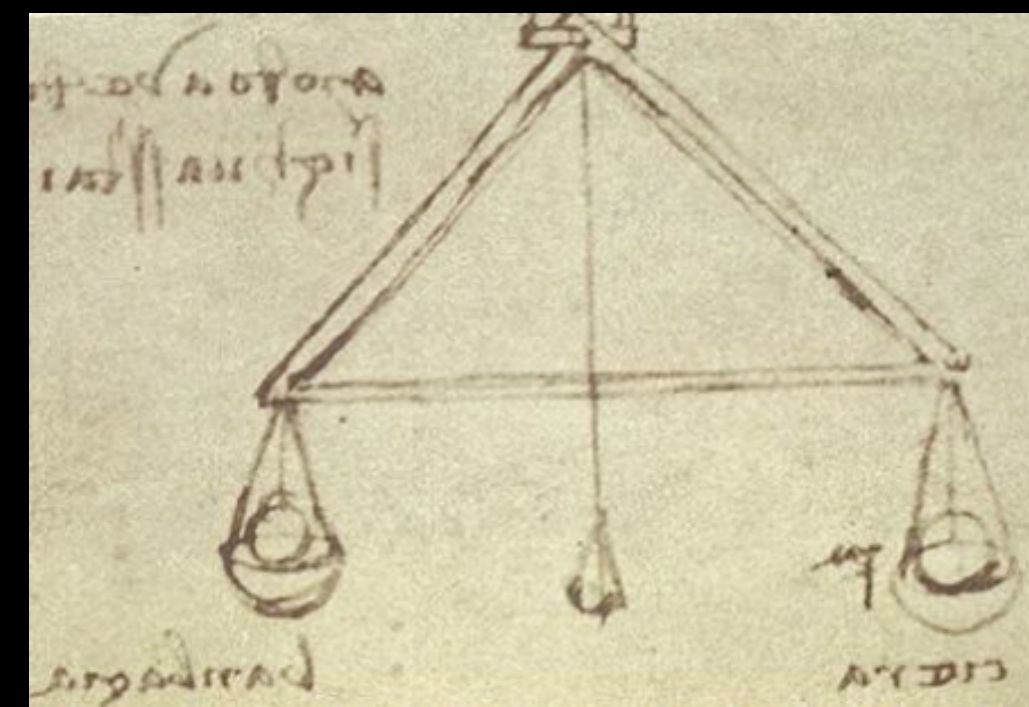
El anemómetro puede coronarse por una veleta, para indicar la dirección del viento.



INCLINÓMETRO

Cod. Atlantico, f. 381 r.a.

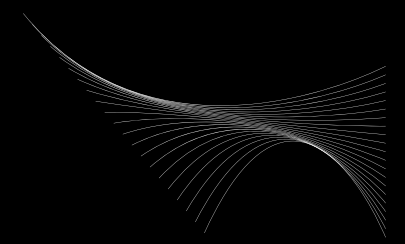
En la parte inferior hay un dibujo del inclinómetro, que puede fecharse entre 1483 y 1486. Junto a este instrumento, diseñado para medir la verticalidad y utilizado para volar, Leonardo escribe: "No tiene que haber viento" y también "La bola en el centro del círculo le permitirá dirigir el rumbo de su máquina. Es decir, cuando quiera volar horizontalmente, asegúrese de que la bola esté en el centro del círculo. Pruébalo y verá".



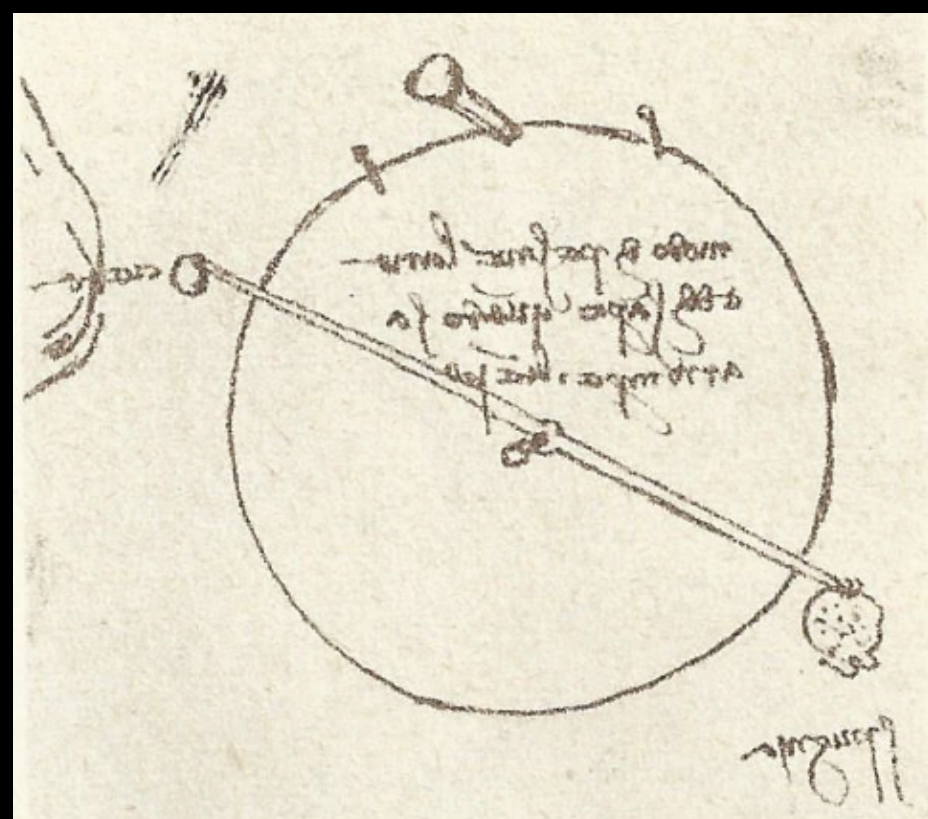
HIGRÓMETRO

Cód. Atlántico, f. 8v-b

El higrómetro de Leonardo es una balanza en equilibrio que sopesa en uno de los platos una sustancia higroscópica, como algodón, y una bola de cera en el otro plato, que no absorbe agua. Se usa, como escribió Leonardo da Vinci, "para conocer la calidad del aire cuando va a llover" ya que, en estas condiciones, el algodón se empapa de la humedad del ambiente, y la balanza se desequilibra.



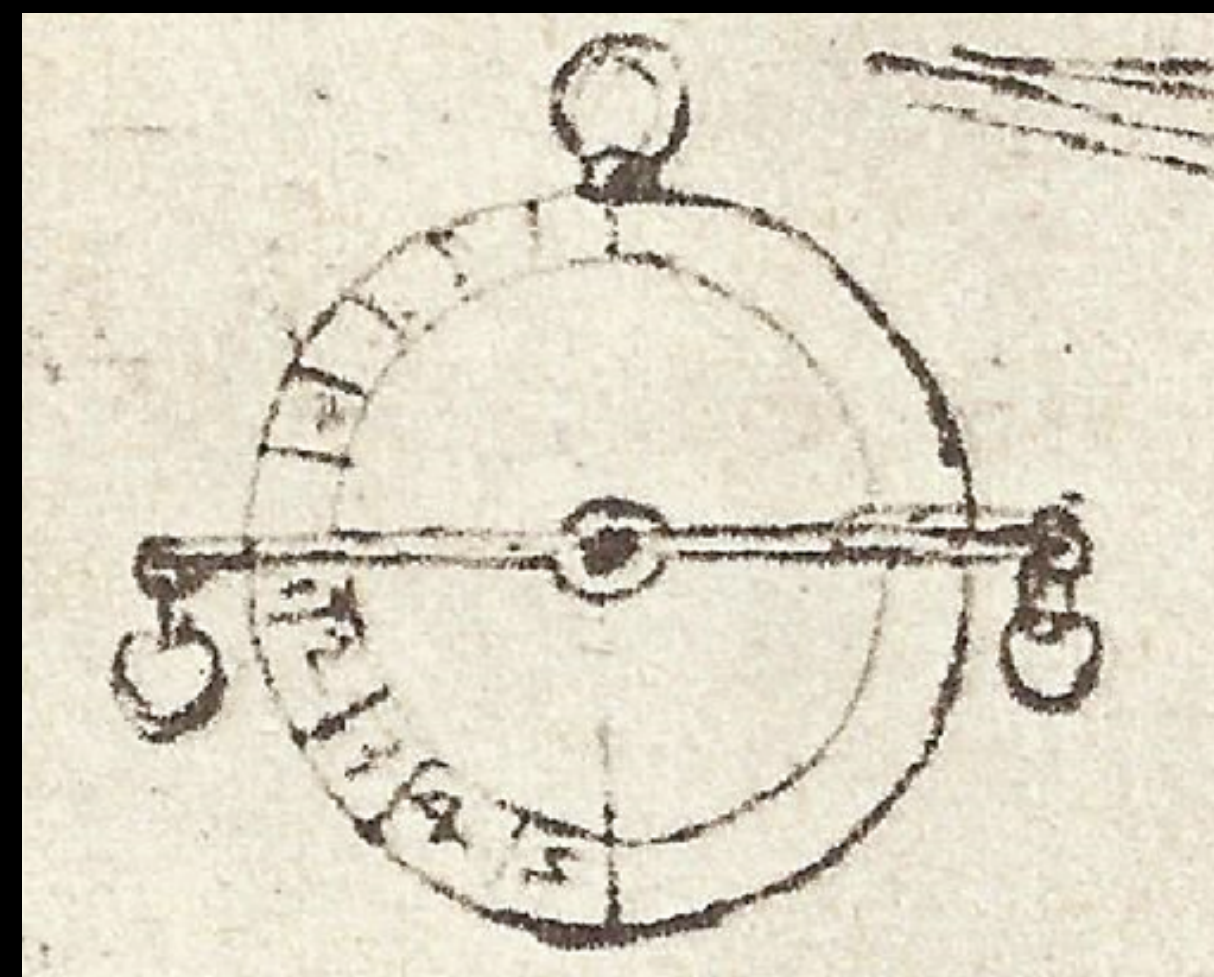
## CALIDAD



HIGROSCOPIO

Museo del Louvre. Dibujo 2022 (folio que contiene estudios para la Santa Cena).

Está constituido por una barrita que oscila alrededor de un eje sobre un cuadrante y que lleva en un extremo una esponja y en el otro un contrapeso de cera.



HIGROSCOPIO

Cód. Atlántico, f. 249 v.

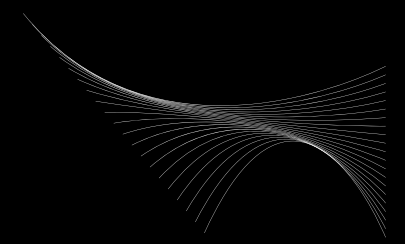
Similar al anterior, "Para conocer las cualidades y el espesor del aire y cuándo tiene que llover"



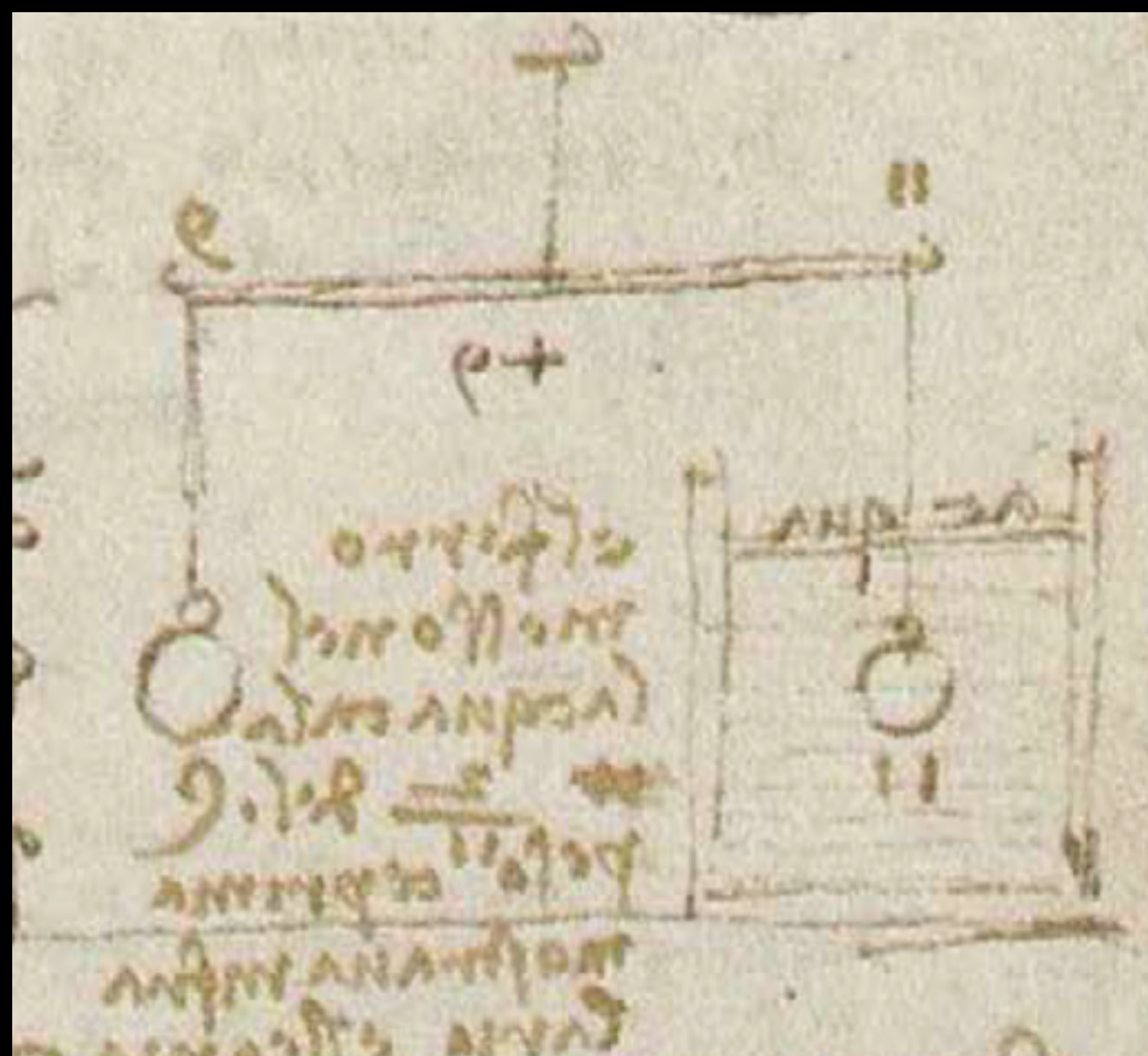
EXPANSIÓN DE VAPOR

El ensayo determina la reducción del peso de un cuerpo sometido a la presión de vapor del agua. Las máquinas de vapor de Huygens y Papin adoptan más tarde esta disposición.

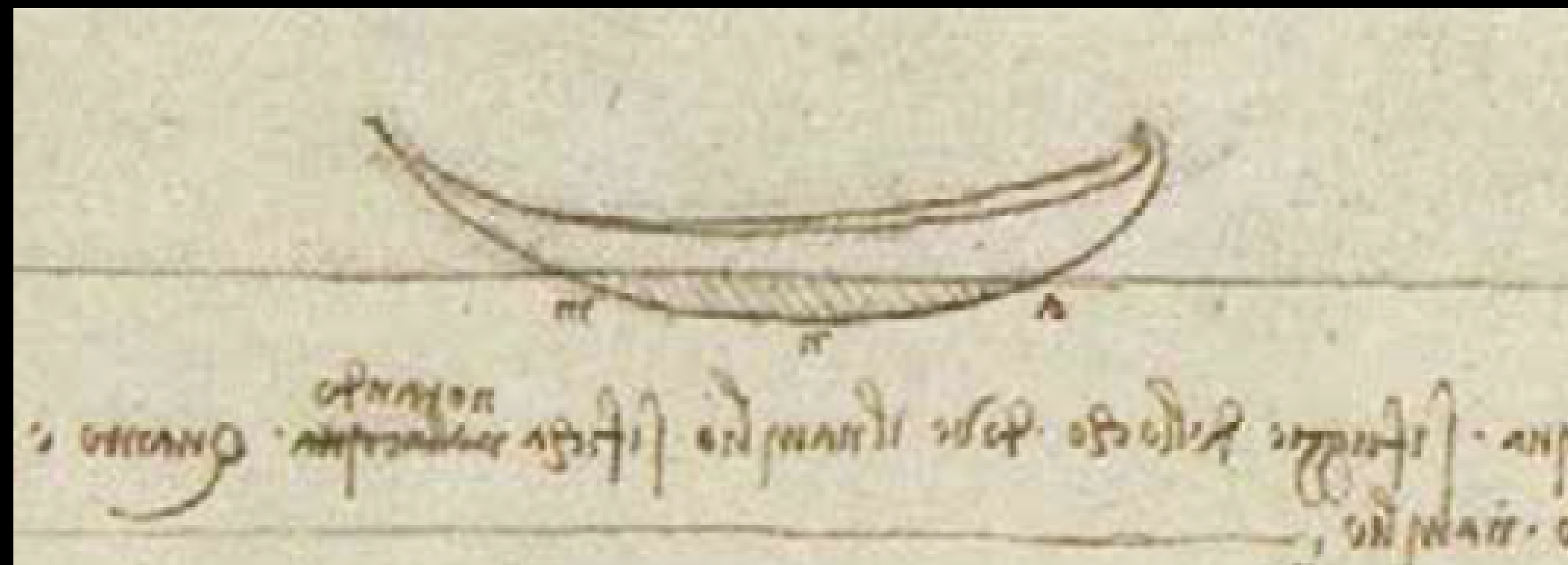




## CALIDAD



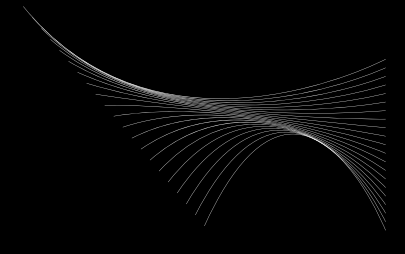
EXPERIMENTO PARA DETERMINAR LA FUERZA DE EMPUJE  
Códice Madrid I, f. 0181 r



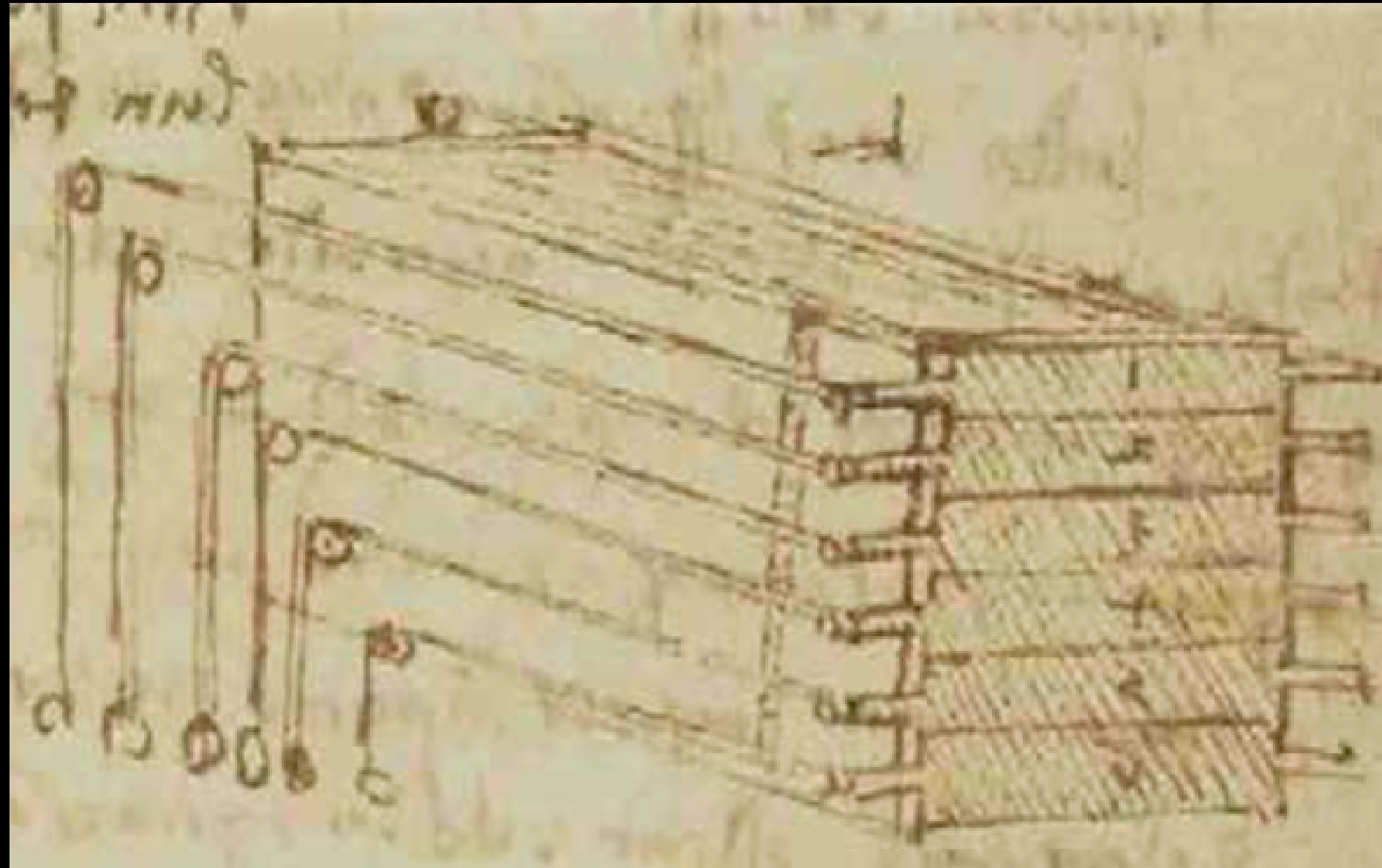
CANTIDAD DE AGUA DESPLAZADA POR UN BARCO FLOTANTE  
Códice Madrid I, f. 0123 v

Leonardo intuye el Principio de Arquímedes cuando afirma que: " El agua desplazada por un barco tiene un peso igual al del barco."

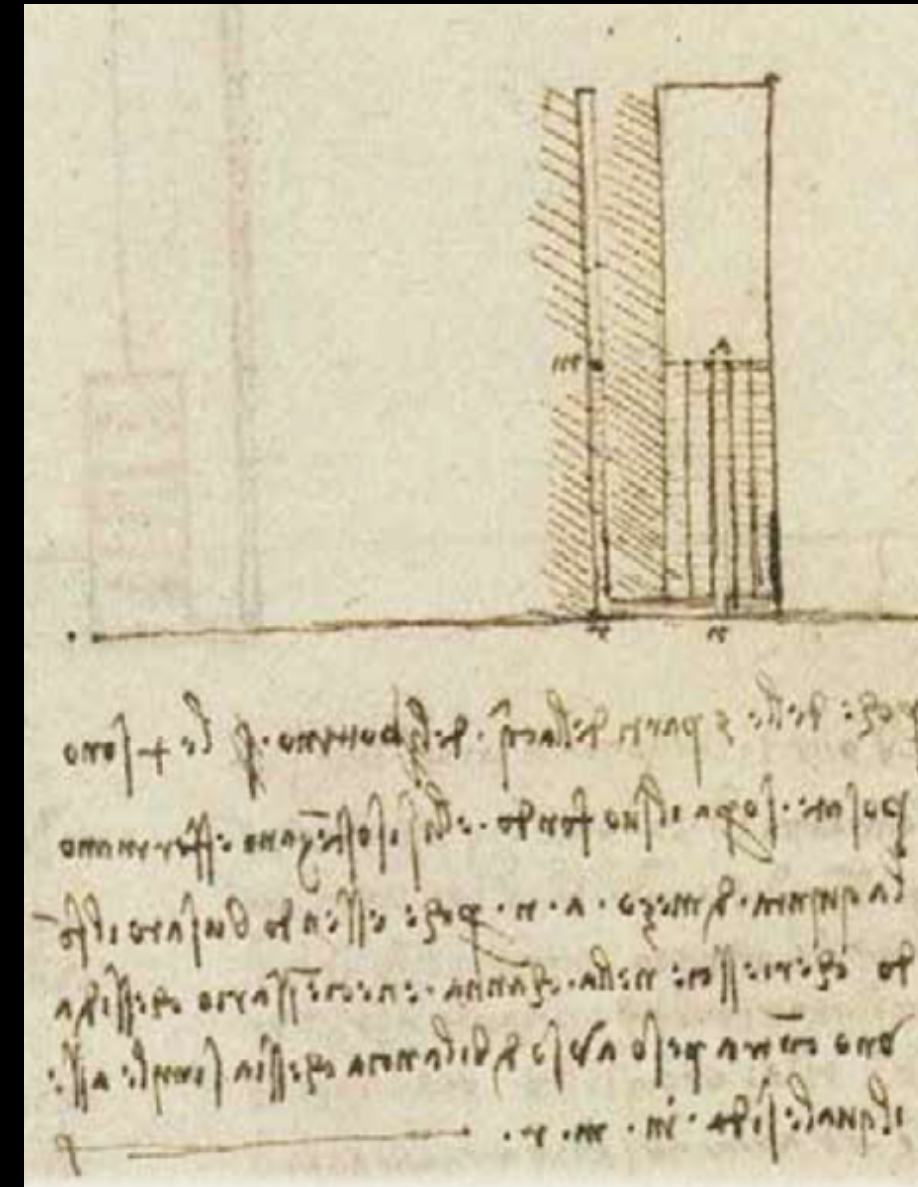
Para comprobar su hipótesis desarrolla un experimento que le permitirá, mediante una balanza determinar la fuerza de empuje del agua sobre un sólido sumergido.



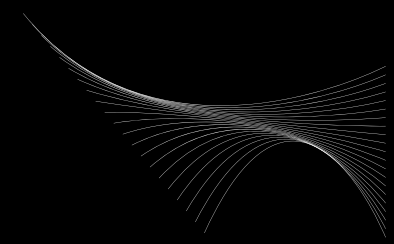
## CALIDAD



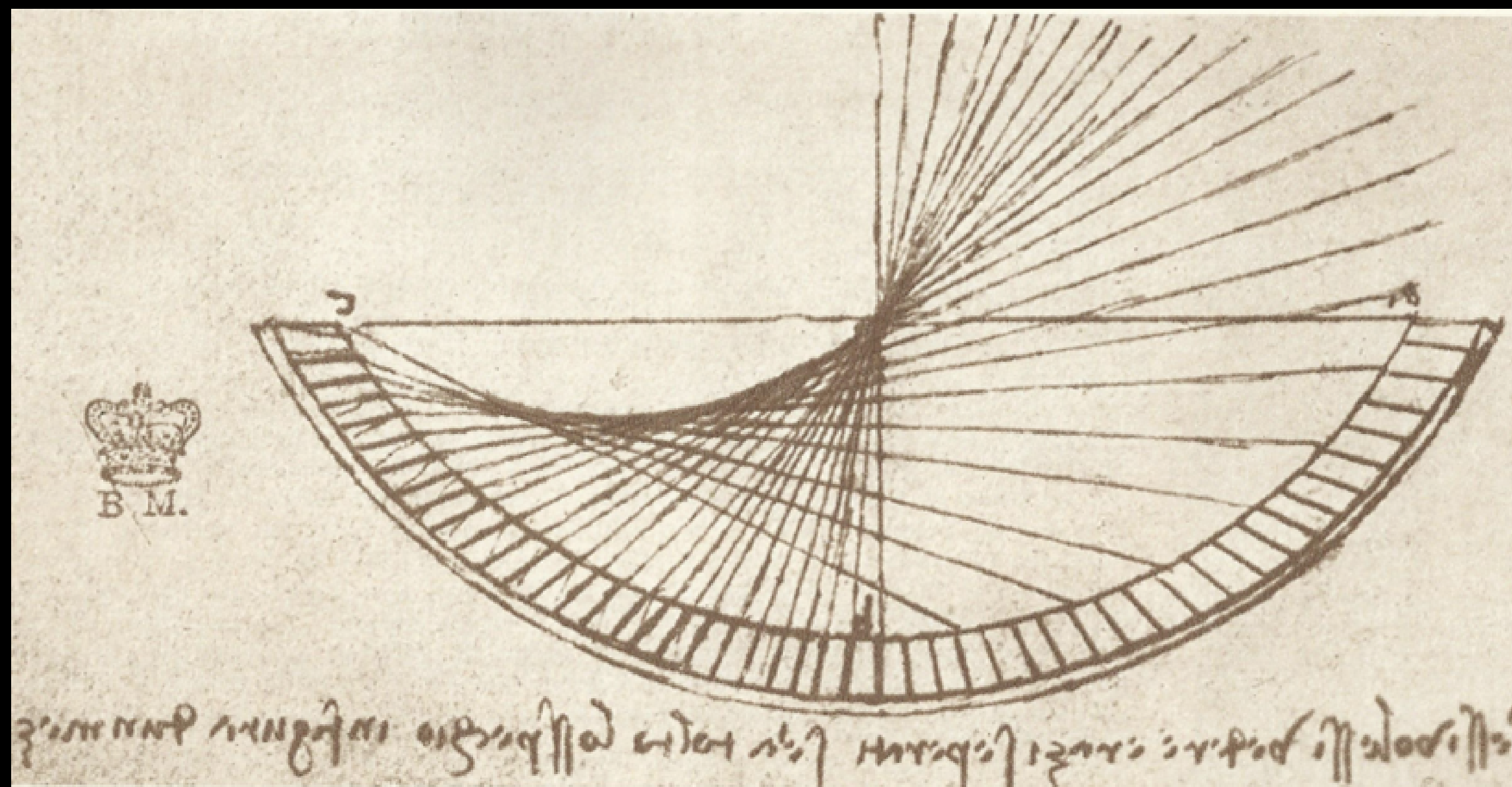
MEDICIÓN DE LA VARIACIÓN DE LA PRESIÓN DEL AGUA CON LA PROFUNDIDAD.  
Cod. Leicester, f. 0006r



EXPLICACIÓN ESQUEMÁTICA DE LA LEY DE LOS VASOS COMUNICANTES.  
Cód. Madrid I, f. 0150r

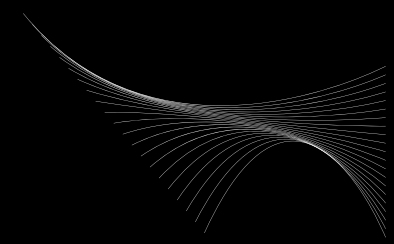


## CALIDAD



### ENSAYO DE CALIDAD DE ESPEJOS.

Cód. Arundel, folio 87 v. Para probar la bondad de los espejos Leonardo aislaba los rayos luminosos barnizando con albayalde la superficie del espejo y retirándolo después de forma selectiva. Precursor del método Hartmann.



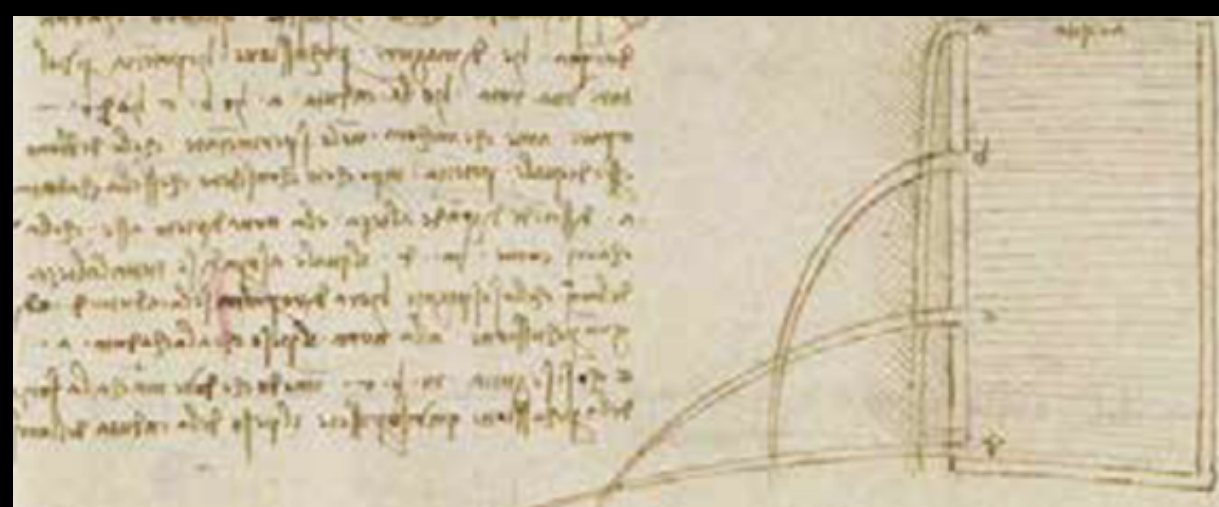
# ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

## Leonardo da Vinci - Torres Leza

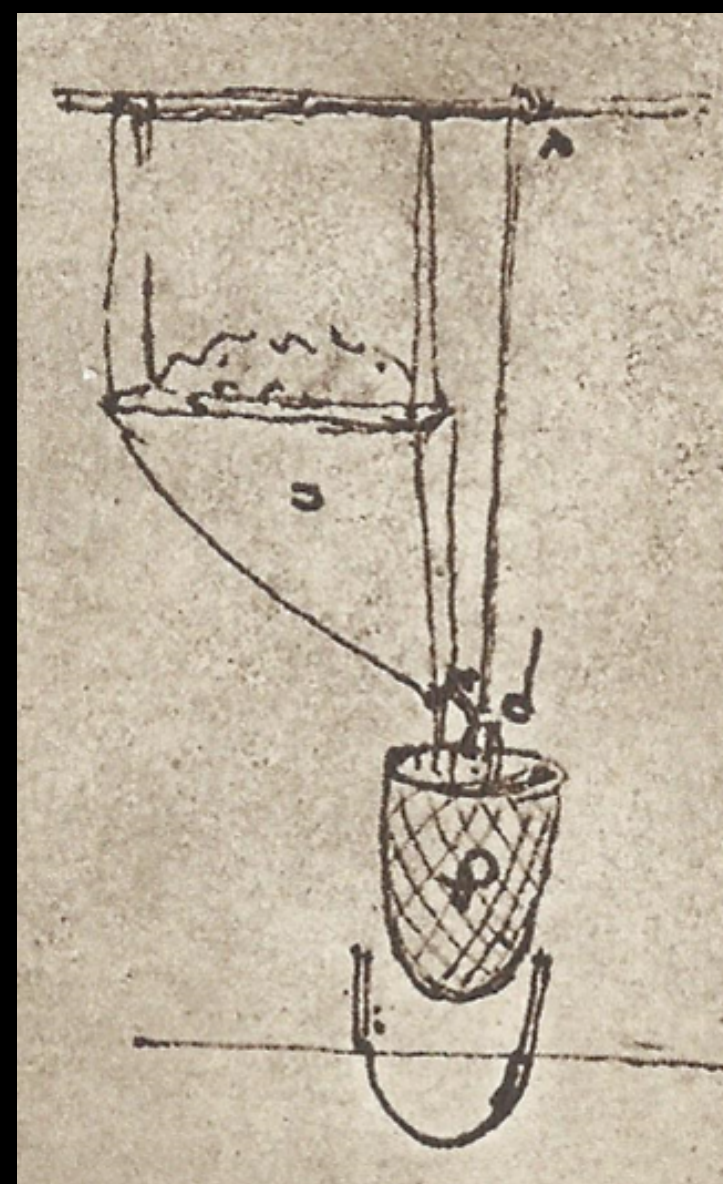
### CALIDAD



ENSAYO PARA MEDIR LA FUERZA DE UN TORNILLO.  
Cód. Madrid I, f. 0004v.



ESTUDIO EXPERIMENTAL SOBRE LA CAÍDA DEL AGUA PARA  
MOVER RUEDAS DE MOLINO. Cód. Madrid I, f. 0134v



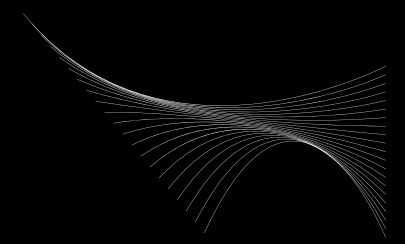
MEDIDA DE LA RESISTENCIA A TRACCION DE UN ALAMBRE.  
Cód. Atlántico, f.. 82 r-b.

Leonardo comenta de la siguiente forma este dispositivo, precursor de la máquina de tracción:

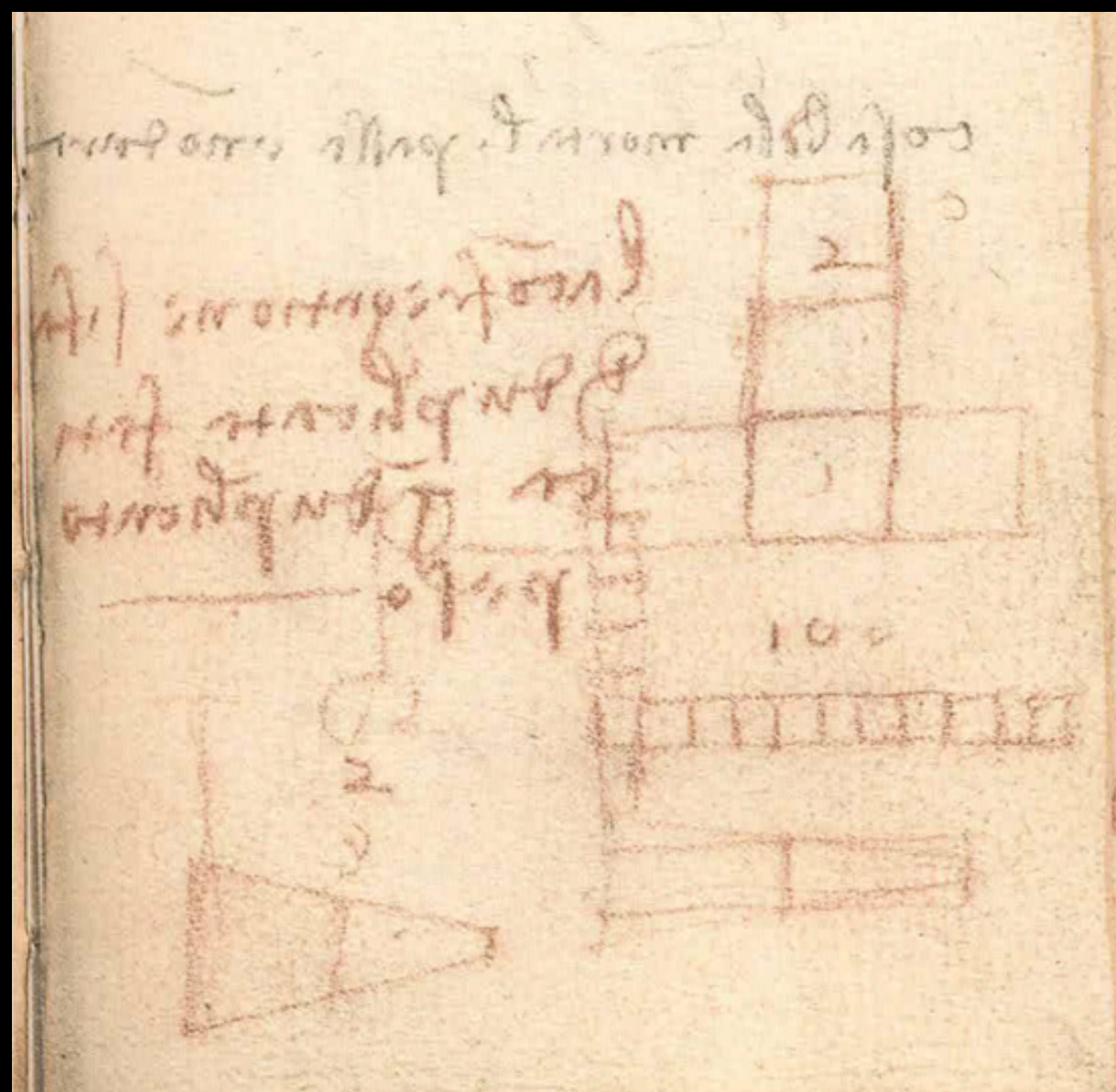
“Experiencia de la fuerza que se puede hacer con un alambre de diferentes longitudes. Recuerdo como deberías hacer la experiencia de lo que puede aguantar un alambre (...): engancha un alambre de dos brazas de largo, en un lugar que sea fuerte; después, cuélgale un cesto o lo que te parezca, en el cual, por un pequeño agujero, tirarás arena fina; cuando el alambre no pueda sostenerlo más por el peso, se romperá.

Aplica entonces una pinza que cierre rápidamente el agujero de forma que la arena no caiga más en el cesto. Averigua cual fue el peso que rompió dicho alambre y en qué parte se rompió el alambre, y si repitieras la prueba verás que siempre rompe por el mismo lugar.

Después haz este alambre la mitad más corto que la vez anterior y averigua cuanto peso aguanta; después hazlo un cuarto de la primera longitud y, poco a poco, acórtalo en varias partes, anotando el peso que aguanta cada uno y el lugar donde se rompe.”



## CALIDAD



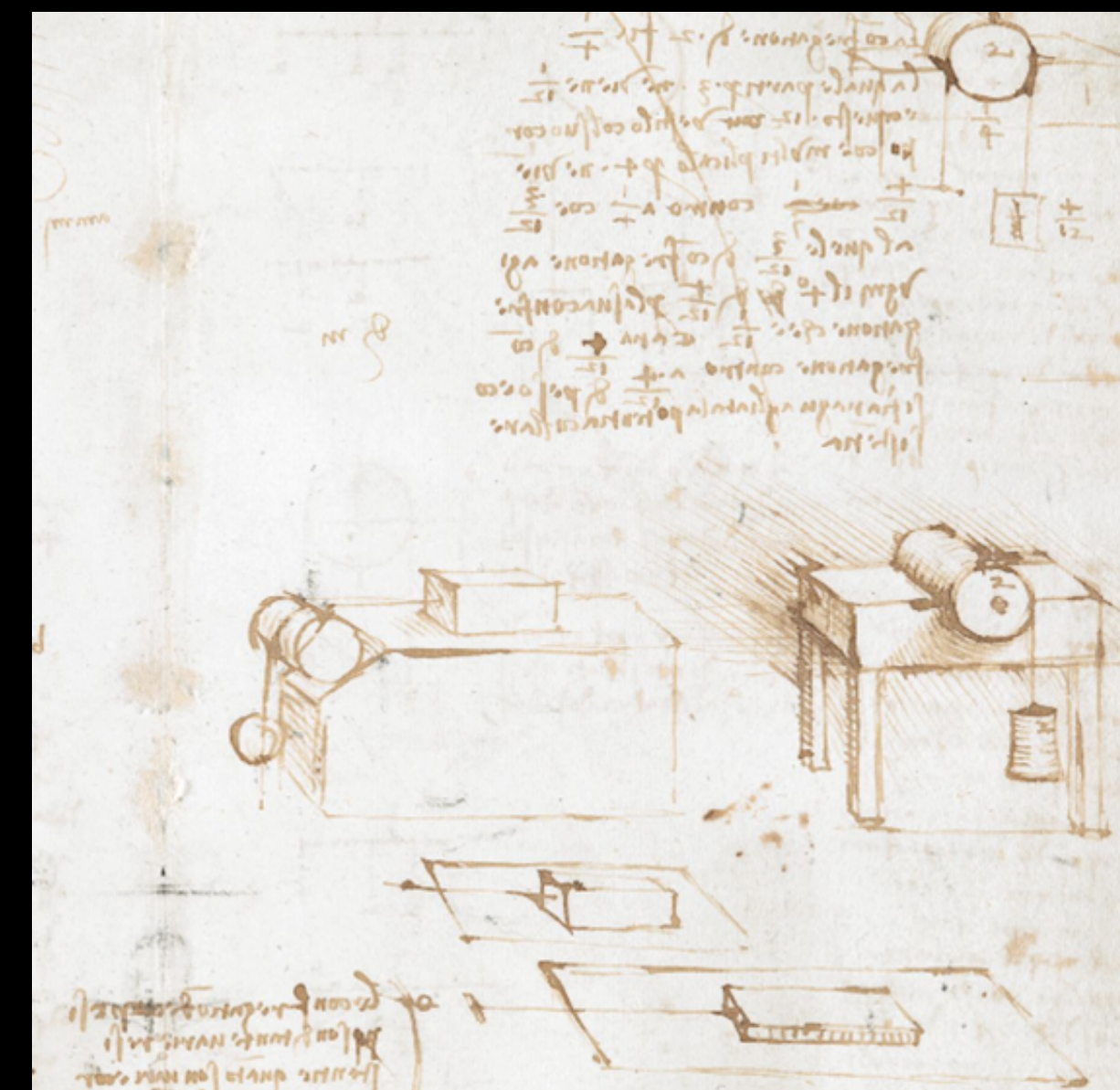
ENSAYO PRECURSOR DE LAS LEYES DE LA FRICCIÓN

Leonardo da Vinci, pionero e inspirador de la tribología, comprendió las leyes de la fricción hacia 1493 y las incorporó en sus desarrollos.

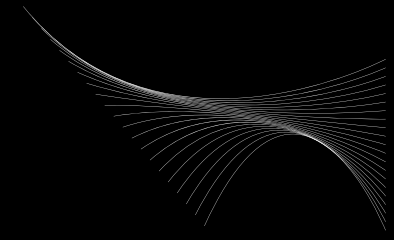
Las figuras geométricas en el diagrama de la izquierda muestran hileras de bloques tiradas por un peso que cuelga sobre una polea. Ian Hutchings, profesor de Ingeniería de Fabricación de la Universidad de Cambridge, dijo que el boceto y los textos muestran que Leonardo comprendió los fundamentos de la fricción en 1493.

Conocía que la fuerza de fricción que actúa entre dos superficies de deslizamiento es proporcional a la carga de presión de las superficies juntas e independiente del área aparente en contacto entre las dos superficies. Estas "leyes de la fricción" son atribuidas hoy a William Amontons, que trabajó doscientos años más tarde. [50]

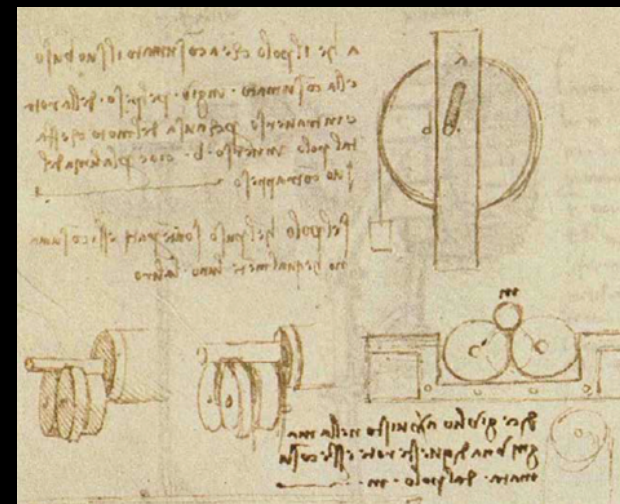
[50] <https://www.europapress.es/ciencia/laboratorio/noticia-leonardo-da-vinci-comprendio-leyes-friccion-1493-20160722122011.html>



ENSAYO DE FRICCIÓN  
Cód. Arundel, f. 040v



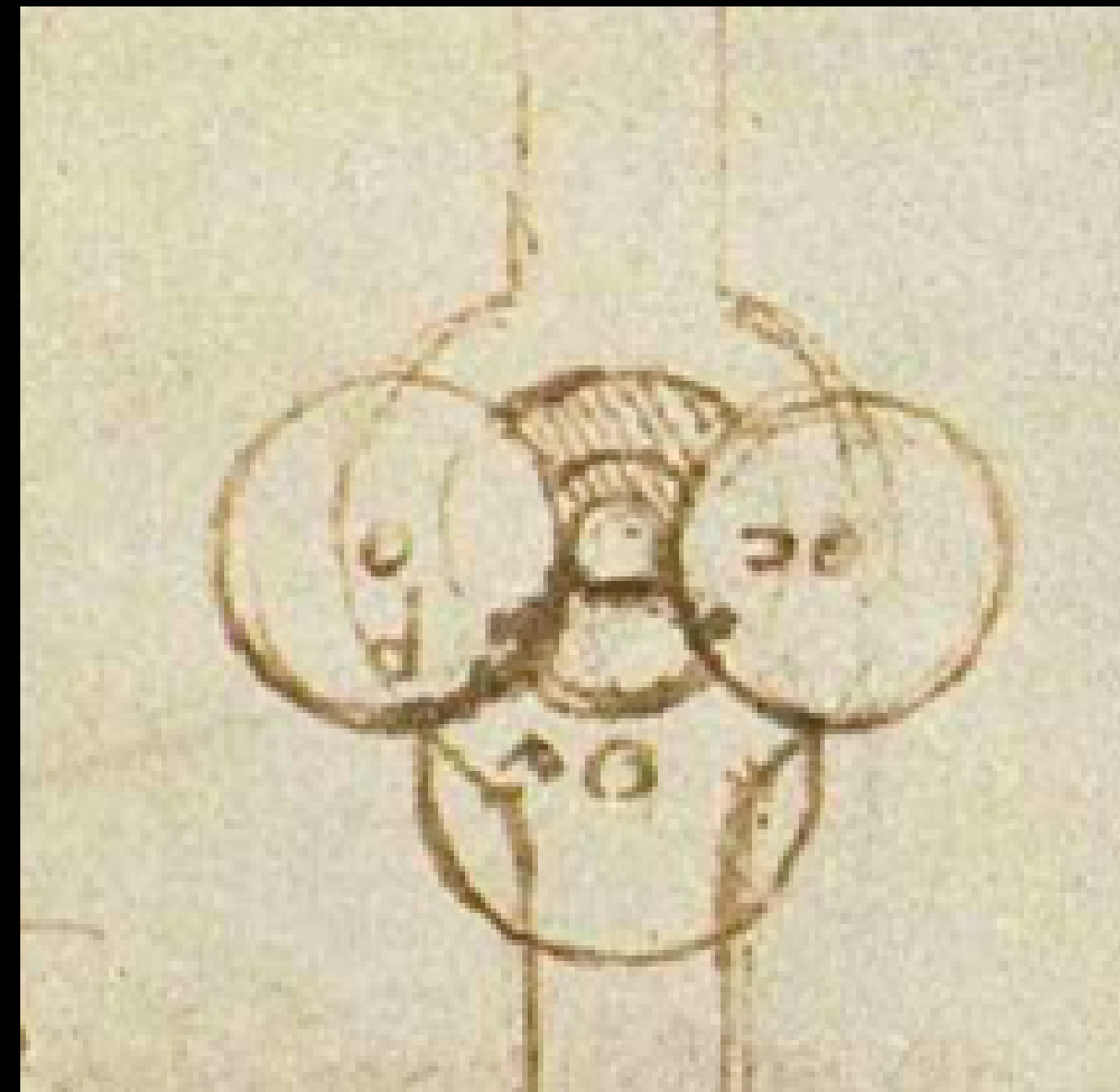
## SOLUCIONES PARA REDUCIR LA FRICCIÓN



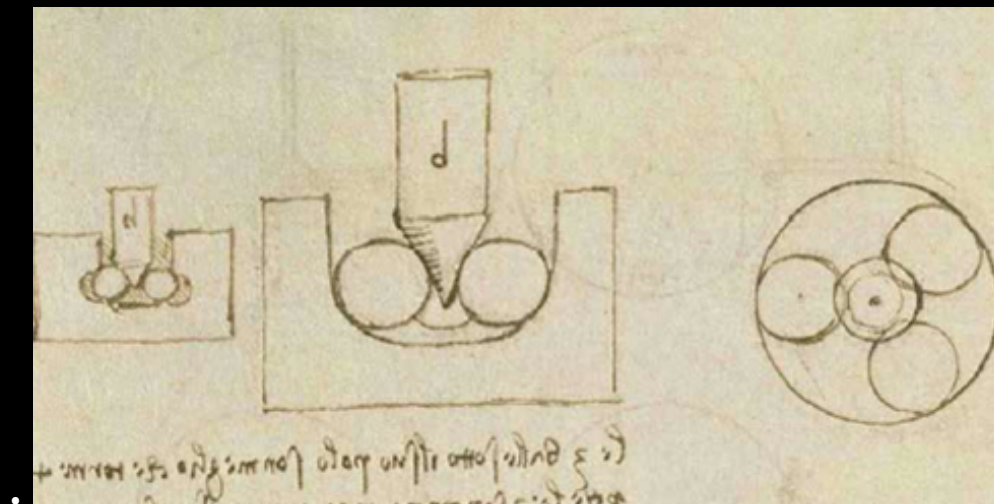
COJINETES DE DISCO Y RODILLO P.  
Cód. Madrid I, f. 0012v



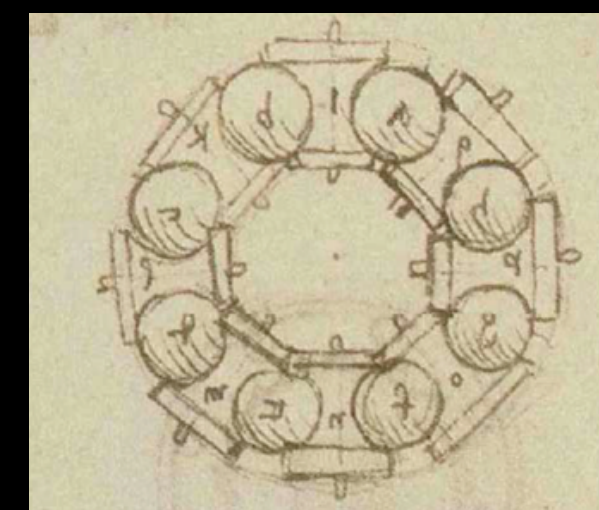
GATO DE TORNILLO CON RODAMIENTO ANTIFRICCIÓN  
Cód. Madrid I, f. 0026r



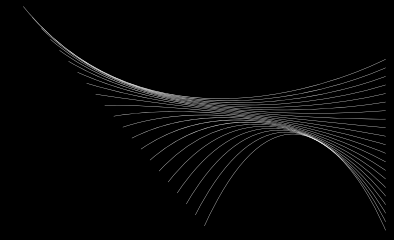
EJE APOYADO EN TRES RODILLOS.  
Cód. Madrid I, f. 0012v



RODAMIENTO DE BOLAS PARA EJES VERTICALES.  
Cód. Madrid I, f. 0101v



RODAMIENTO DE BOLAS.  
Cód. Madrid I, f. 0020v



## **ANDREA DEL VERROCCHIO (1435-1488)**

Su verdadero nombre era Andrea di Michele di Francesco di Cioni. Nació en Florencia en 1435. Estudió orfebrería y pintura con Giuliano Verrocchi y Alesso Baldovinetti, respectivamente, y escultura con Antonio Rossellino y, según algunos autores, Donatello.

En 1465 creó un taller de escultura que aceptaba también encargos de pintura y orfebrería. Su academia llegó a convertirse en el principal centro de arte de la ciudad. Se convirtió en el artista preferido de la familia Médicis y su primer trabajo importante fue la construcción del mausoleo de Juan y Pedro de Médicis en la iglesia de San Lorenzo, que realizó en 1472 con una lujosa ornamentación de mármol y bronce.

Entre sus alumnos estuvieron Leonardo da Vinci, Sandro Botticelli, Lorenzo di Credi y Peruggino..

Durante los últimos años de su vida Verrocchio desarrolló una intensa actividad escultórica, entre cuyos logros cabe citar el monumento al cardenal Niccolò Forteguerra de la catedral de Pistoia, la delicada Dama del ramillete en mármol y el grupo conocido como Cristo y Santo Tomás. [51]

[51] <https://es.wikipedia.org/wiki/Verrocchio>



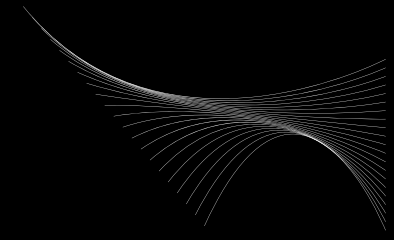
**Andrea Del Verrocchio (1435-1488).**



**Dama del ramillete, de Verrocchio.**



**Cristo y Santo Tomás, de Verrocchio.**



## **SANDRO BOTTICELLI (FLORENCIA 1444-1510)**

Alessandro di Mariano Filipepi, llamado Botticelli, fue uno de los mejores artistas del Renacimiento Italiano. Trabajó para la familia Médici, para el papa Sixto IV, para las familias más prestigiosas de Florencia y para el monje benedictino Girolamo Savonarola.

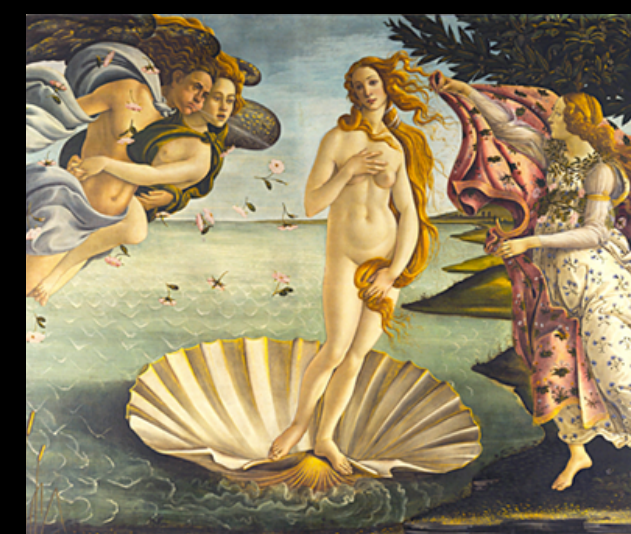
“El Nacimiento de Venus” Pintada entre 1482 y 1484, esta obra de Sandro Botticelli representa uno de los cuadros más aclamados del maestro italiano. La ninfa que espera a la derecha con un manto rojo es la Primavera; en el centro, Venus, diosa del amor, es empujada por el soplo de los dioses alados, entre una lluvia de flores. El nacimiento de Venus se encuentra en la Galería Uffizi de Florencia (Italia).

“La Primavera” Pintada entre 1480 y 1481, se trata de una alegoría de la primavera. Nos presenta un escenario de fábula mitológica en el que está teniendo lugar una especie de rito pagano. Los dioses paganos son presentados casi desnudos y a tamaño natural, con un gran simbolismo. También se conserva en la Galería Uffizi de Florencia (Italia). [52]

[52] [https://es.wikipedia.org/wiki/Sandro\\_Botticelli](https://es.wikipedia.org/wiki/Sandro_Botticelli).



La Primavera.

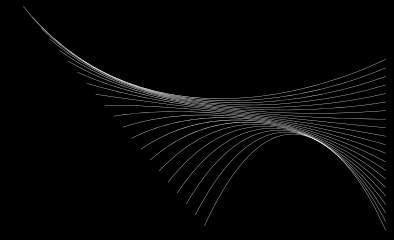


El Nacimiento de Venus.



SANDRO BOTTICELLI (FLORENCIA 1444-1510)





## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

### Leonardo da Vinci - Torres Leza

## FRA LUCA PACIOLI

Fraile franciscano, profesor de matemáticas en la Universidad de Perugia entre 1477 y 1480, Zara (Yugoslavia), que pertenecía entonces a la república de Venecia, Nápoles y Roma.

Su principal obra, la Summa de arithmetica, proportioni et proportionalita (1494) puede considerarse la primera enciclopedia de matemática pura y aplicada. En 1497, es invitado a la corte de Ludovico Sforza, duque de Milán. Allí conoce a Leonardo da Vinci, que ilustra con delicadeza otra de sus grandes obras, De divina proportione.

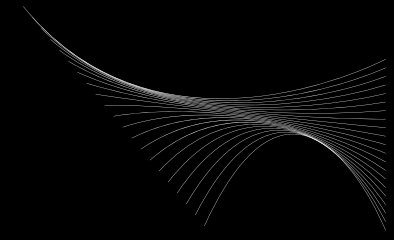
Pacioli reside en Milán, hasta 1499 cuando entran las tropas francesas. Se marcha entonces a Florencia, donde explica los Elementos de Euclides y después aritmética en la Universidad de Bolonia. Pasa el resto de su vida entre estas ciudades, Venecia y su ciudad natal Sansepolcro.

Pacioli publica una traducción al latín de los Elementos de Euclides en 1509 [53]

[53] [https://es.wikipedia.org/wiki/Luca\\_Pacioli](https://es.wikipedia.org/wiki/Luca_Pacioli)



FRA LUCA PACIOLI



## MARCANTONIO DELLA TORRE (Verona, 1481; Riva, 1511)



MARCANTONIO DELLA TORRE

Recibió el doctorado en filosofía el 22 de diciembre de 1497 y el doctorado en medicina el 1 de febrero de 1501 en la Universidad de Padua, donde su padre, Girolamo, era profesor de medicina. Inmediatamente fue nombrado instructor público de medicina y luego profesor de teoría de la medicina.

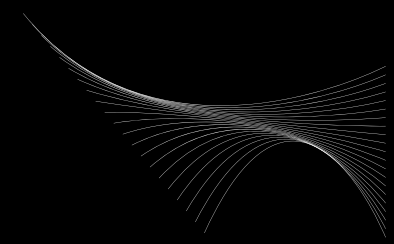
Marcantonio della Torre continuó enseñando en Padua hasta 1510, cuando fue transferido a la Universidad de Pavía como profesor de anatomía. Durante el año siguiente, su prometedora carrera fue interrumpida por la peste contraída en Riva, y su temprana muerte a la edad de 30 años fue mencionada por numerosos obituarios.

Poco se sabe del trabajo médico de Della Torre, ya que parece que no han sobrevivido manuscritos ni trabajos publicados; pero su nombre se asocia al de Leonardo da Vinci por una supuesta colaboración en un tratado sobre anatomía. La historia de esta colaboración proviene principalmente de un pasaje de la segunda edición de Vidas de Vasari (1568).

El hecho de que los dos hombres eran amigos o conocidos parece confirmado pero su colaboración es cuestionada.

El interés de Leonardo en la anatomía comenzó en 1489, cuando Marcantonio tenía siete años. Las disecciones anatómicas de Leonardo en Florencia datan de 1503. En 1508 Leonardo estaba organizando los resultados de las disecciones hechas en Florencia, y en 1510 escribió: "este invierno del año 1510 espero haber completado toda esta anatomía". De haberse producido su colaboración, se limitaría al periodo entre el traslado de Marcantonio a Pavía en 1510 y su muerte en 1511, cuando la mayor parte del trabajo anatómico de Leonardo ya se había realizado. No se identifican según los especialistas cambios que puedan atribuirse a la influencia de Marcantonio en el trabajo de Leonardo. [54]

[54] <https://www.encyclopedia.com/science/dictionaries-thesauruses-pictures-and-press-releases/torre-marcantonio-della>



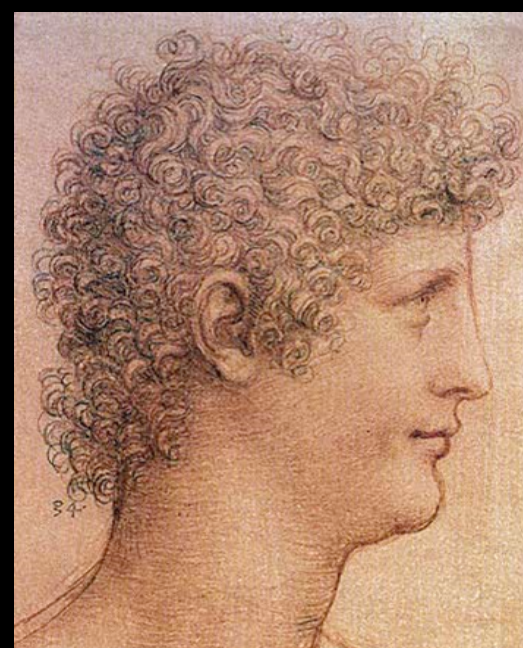
## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

### Leonardo da Vinci - Torres Leza

# SALAI Y FRANCESCO MELZI

Discípulo-servidor de Leonardo a partir de 1490. Su verdadero nombre era Gian Giacomo Capprotti di Oreno. Modelo de las obras de Leonardo San Juan Bautista y San Juan/Baco. En los cuadernos de Leonardo se distingue algún dibujo pornográfico que se le atribuye. [55]

[55] <https://es.wikipedia.org/wiki/Salai>.



SALAI

Giovanni Francesco Melzi nació en Milán, hacia 1493. Fue secretario y ayudante de Leonardo da Vinci, sobre todo en los últimos años de éste en los que sus manos estaban imposibilitadas.

Nacido en el seno de una familia noble milanesa, entró al taller de Leonardo durante la estancia de éste en Milán, alrededor de 1507. A partir de 1508, su nombre figura en numerosos documentos de da Vinci. Le acompañó en sus viajes a Roma en 1513 y a Francia en 1517.

Su relación personal con el maestro es confusa. Al parecer desplazó al que hasta entonces había sido su alumno predilecto, Salai. Leonardo pasó todo el año 1512 en la villa que Mezzi poseía en Vaprio.

A la muerte de Leonardo, Francesco heredó muchas de las obras artísticas y científicas y colecciones de Leonardo, y fue administrador de su herencia. Melzi contrajo matrimonio posteriormente con una bella dama de Milán con la que tuvo ocho hijos. Murió en Vaprio d'Adda, posiblemente en 1572 o 1573.

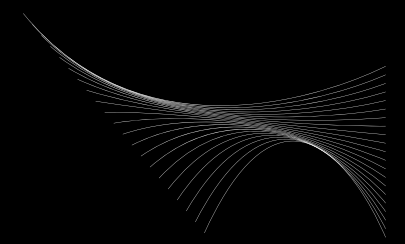
El legado de Melzi, al parecer, fue una fuente de enorme valor para las biografías de Leonardo que Vasari y Lomazzo escribieron. A Melzi se debe la supervivencia del "Trattato della Pittura", que recopiló. Cuando Melzi murió sus herederos vendieron la colección pictórica de Leonardo, que se dispersó.

[56]

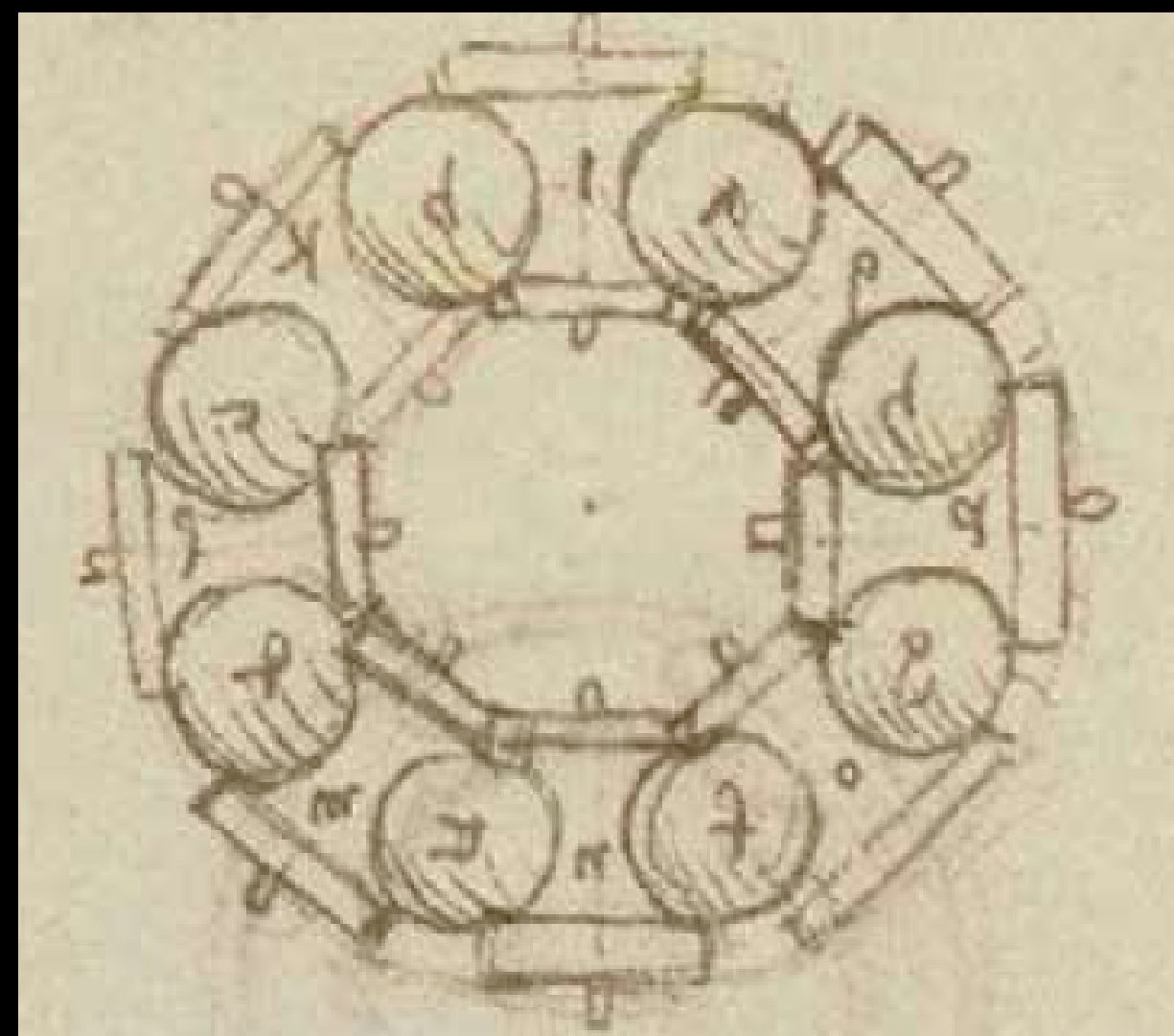
[56] <https://trianarts.com/francesco-melzi-el-alumno-favorito-de-leonardo-da-vinci/#sthash.BzFTn3we.dpbs>.



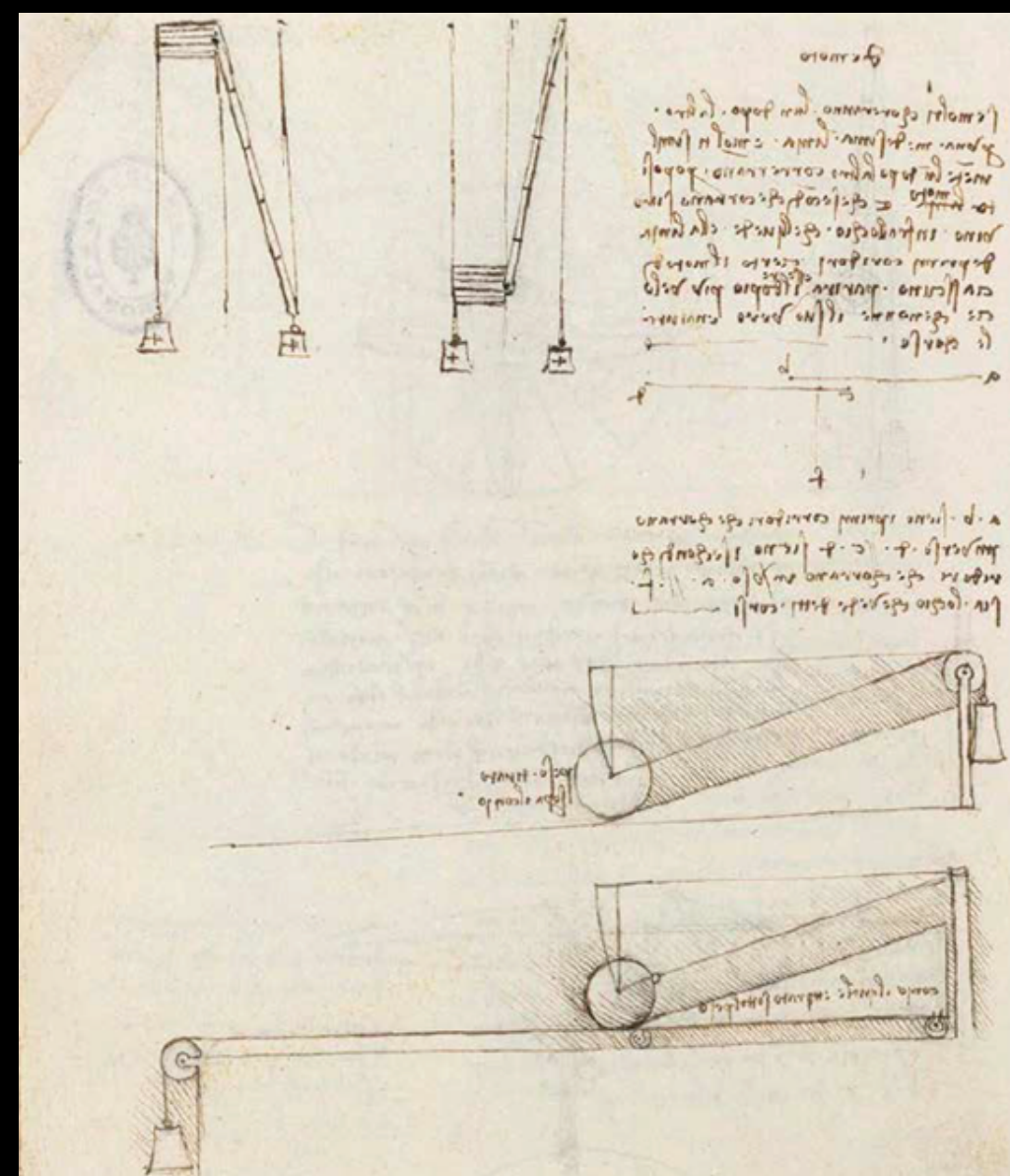
FRANCESCO MELZI



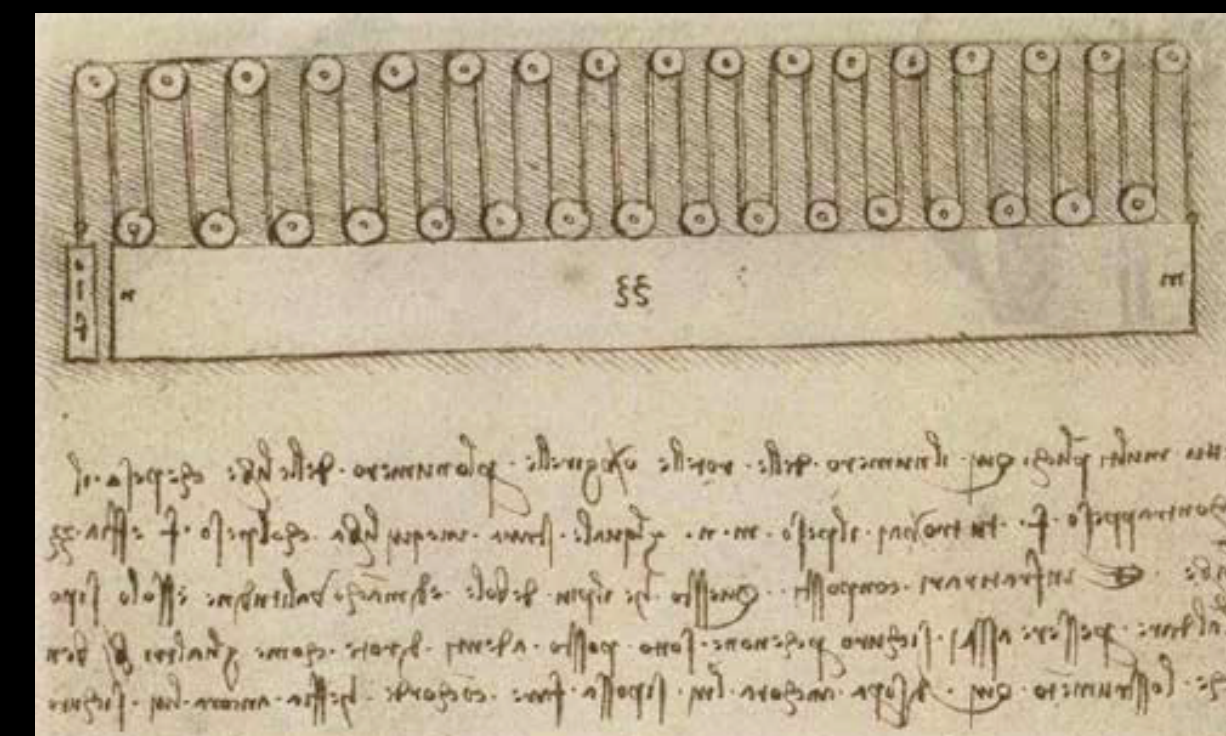
## SISTEMAS



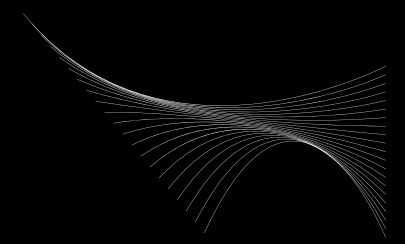
**RODAMIENTO DE BOLAS.**  
Cód. Madrid I, f. 0020v.



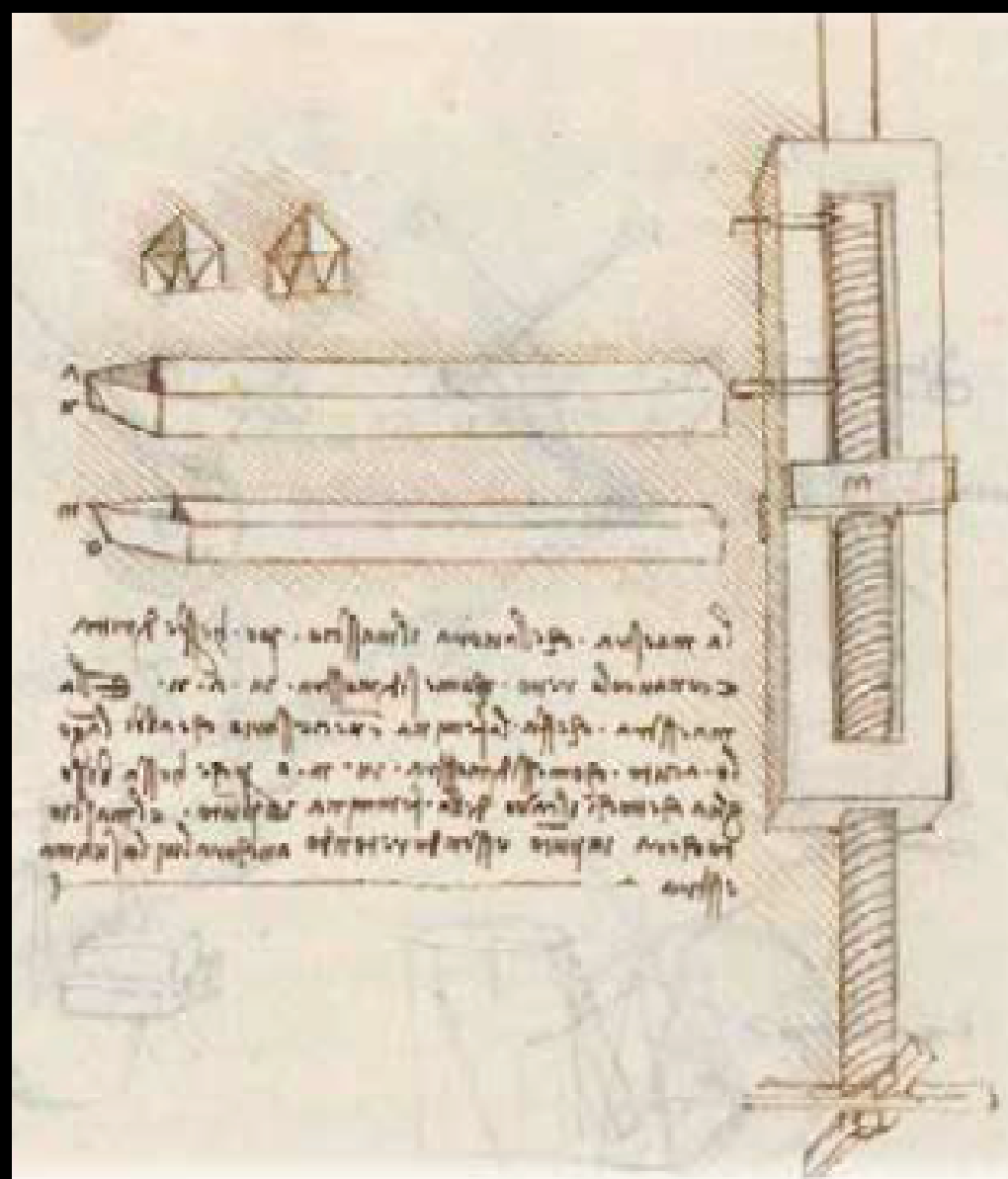
**ESTUDIO DEL PLANO INCLINADO.**  
Cód. Madrid I, f. 0064v



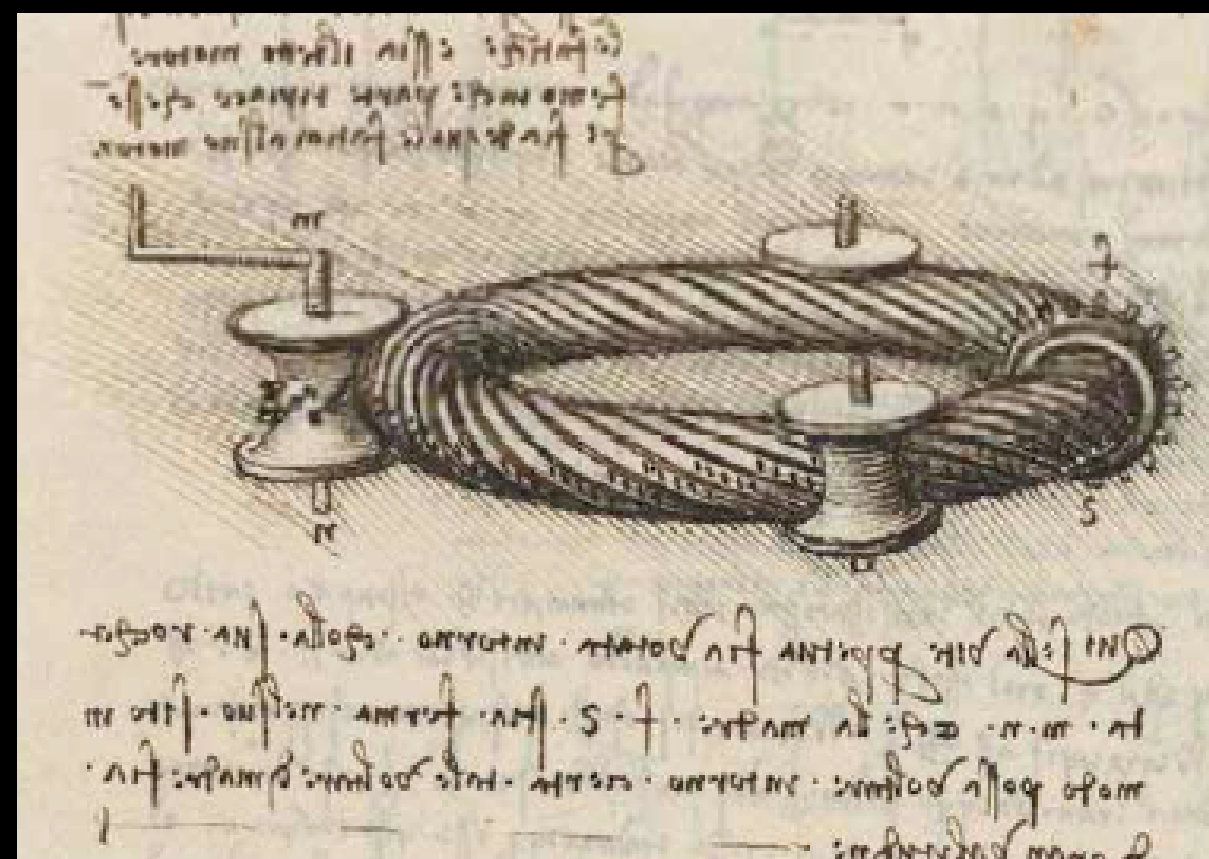
**POLIPASTO**  
Cód. Madrid I, f. 0036v



## SISTEMAS



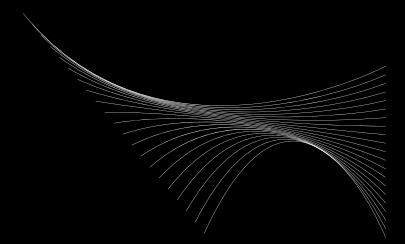
**MÁQUINA DE ROSCAR SIMPLIFICADA.**  
Cód. Madrid I, f. 0091v



**TORNILLO SIN FÍN CIRCULAR.**  
Cód. Madrid I, f. 0070r



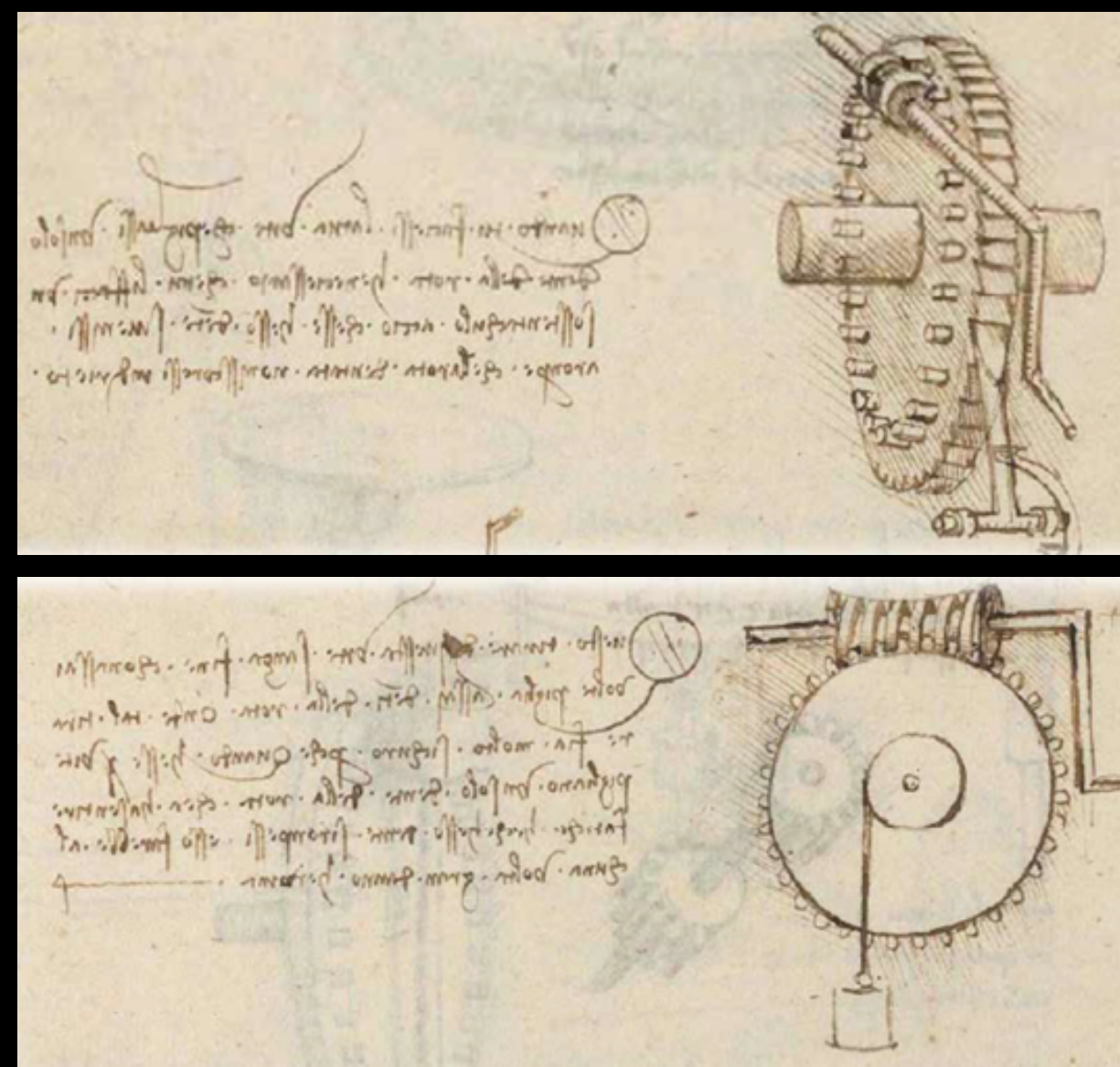
**TORNILLO SIN FÍN CÓNCAVO.**  
Cód. Madrid I, f. 0019r



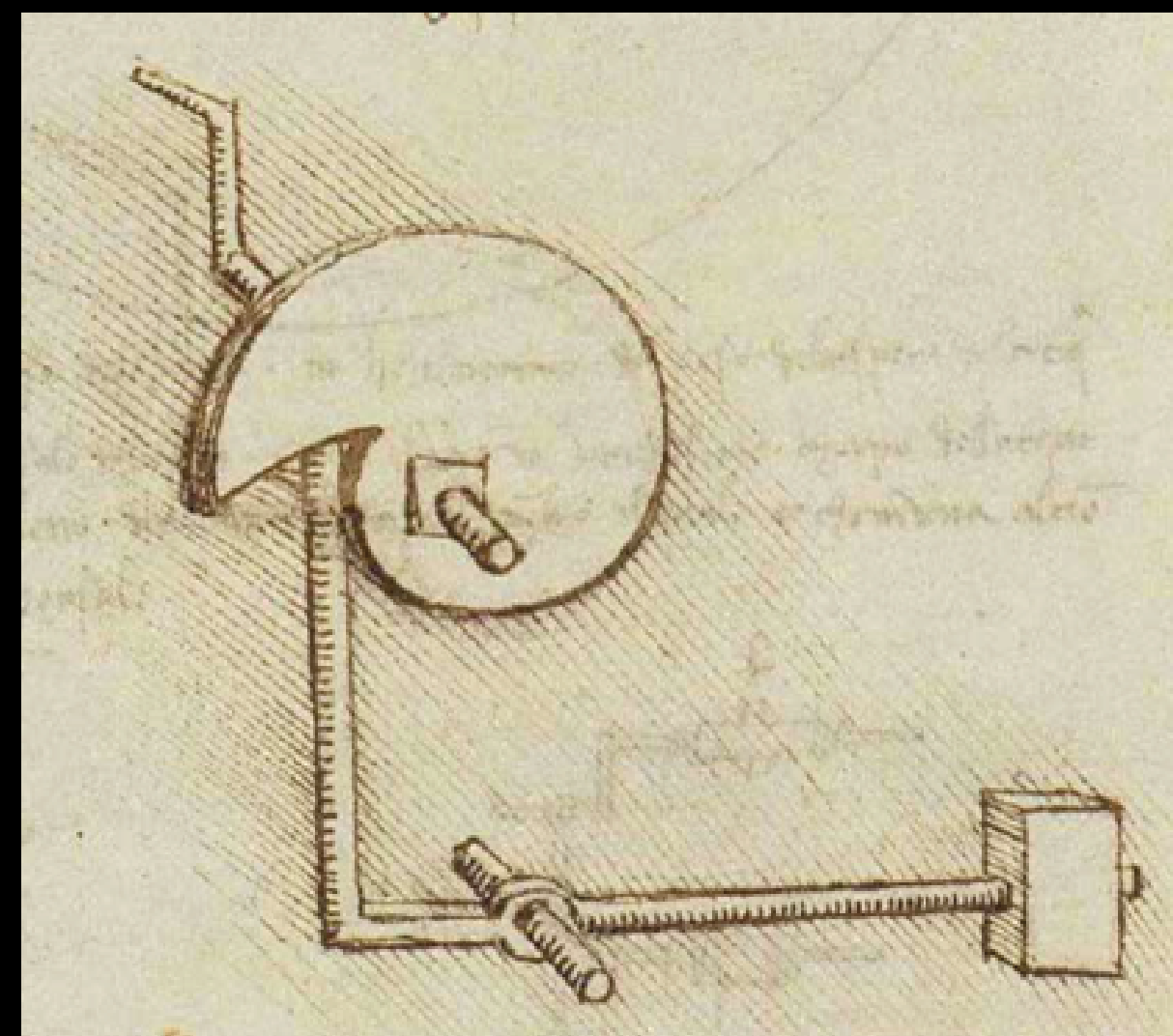
# ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

Leonardo da Vinci - Torres Leza

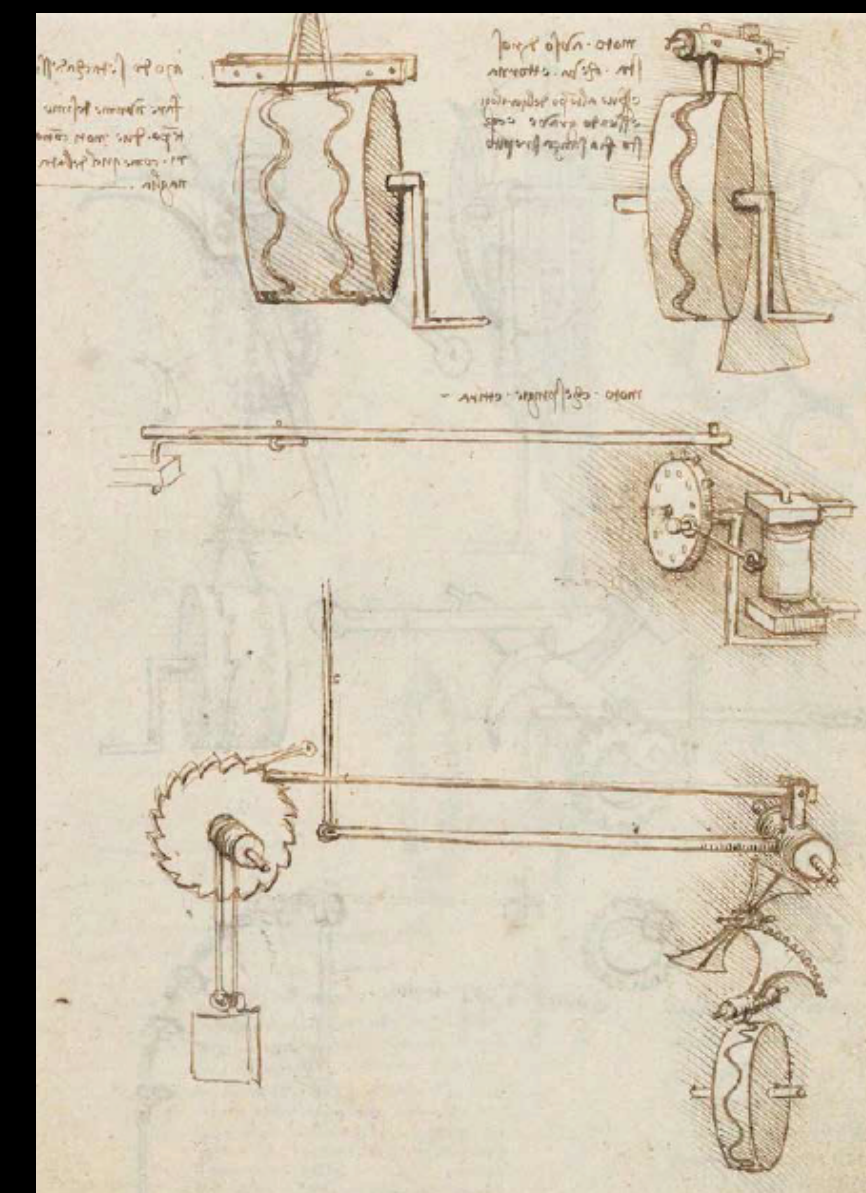
## SISTEMAS



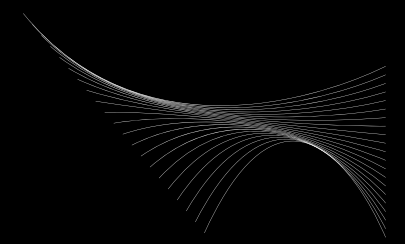
TORNILLO SINFÍN Y RUEDA DENTADA  
Cód. Madrid I, f. 0017v



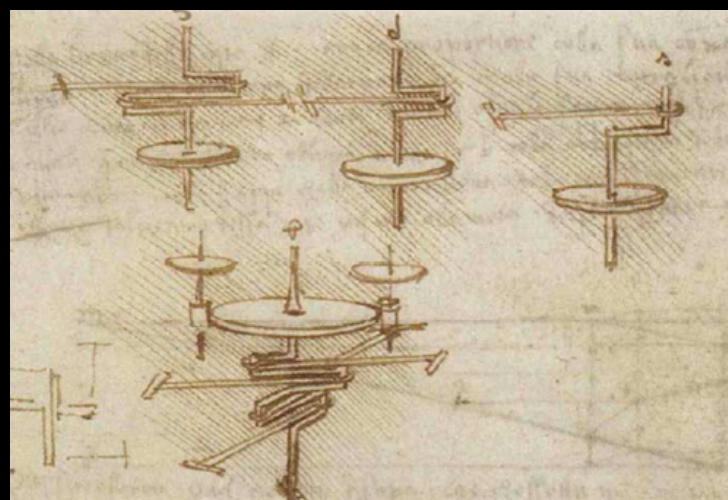
MARTILLO ACCIONADO POR LEVA.  
Cód. Madrid I, f. 0006v



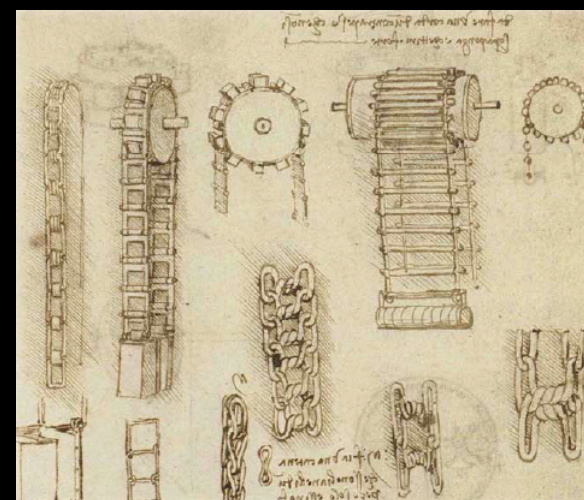
ESCAPE DE PÉNDULO SILENCIOSO  
CON LEVA SINUSOIDAL. Cód. Madrid I, f. 0008r



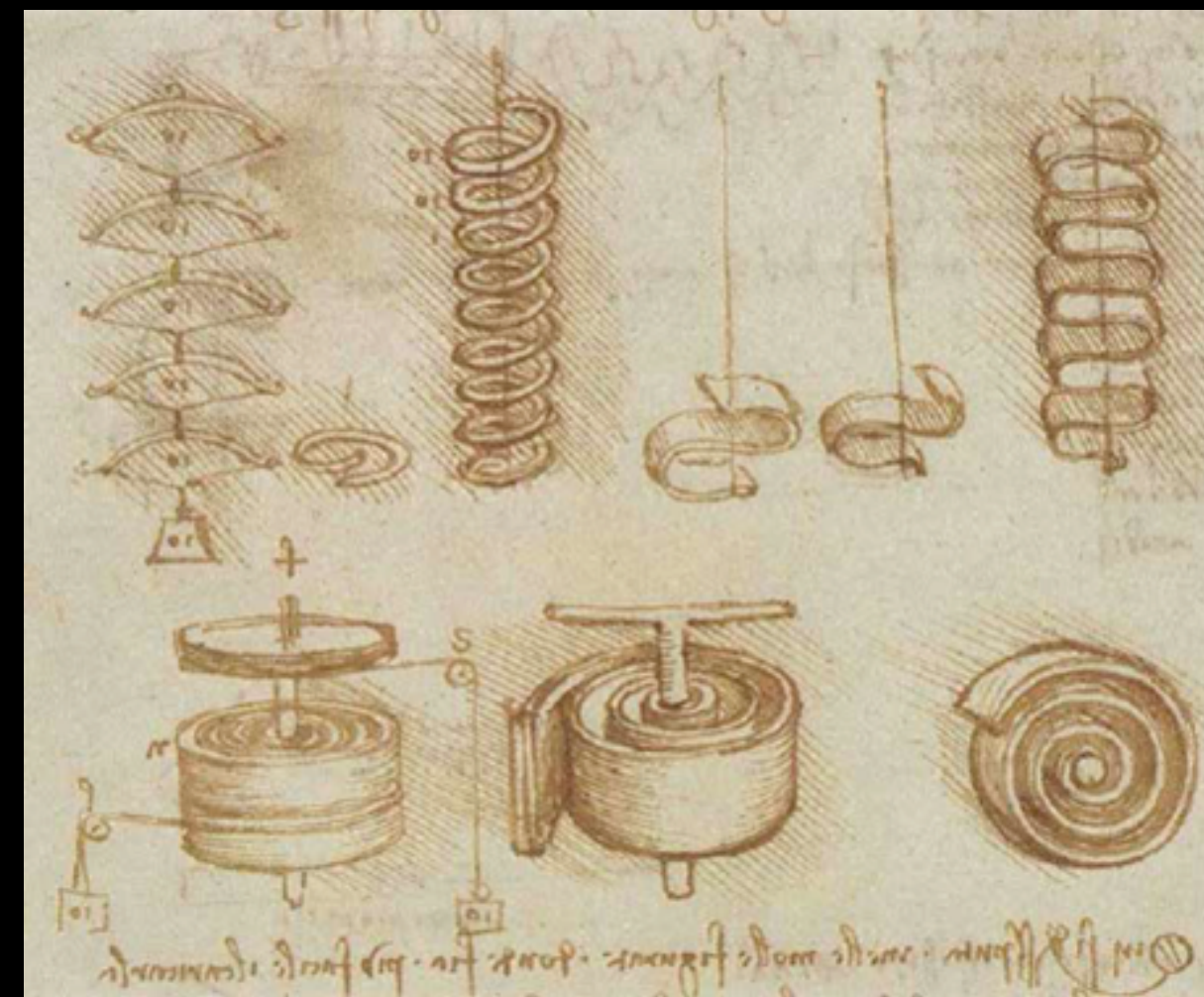
## SISTEMAS



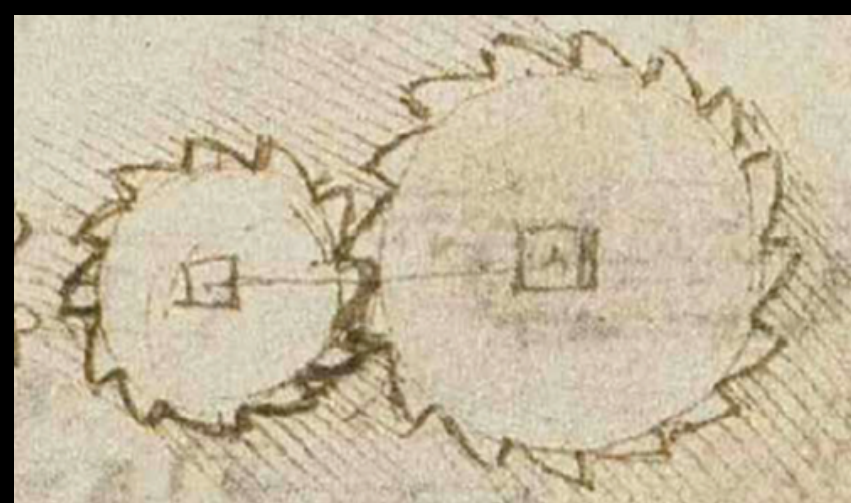
**CIGÜEÑAL.**  
Cód. Madrid I, f. 0086r



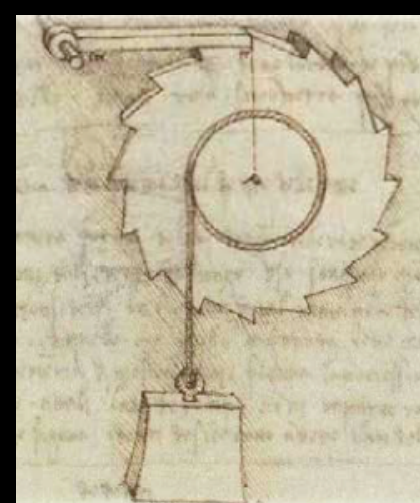
**CADENAS.**  
Cód. Madrid I, f. 0010r



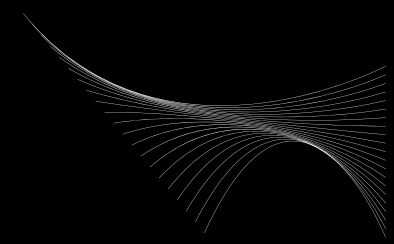
**MUELLES.**  
Cód. Madrid I, f. 0085r



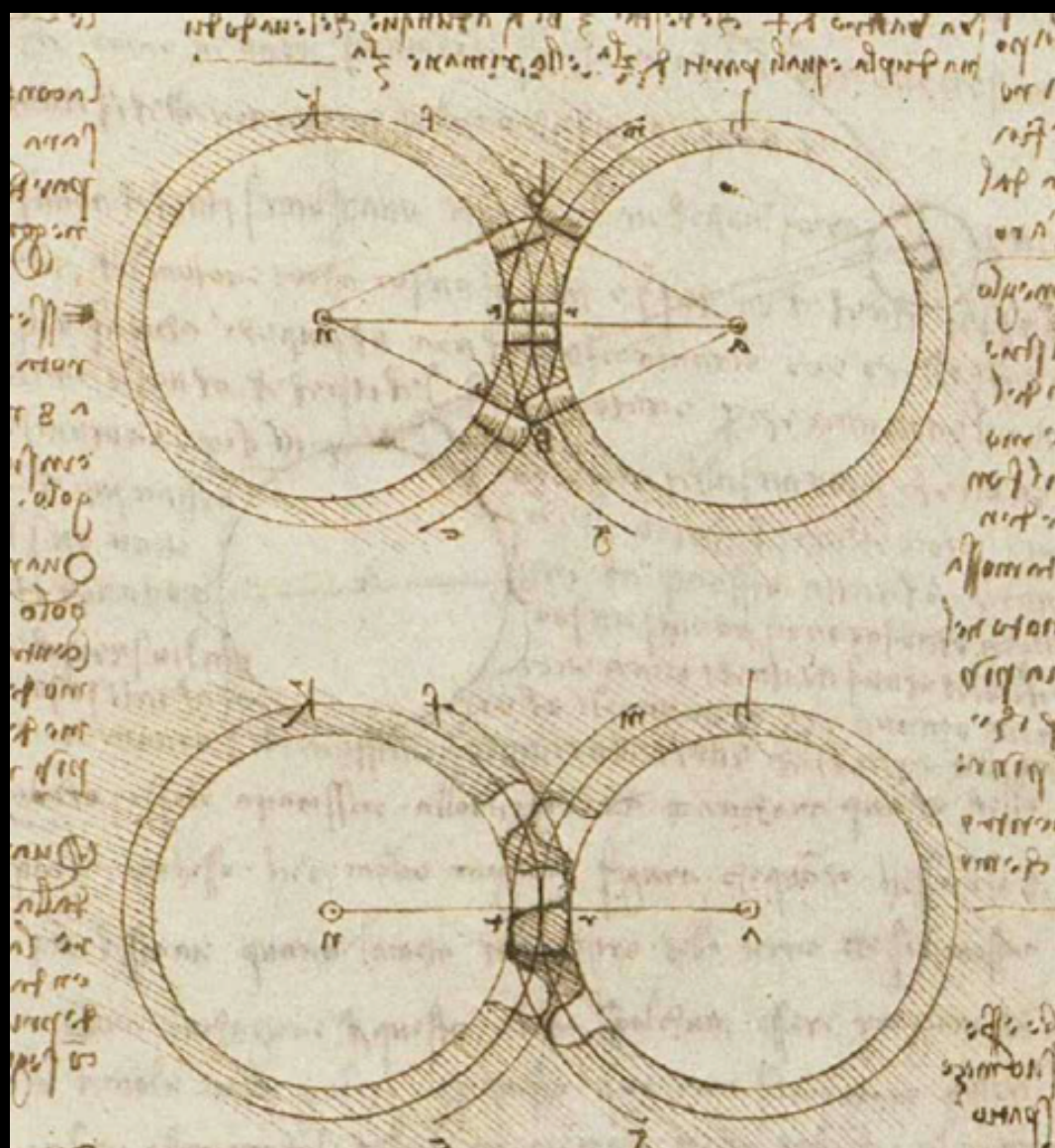
**RUEDAS CON DIENTES DE SIERRA.**  
Cód. Madrid I, f. 0005r.



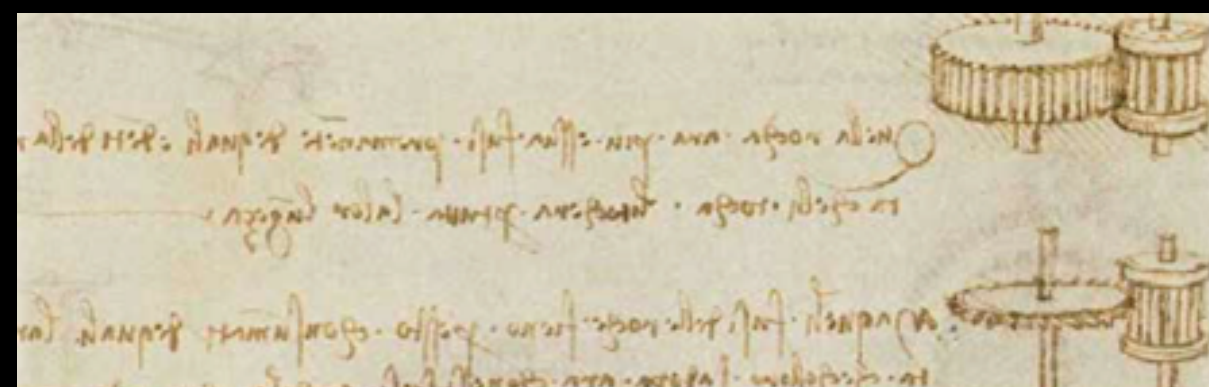
**TRINQUETE.**  
Cód. Madrid I, f. 0117r



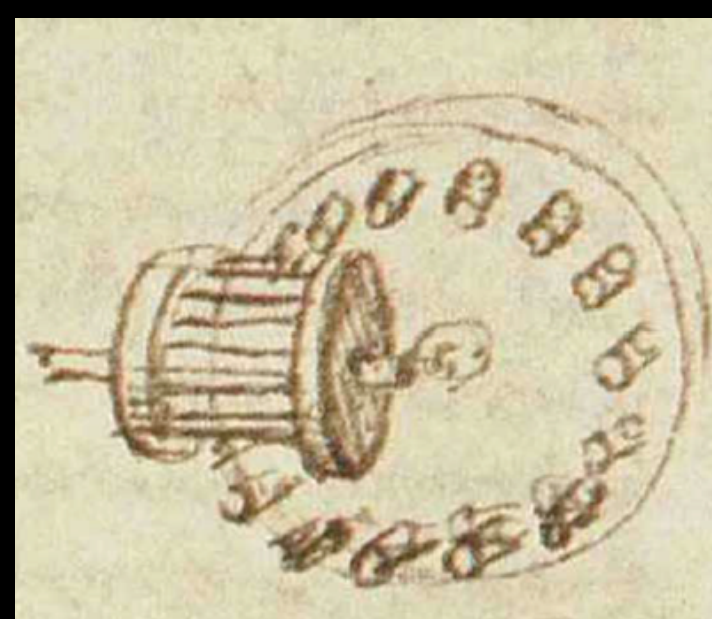
## SISTEMAS



ENGRANE: EJES PARALELOS.  
Cód. Madrid I, f. 0013r



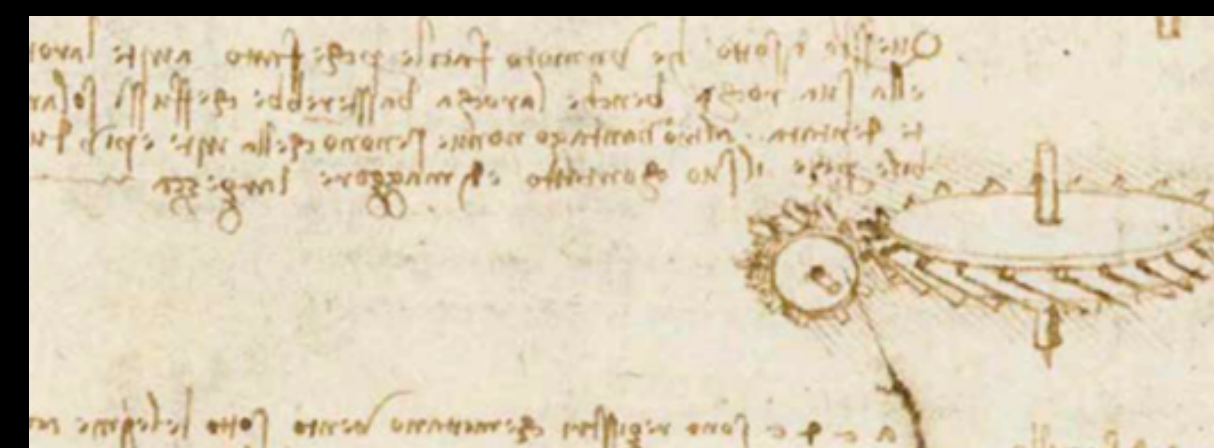
ENGRANE: EJES PARALELOS.  
Cód. Madrid I, f. 0013r



ENGRANE: EJES PERPENDICULARES.  
Cód. Madrid I, f. 0015v

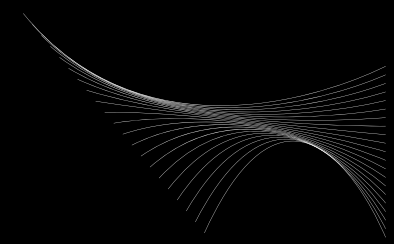


ENGRANE: EJES INCLINADOS  
Cód. Madrid I, f. 0015v

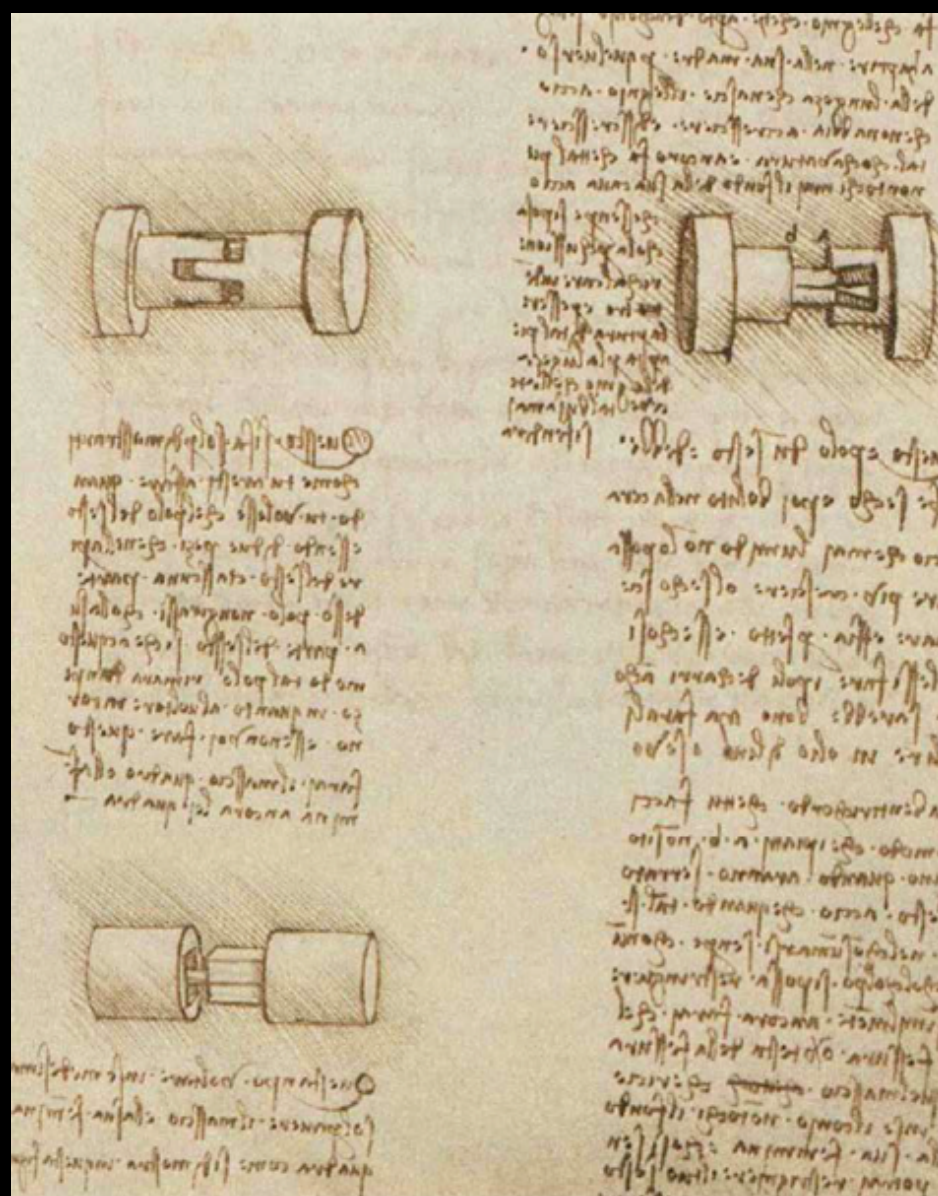


DETALLE DE ENGRANE HELICOIDAL.  
Cód. Atlántico, f. 1103r

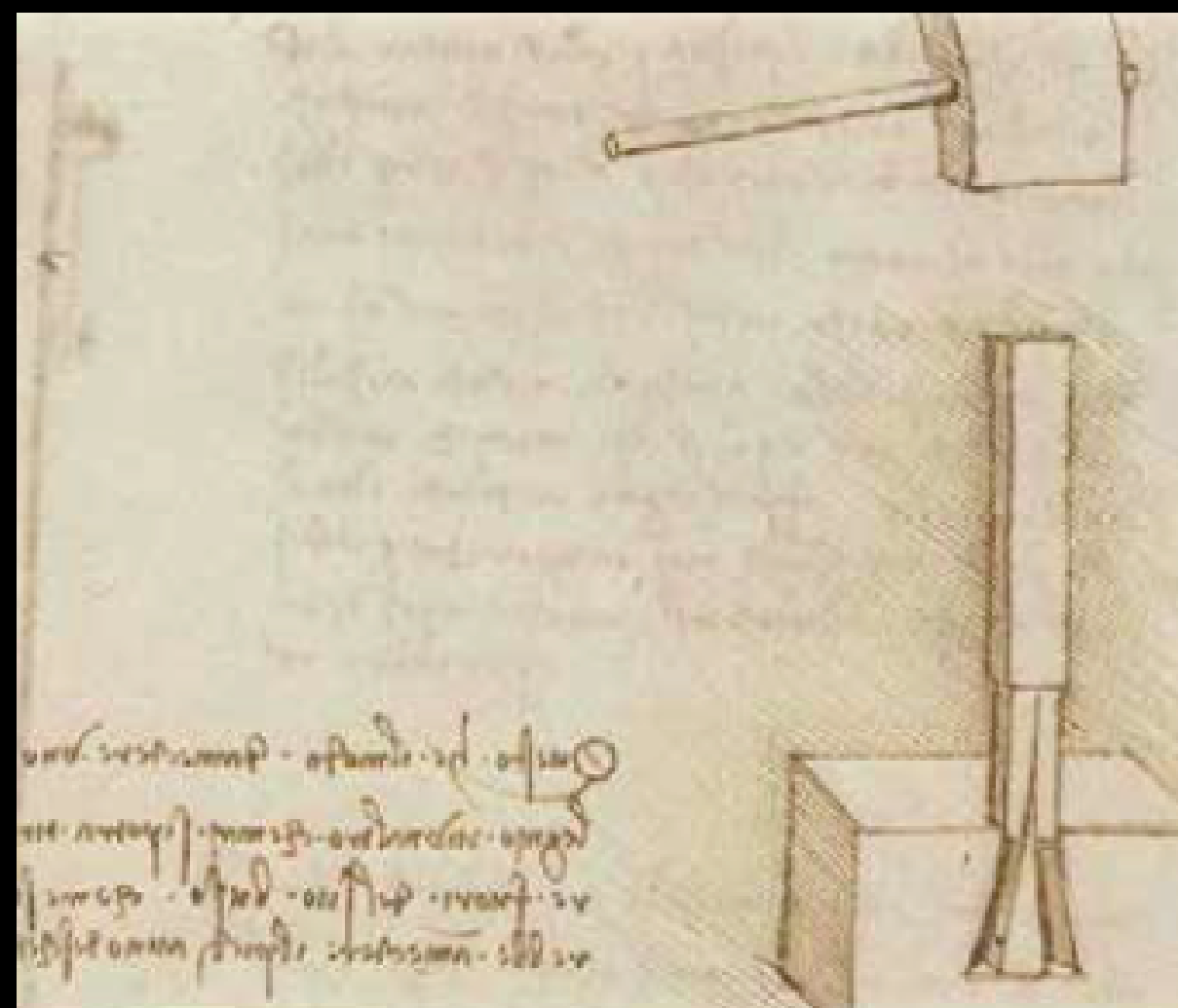




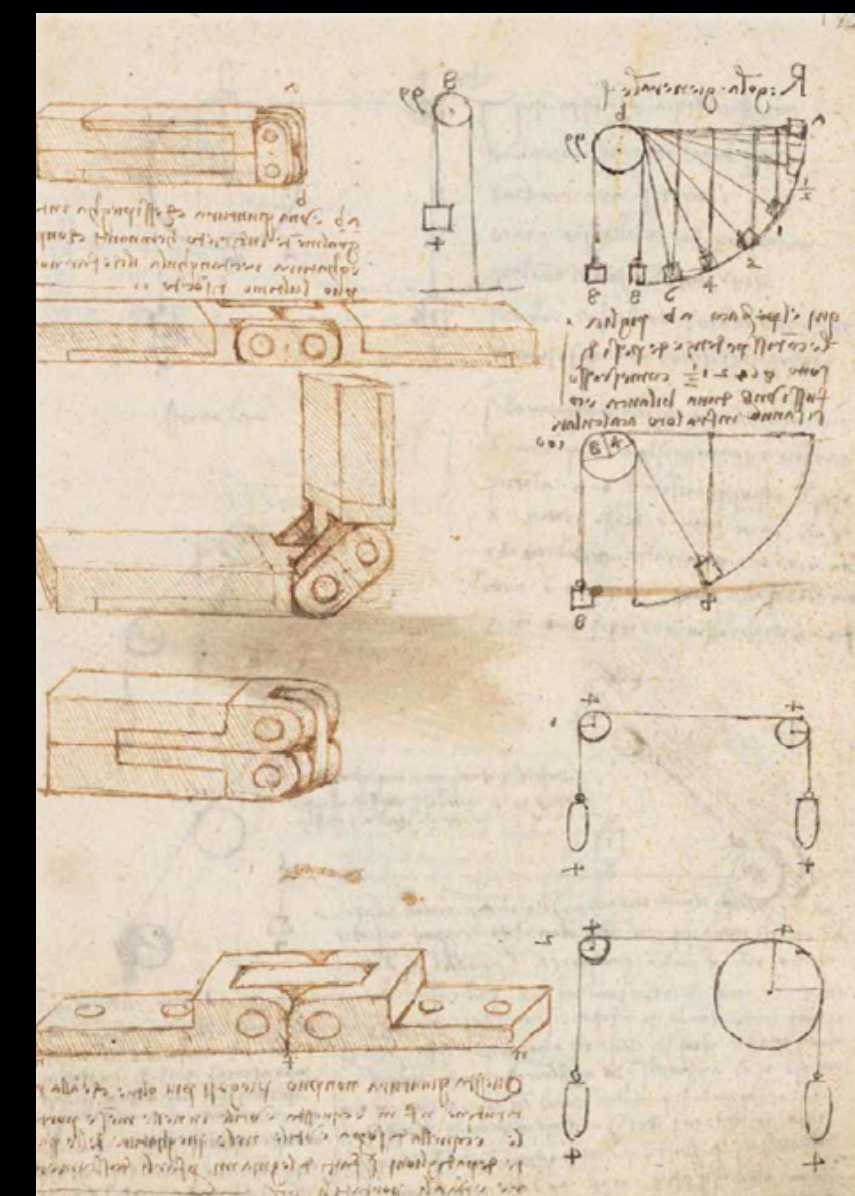
## SISTEMAS



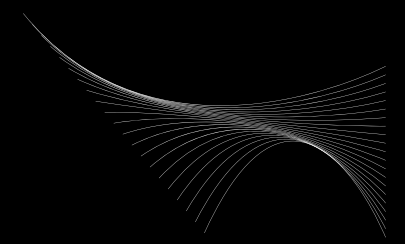
**JUNTAS ROTATIVAS.**  
Cód. Madrid I, f. 0062r



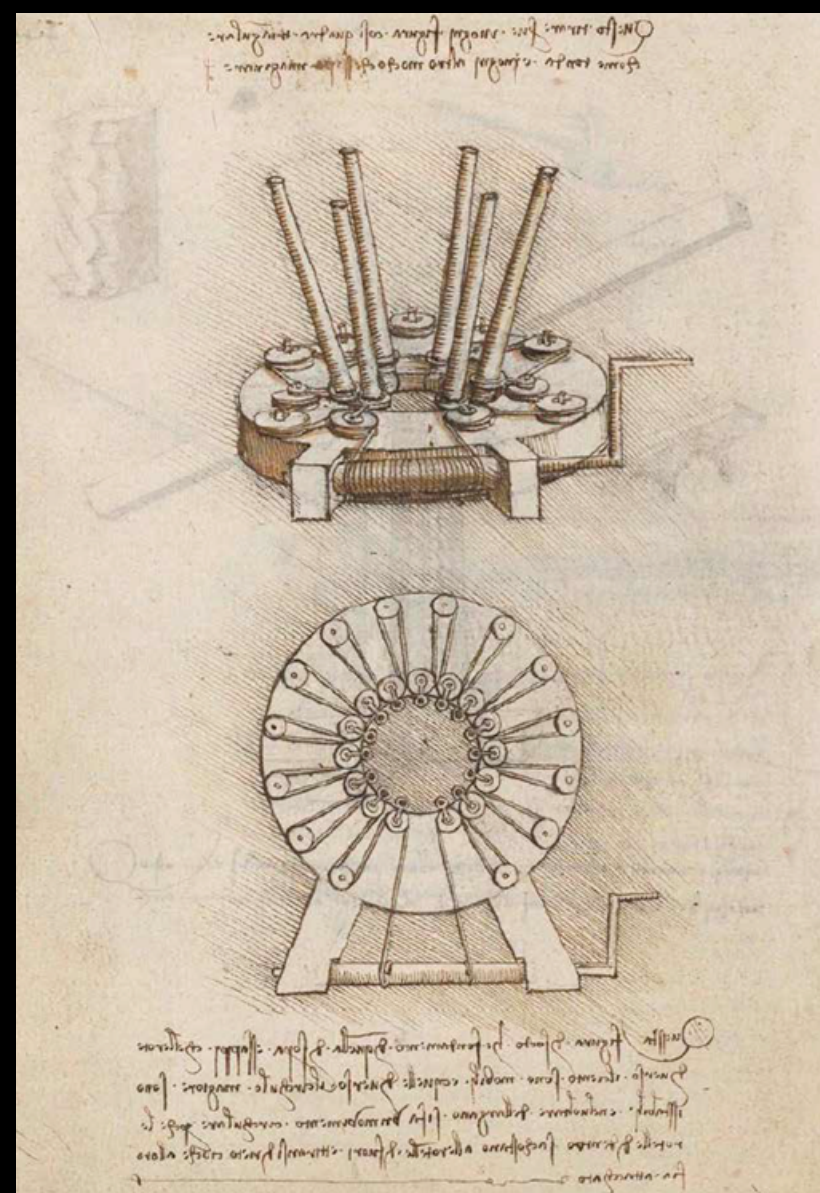
**JUNTAS TIPO CUÑA.**  
Cód. Madrid I, f. 0062r



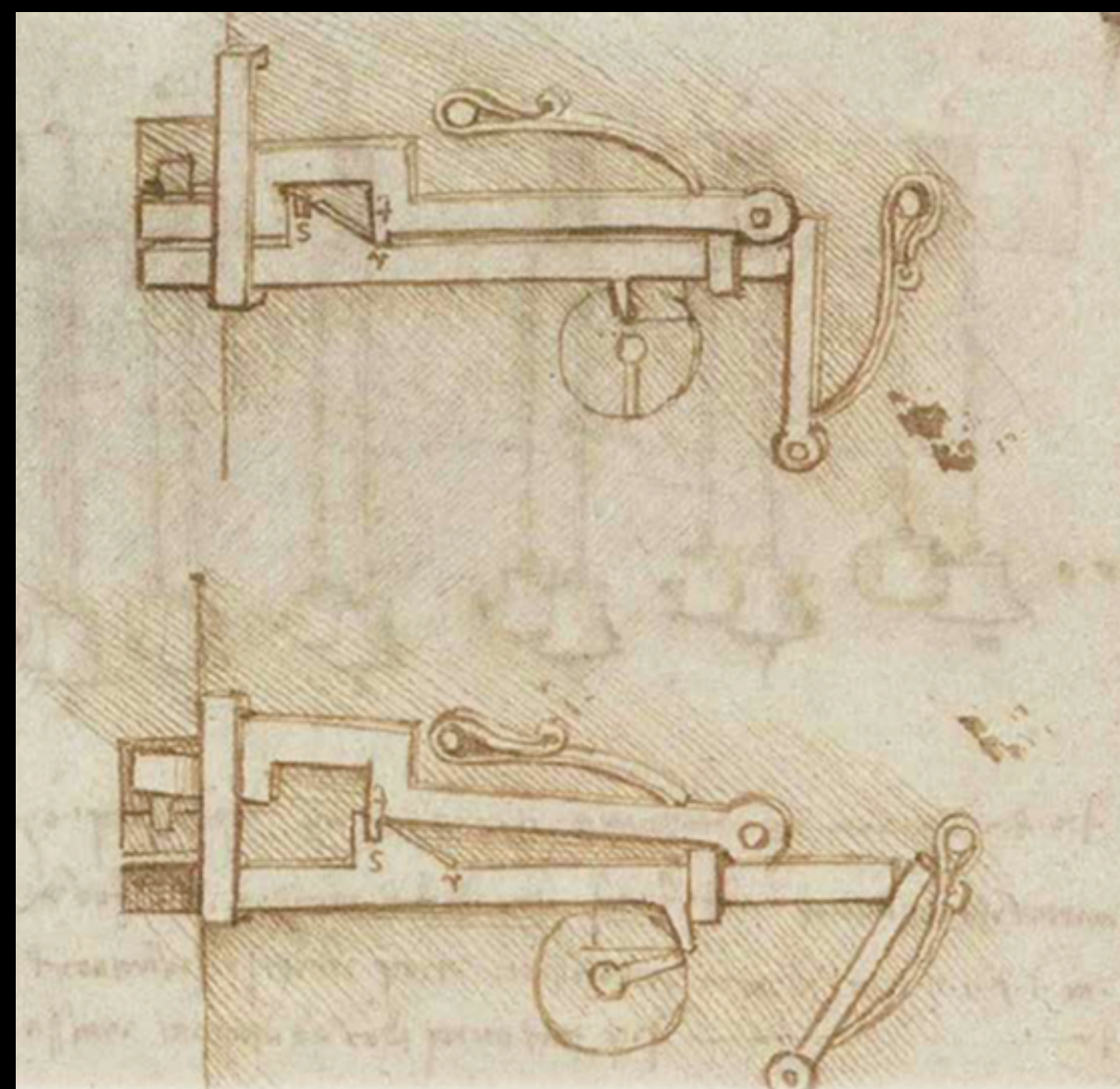
**UNIONES SEMIARTICULADAS.**  
Cód. Madrid I, f. 0172r



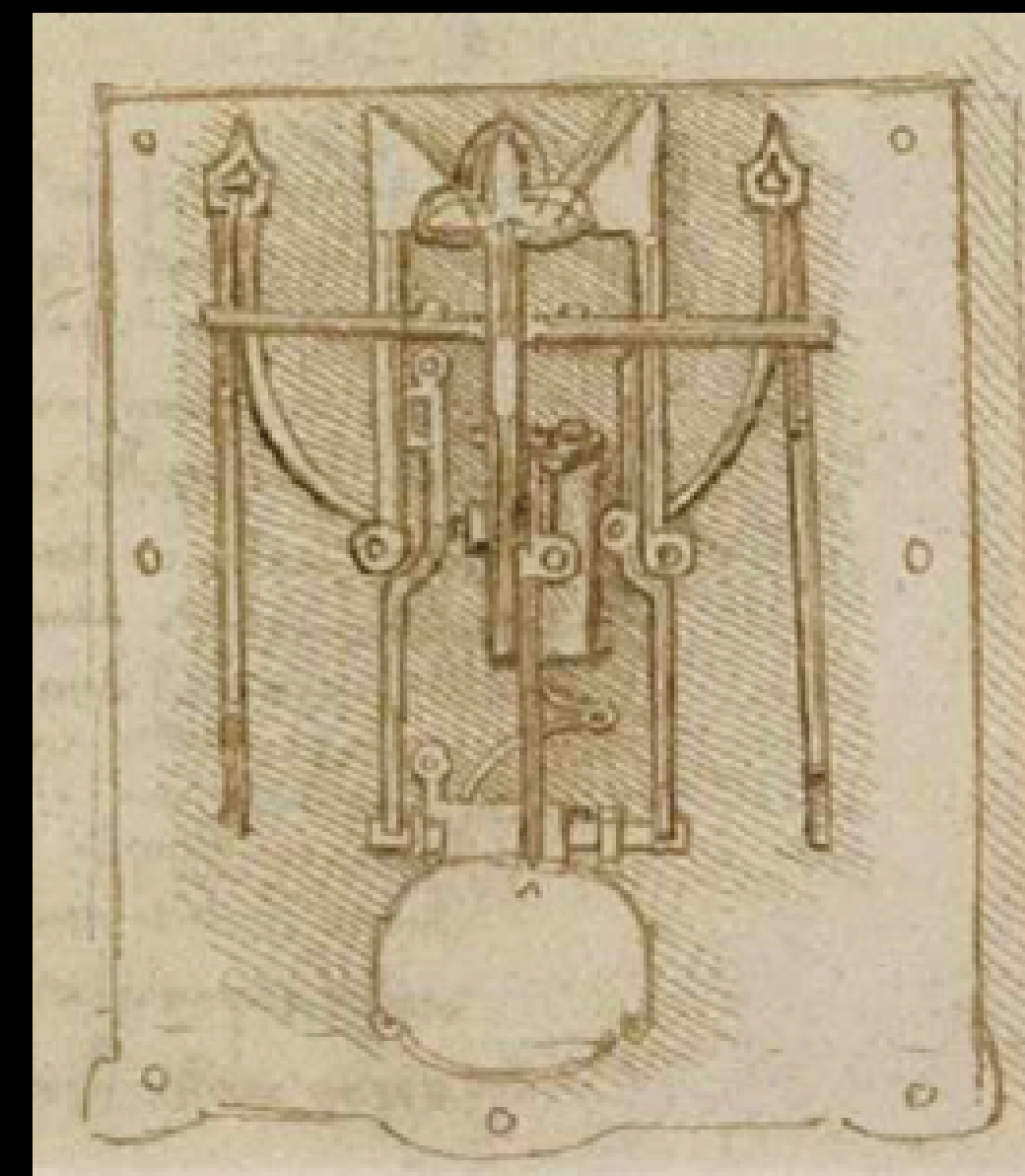
## SISTEMAS



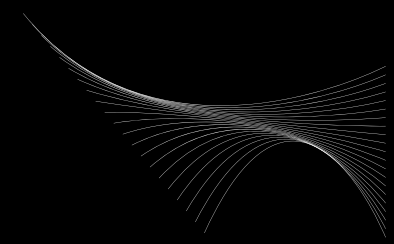
DISPOSITIVO DE ESTIRAMIENTO POR POLEAS.  
Cód. Madrid I, f. 0044v



CERRADURA. POSICIÓN CERRADA (ARRIBA)  
Y POSICIÓN ABIERTA (ABAJO). Cód. Madrid I, f. 0099v



CERRADURA DE PALANCA Y RESORTE CON LLAVE.  
Cód. Madrid I, f. 0050r



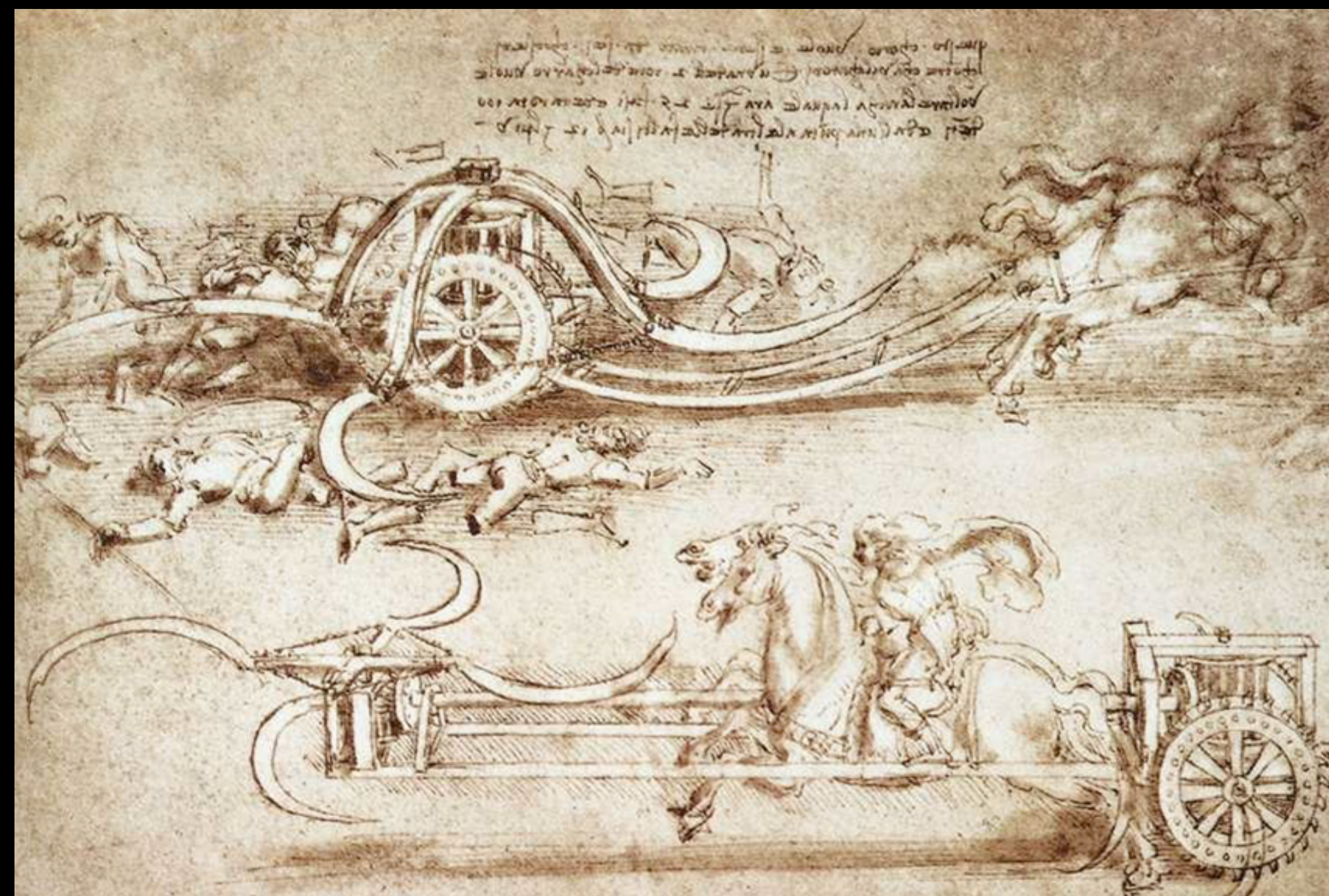
# ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

## Leonardo da Vinci - Torres Leza

### SISTEMAS

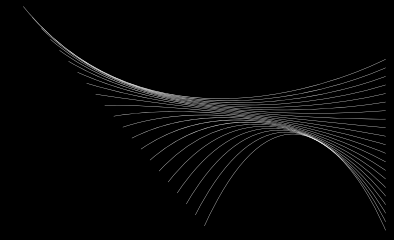
#### CARRO CON GUADAÑAS

En el dibujo aparece un carro del estilo de las cuadrigas usadas en la Antigua Roma. Es tirado por caballos con guadañas puestas en movimiento mediante un ingenioso mecanismo que se conecta al sistema por medio de un mango con ruedas dentadas directamente ligado al movimiento de las ruedas.

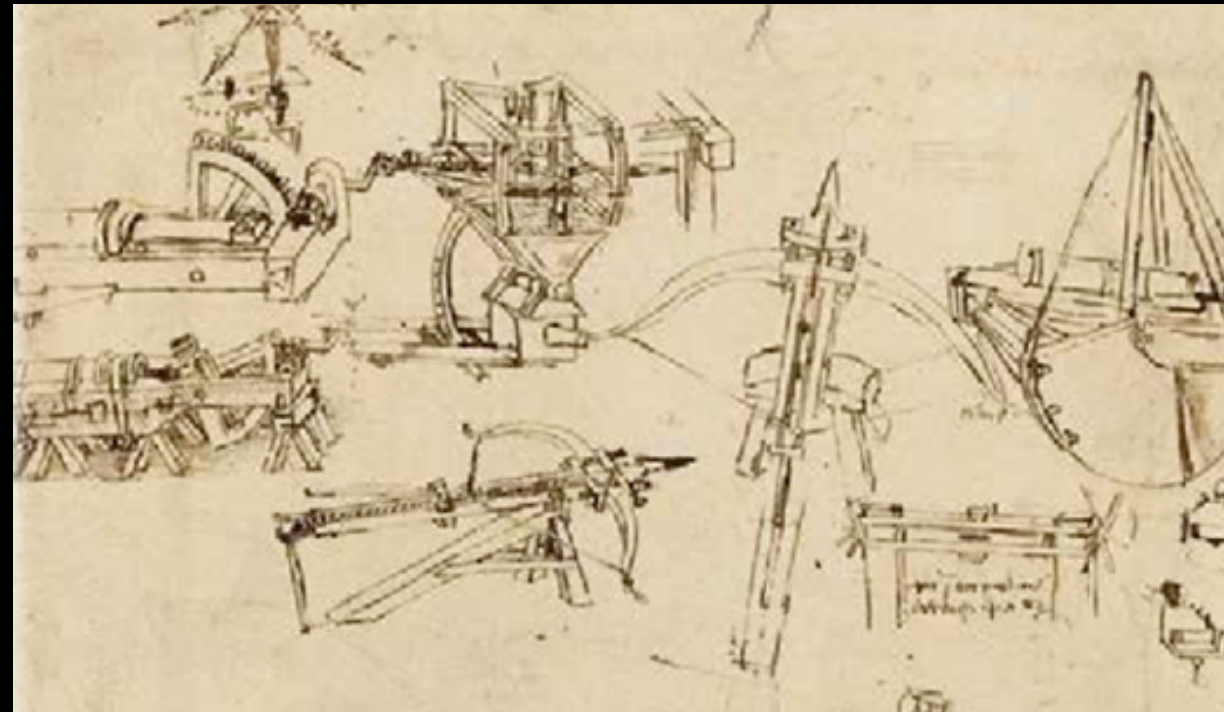


#### TANQUE

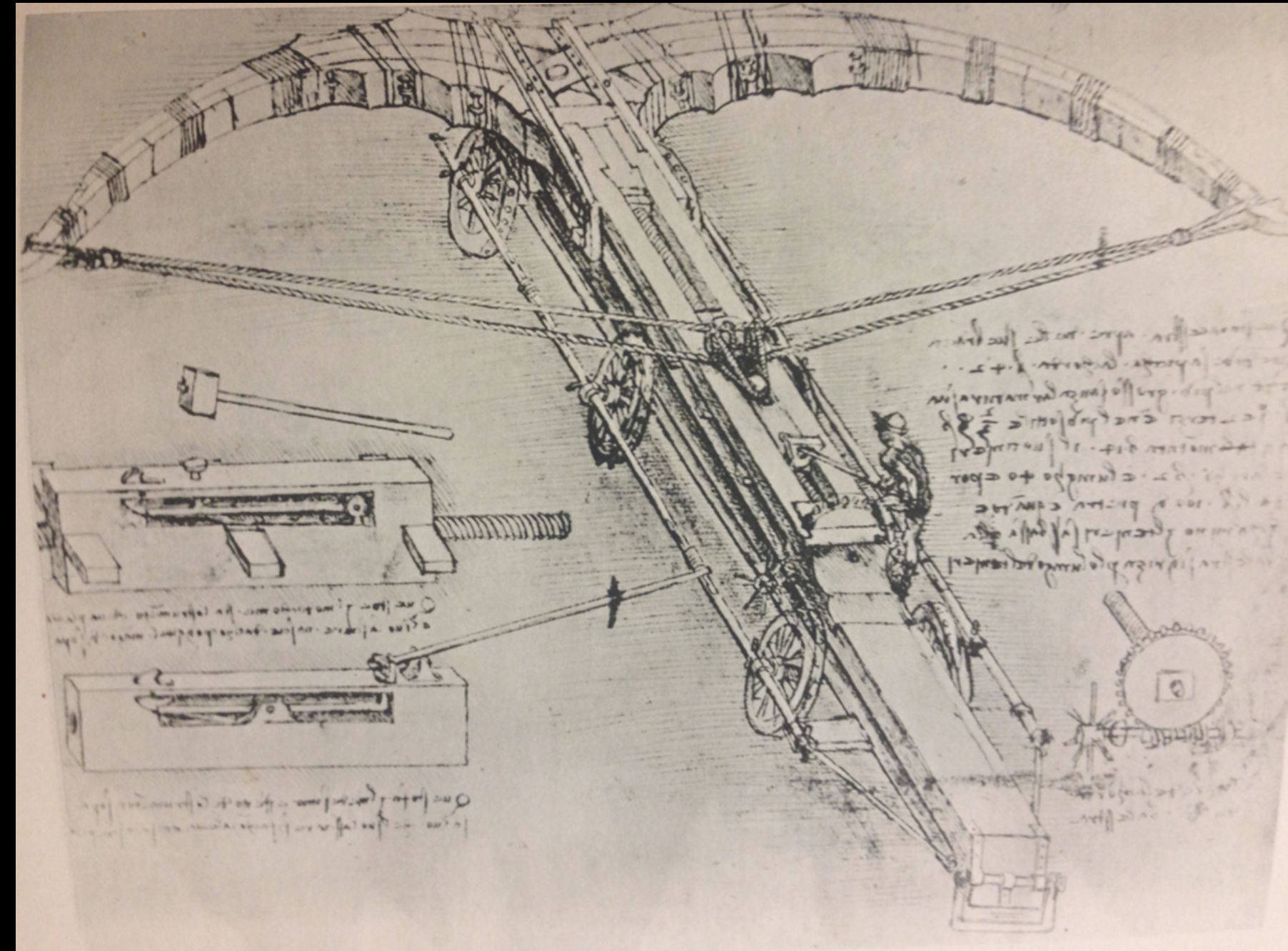
Leonardo diseñó un tanque acorazado con forma de tortuga armado con cañones en todo su contorno. El movimiento del tanque se conseguía por medio de ocho hombres situados en su interior que movían un sistema de engranajes que accionaba las ruedas. Leonardo se planteó usar caballos en vez de hombres pero el riesgo de que los animales se asustaran dentro de un espacio confinado y ruidoso le obligó a desestimar la idea.



## SISTEMAS

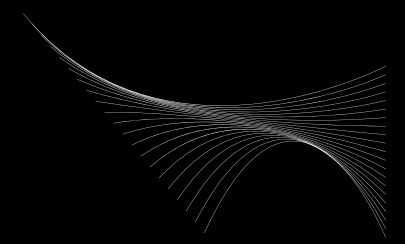


**BALLESTAS Y BOMBARDAS**  
Código Atlántico, f. 0149ra



### LA GRAN BALLESTA

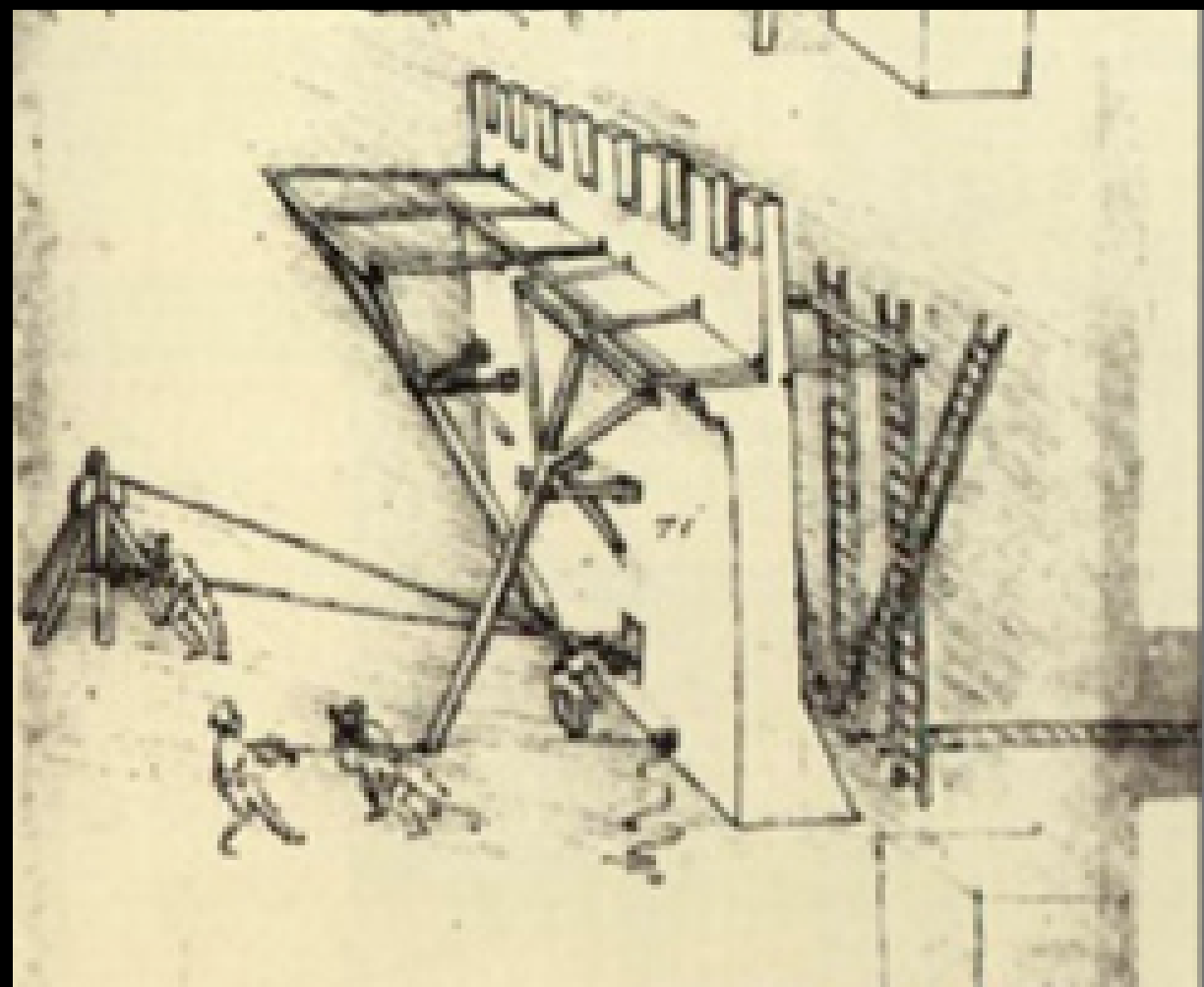
El enorme arco está formado por láminas unidas entre sí para dotarlo de una gran flexibilidad y gran poder de disparo. Las ruedas inclinadas en el carro proporcionan mayor estabilidad a la base de disparo. Esta característica novedosa fue después incorporada en las ruedas de las piezas de artillería.



# ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

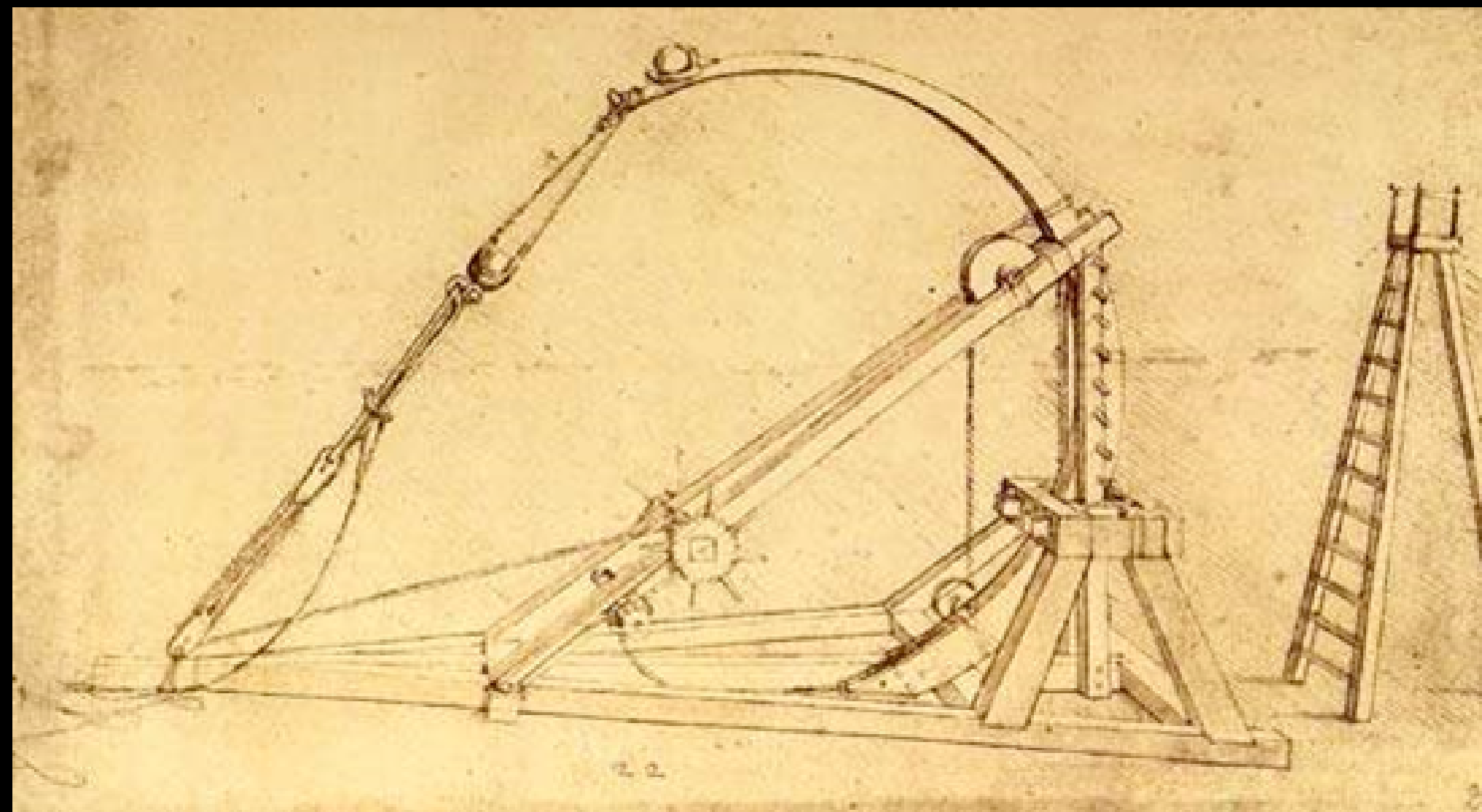
Leonardo da Vinci - Torres Leza

## SISTEMAS



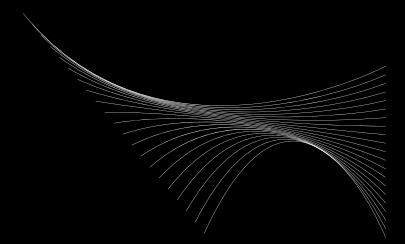
**MURO DE DEFENSA**

Los soldados escondidos tras las almenas repelen a los enemigos arrojando las escaleras apoyadas en el muro mediante un sistema de palancas.

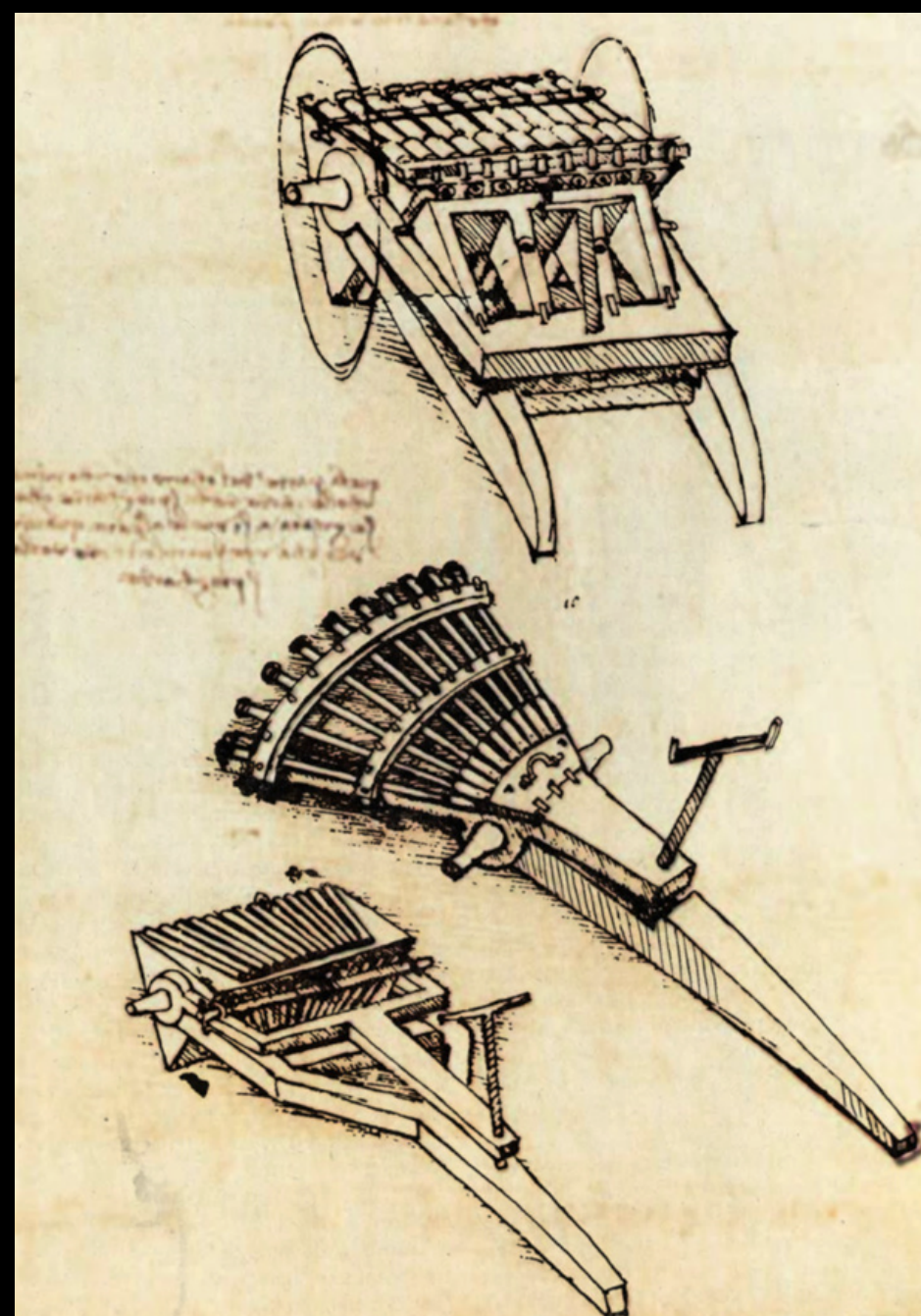


**CATAPULTA**

La energía elástica del resorte de dos hojas se utiliza para impulsar los proyectiles de piedra o materiales incendiarios a grandes distancias.

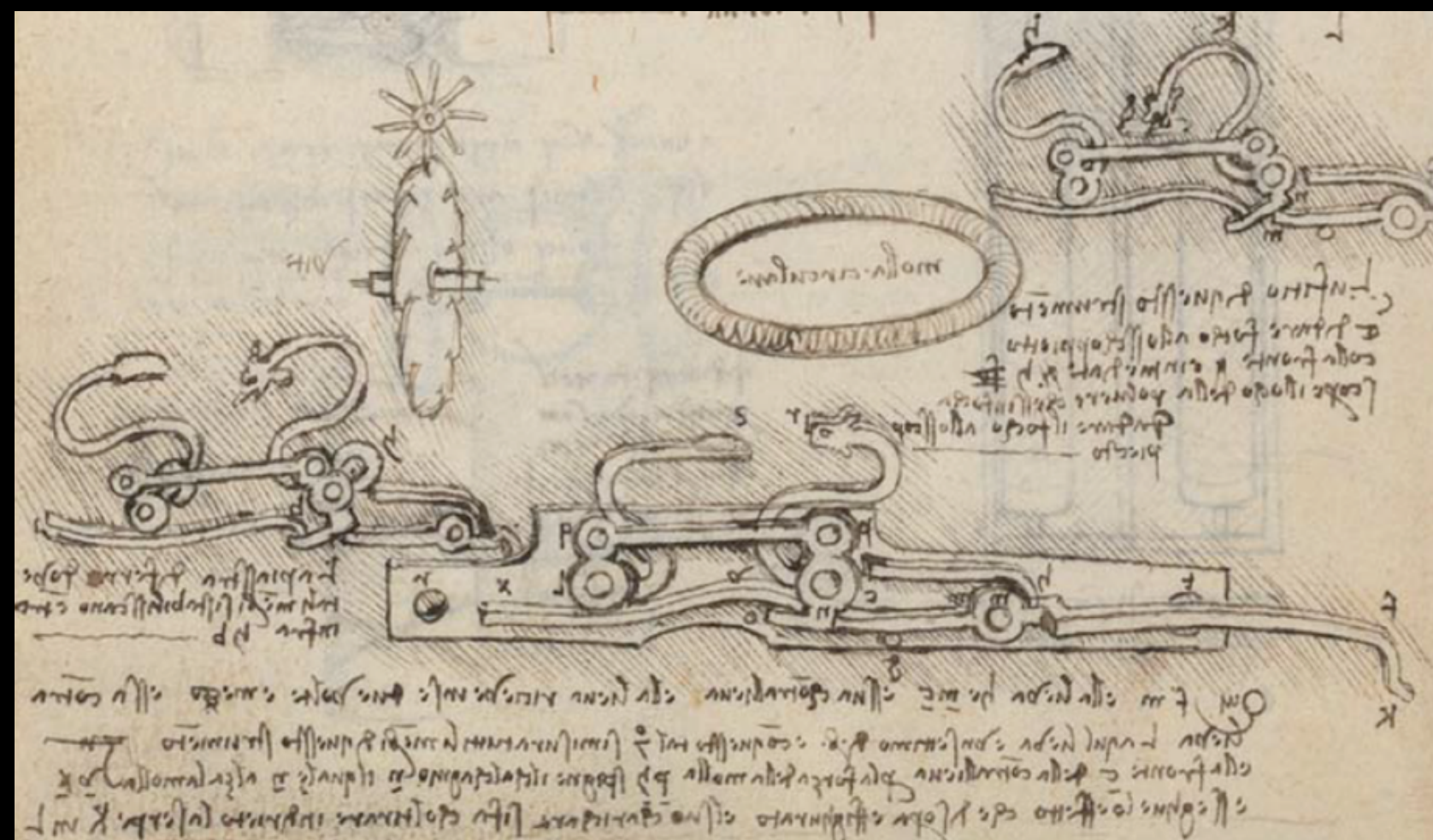


## SISTEMAS

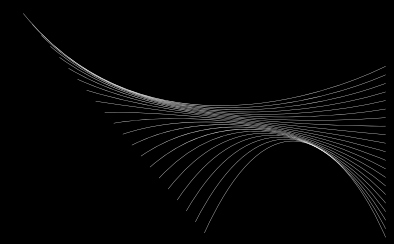


### AMETRALLADORA

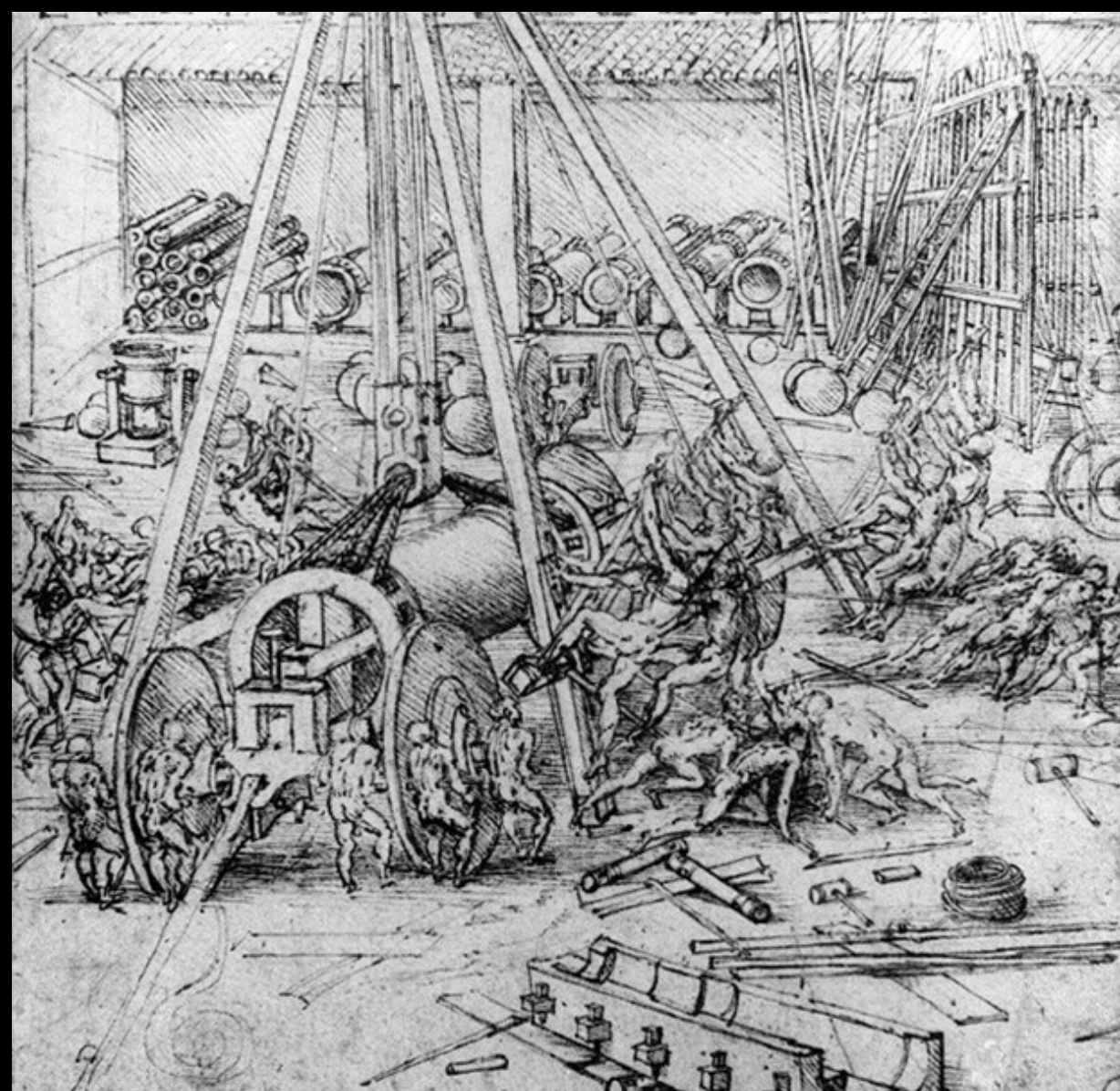
Leonardo estudió cómo aumentar la intensidad del fuego de las armas ligeras. Para ello previó el empleo de numerosas bocas de fuego y de pequeños proyectiles o explosivos que, cargados en un solo cañón, se esparcirán tras el disparo.



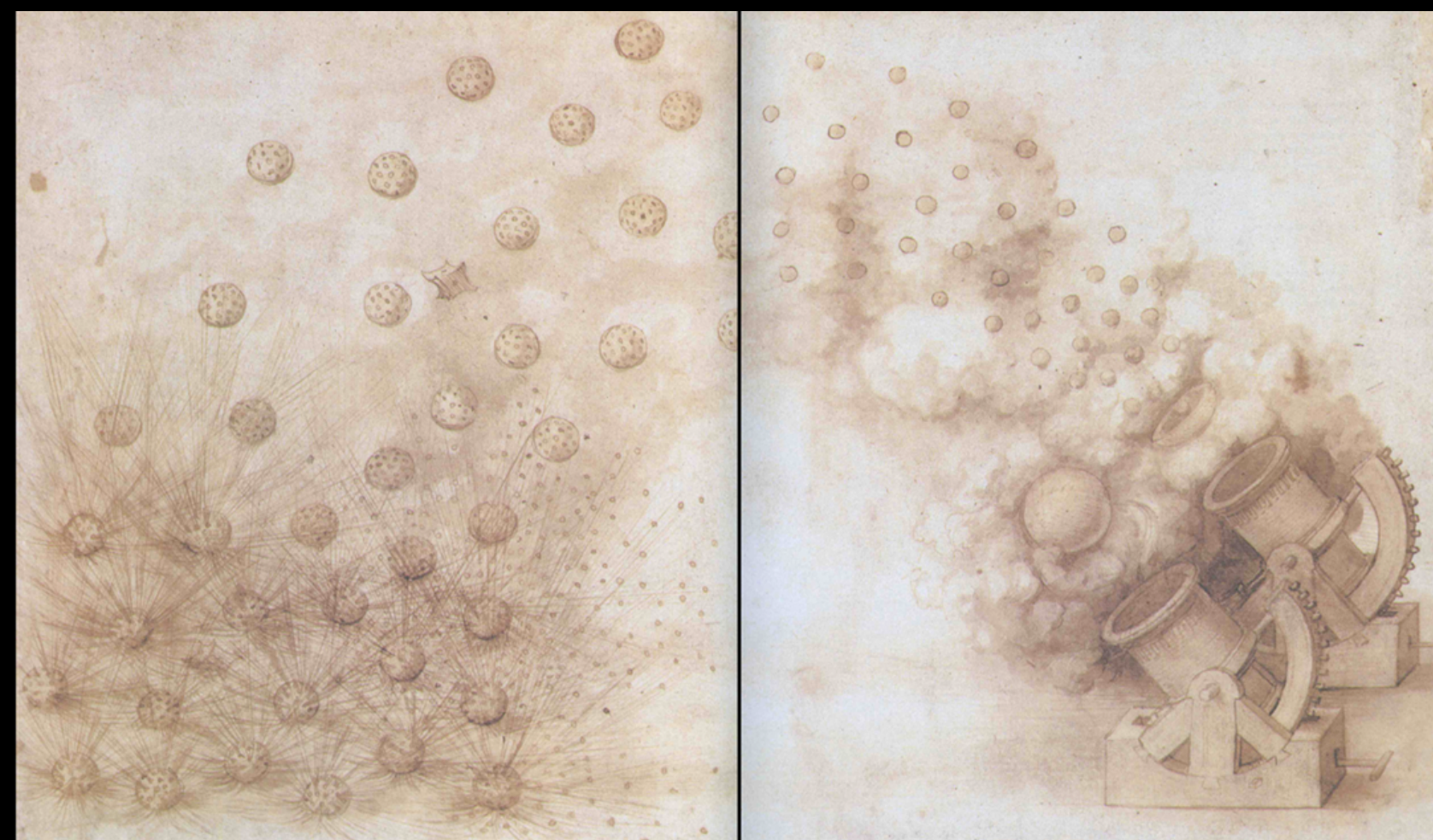
SISTEMA PERCUTOR DE UN ARMA DE FUEGO. CÓDICE MADRID I, F. 18V.



## SISTEMAS

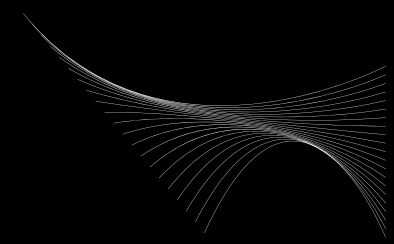


FABRICACIÓN DE CAÑONES



**BOMBAS DE RACIMO.**

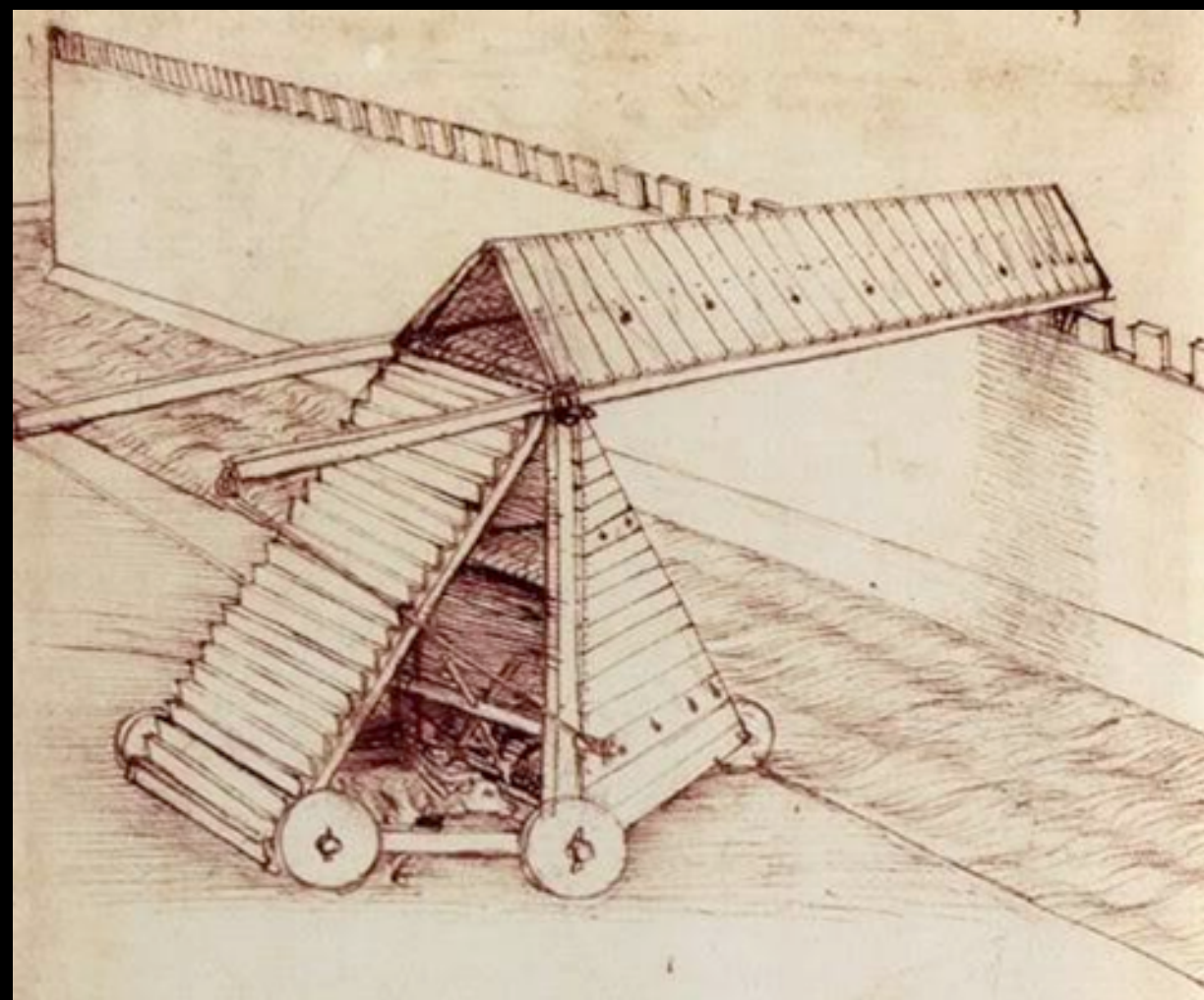
Este tipo de arma provoca que pequeñas municiones revienten en miles de minifragmentos, lo que les da mayor alcance y poder destructivo. En muchas ocasiones es provocan daños incontrolados a la población civil atrapada en el conflicto, por lo cual la Convención sobre Municiones en Racimo firmada en Oslo en 2008 prohibió su uso a los países que la ratificaron.



# ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

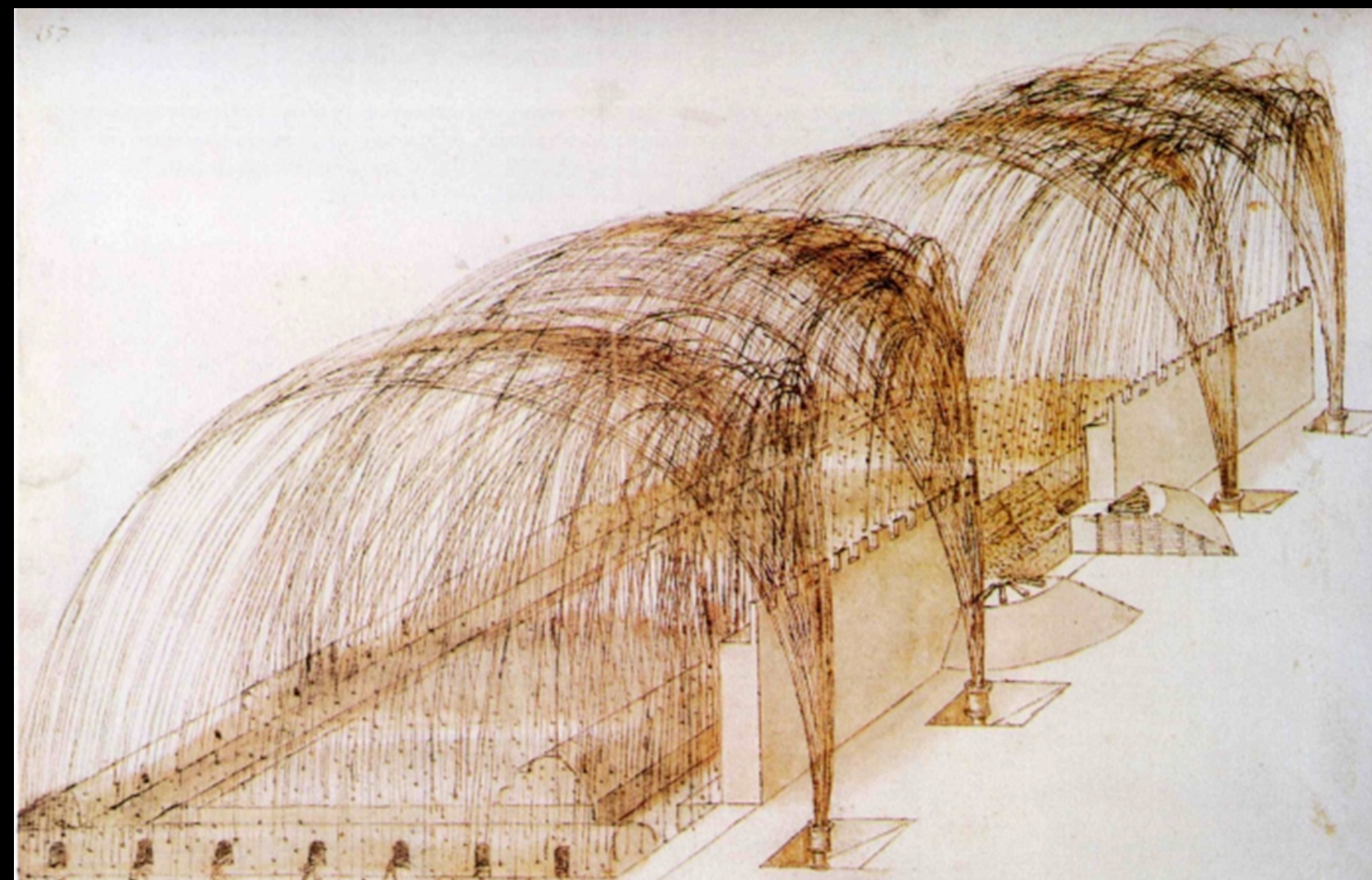
Leonardo da Vinci - Torres Leza

## SISTEMAS



**ATAQUE DE MURALLAS**

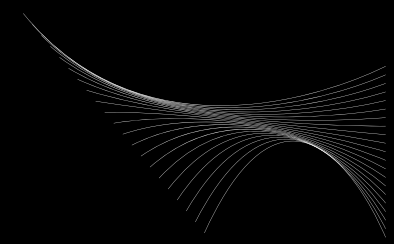
Consiste en una estructura móvil con un puente de vehículos blindados que se apoya en los muros de una fortaleza enemiga, permitiendo a las tropas penetrar en la ciudad o castillo.



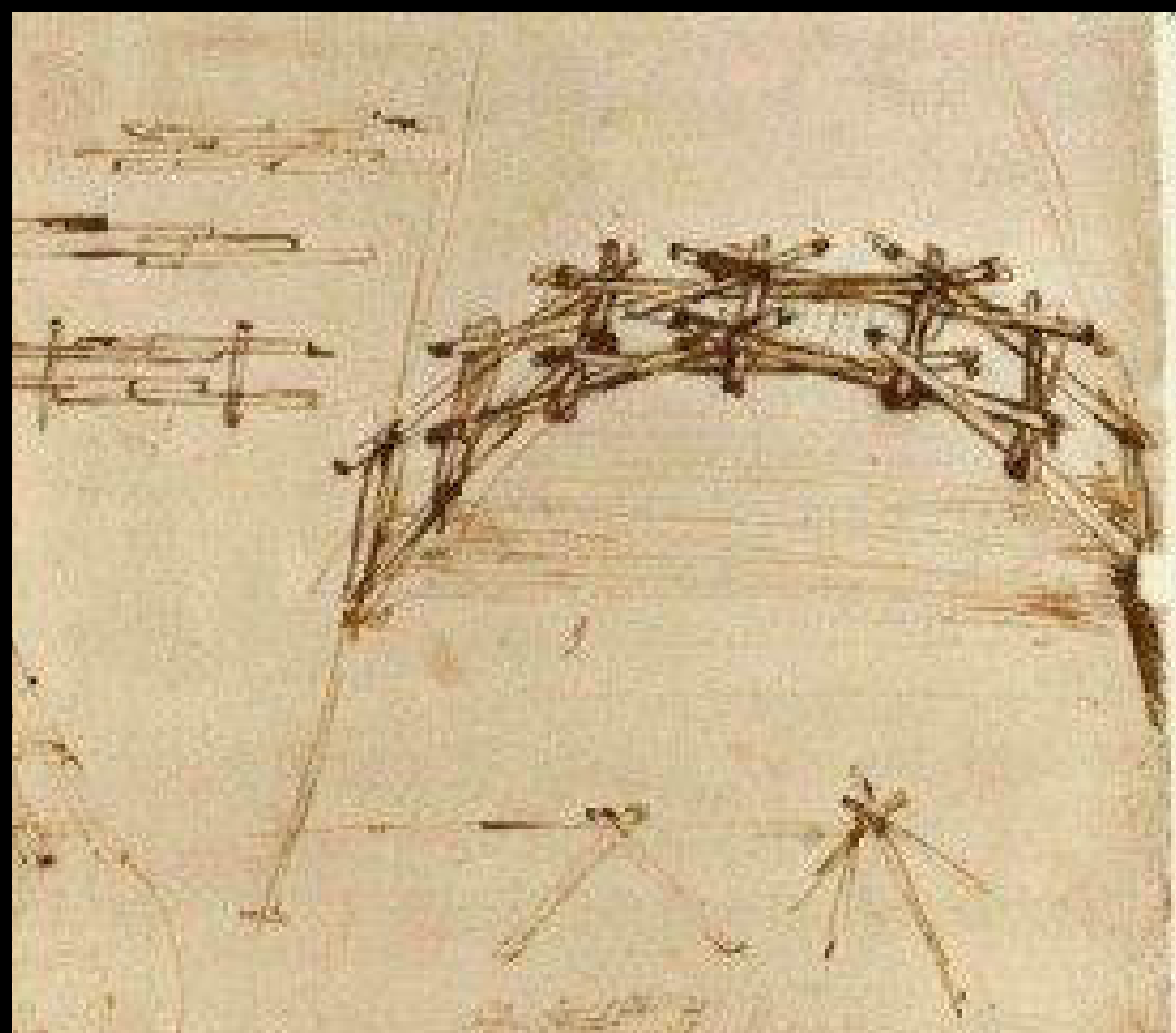
**DEFENSA DE MURALLAS MEDIANTE BOMBARDEO**

Leonardo ideó sistemas de defensa simples y efectivos. La figura representa una serie de bombas en fila que simultáneamente dispararían proyectiles fuera de los baluartes a defender.



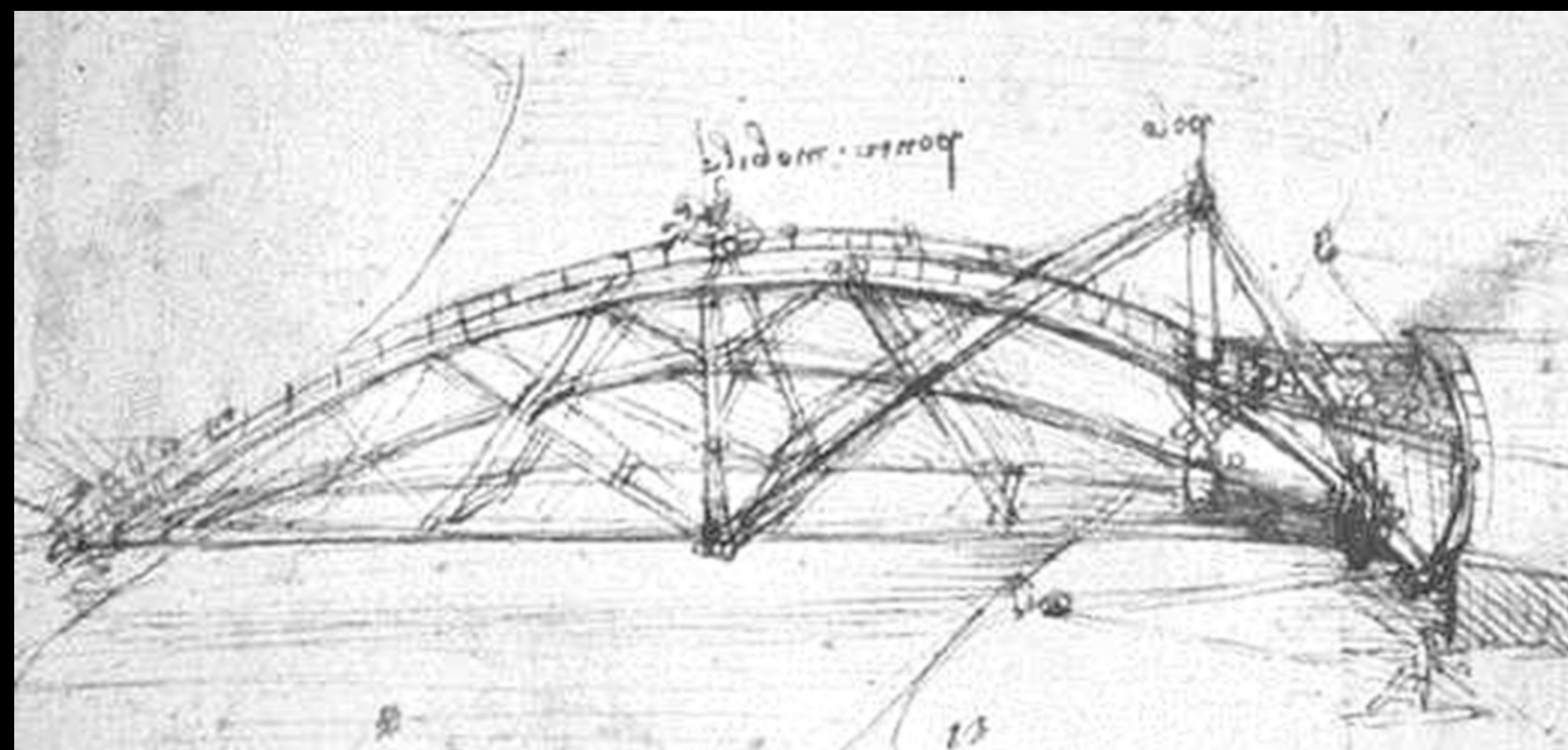


## SISTEMAS



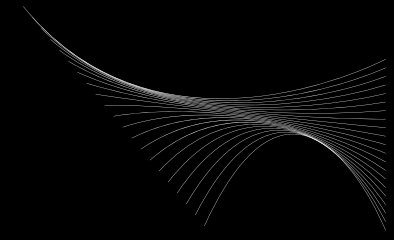
**PUENTE AUTOPORTANTE.** Cód. Atlántico f. 69r y 71 v.

Permite salvar grandes luces con piezas cortas manejables y de fácil provisión.



**PUENTE GIRATORIO.** Cód. Atlántico, f. 855 r.

Leonardo presenta un puente giratorio con un tablero parabólico y de un solo vano que permite dejar el paso libre para la navegación. Por medio de un sistema articulado de tornos y rodillos de deslizamiento, el puente se hace girar 90° permitiendo el paso de los barcos. El tablero está fijado en un extremo mediante un pasador vertical y el desplazamiento tiene lugar por medio de cuerdas y cabrestantes con la ayuda de ruedas. También está equipado con una caja que sirve como un contrapeso para equilibrar y para facilitar la maniobra suspendiendo el puente antes de iniciar el giro.



## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

Leonardo da Vinci - Torres Leza

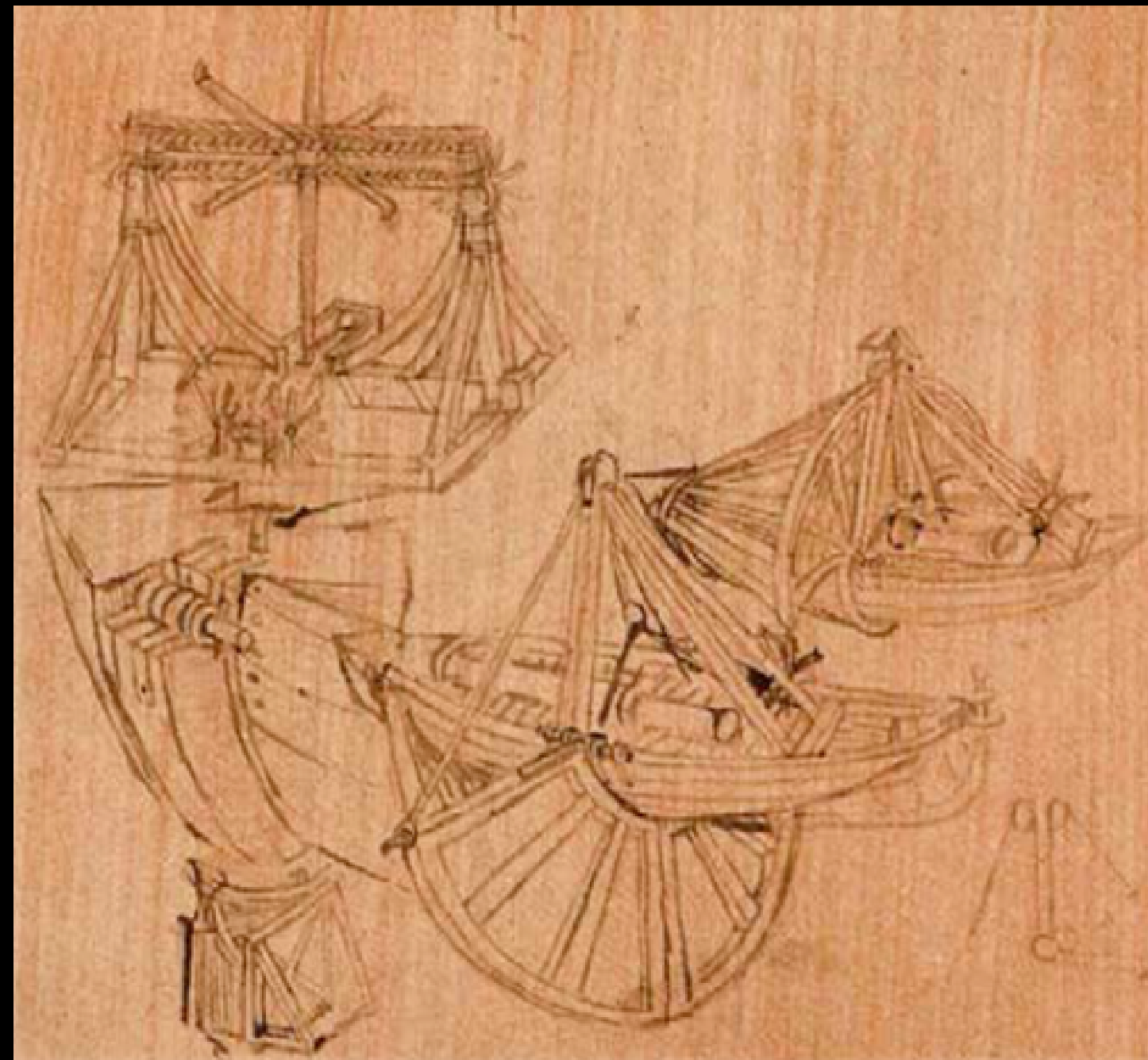
### SISTEMAS

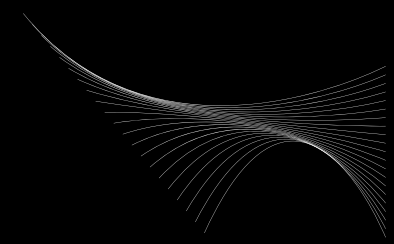
#### BARCO ACORAZADO. Cód. Atlántico f. 0172r.

En el dibujo del fondo, se observa como la parte izquierda del barco está cubierta con una coraza de forma cónica. En la parte derecha se representa el barco sin cubrir, para que se pueda distinguir lo que hay en el interior una vez retirada la coraza.

En el dibujo en primer plano se aprecia como por medio de un cabrestante se ha girado la coraza cónica, hasta situarla por debajo de la línea de flotación del barco, dejando totalmente al descubierto el navío con su bombardita a la vista, lista para disparar. La coraza tenía una doble función: fuera del agua actuaría como pantalla protectora, y dentro del agua minimizaría la fuerza de retroceso debida al disparo de la bombardita.

Fuente categoría S: [1] Contreras Lopez, Miguel Angel. Tesis Doctoral. Leonardo da Vinci Ingeniero. Málaga 2015.





# ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

## Leonardo da Vinci - Torres Leza

# TIEMPO



**1452**  
Coincidiendo con el nacimiento de Leonardo se publica la Biblia de Gutenberg.



**1471**  
Bernhard Walther construye en Nuremberg el primer observatorio astronómico de la Europa cristiana.



**1473**  
Se introduce la notación musical.  
  
Nace Copérnico, creador del modelo heliocéntrico del mundo.

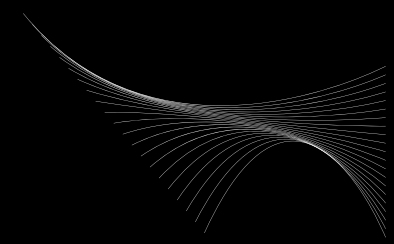


**1475**  
Nace Miguel Angel Buonarroti, pintor y escultor italiano. Nace Francisco Pizarro, conquistador del imperio Inca.



**1477**  
Sandro Botticelli pinta "La primavera".

**1480**  
Se instituye en España el tribunal de la inquisición, que ya operaba en Italia, Francia y Alemania desde la primera mitad del siglo XIII.



# ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

Leonardo da Vinci - Torres Leza

## TIEMPO



**1483**  
Nace Lutero, reformista religioso.

Nace Rafael Sancio (pintor y arquitecto italiano)



**1484**  
Sandro Botticelli pinta "El nacimiento de Venus".



**1492**  
Cristóbal Colón, tras zarpar con tres carabelas del puerto de Palos, llega a una isla de las Bahamas que él llama San Salvador y luego a Cuba y Haití.

Es el descubrimiento de América.



**1498**  
Dürero pinta su autorretrato. El Papa Alejandro VI delimita las zonas de colonización española y portuguesa en el Nuevo Mundo.

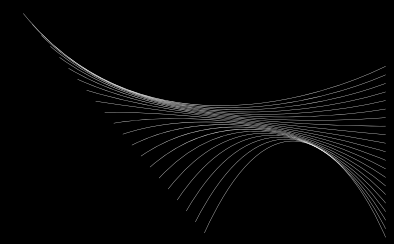
Vasco de Gama descubre la ruta marítima hacia la India tras doblar el cabo de Buena Esperanza en el sur de África.



**1501**  
Miguel Angel comienza a labrar el gigantesco "David" por encargo oficial de la ciudad de Florencia. Su labor se prolongará hasta 1504.



**1504**  
Se pone en marcha un plan de Leonardo para concluir la guerra entre Florencia y Pisa cortando el suministro de agua del río Arno a esta última.



# ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

Leonardo da Vinci - Torres Leza

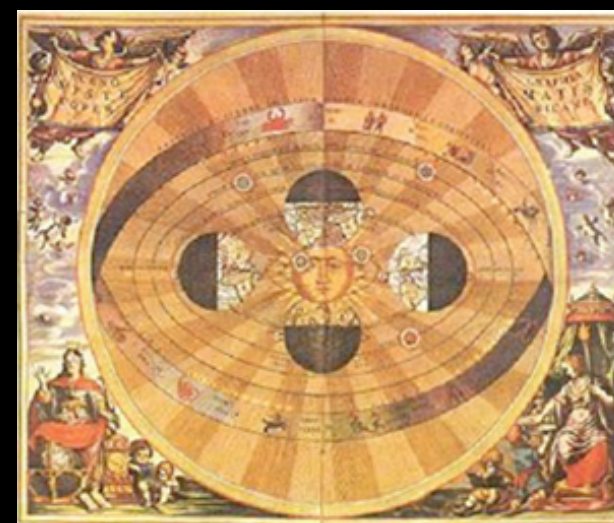
## TIEMPO



**1508**  
Miguel Angel comienza a pintar el techo de la Capilla Sixtina.



**1509**  
Nace Calvino (teólogo reformista). Enrique VIII sucede a Enrique VII en el trono de Inglaterra.



**1512**  
Copernico afirma que la Tierra gira, junto a otros planetas, alrededor del Sol.

**1513-1515**  
Miguel Angel esculpe el "Moisés"



**1515**  
Francisco I, sucesor de Luis XII como rey de Francia, comienza la reconquista de Italia.



**1516**  
Concordato entre el Papa y Francisco I, rey de Francia. Erasmo de Rotterdam publica la primera edición del Nuevo Testamento en griego.

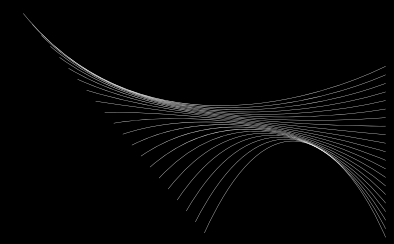


**1517**  
Comienza el proceso de reforma en Alemania. Lutero fija sus 95 tesis en Wittenberg.



**1518**  
Nace el Tintoretto. Francisco I obliga al parlamento a ratificar el Concordato de 1516.

**1519**  
Magallanes comienza la primera circunnavegación al globo.  
  
Lutero es condenado por el Papa.

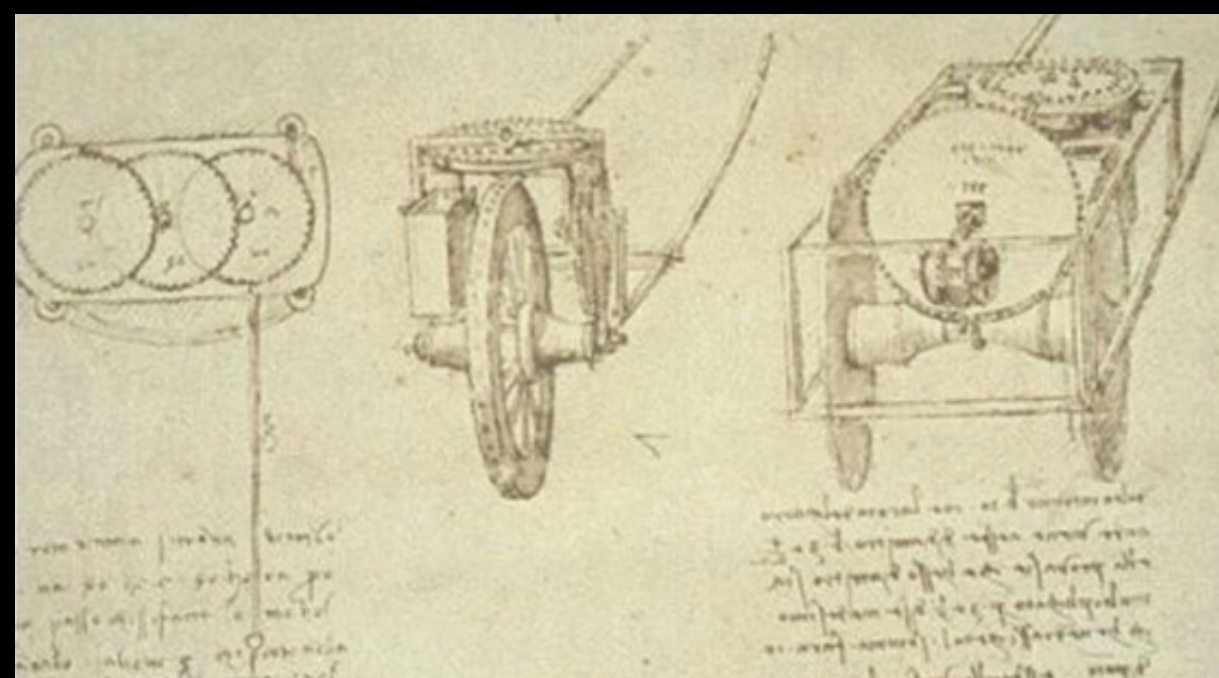


## UBICACIÓN

### ODÓMETRO

El Odómetro es un dispositivo que indica la distancia recorrida por un vehículo. Da Vinci inventó una carretilla de medir distancias.

Cada 1,5 metros, el eje de giro de las ruedas da una vuelta y engrana el siguiente diente del engranaje vertical. Cada 45 metros, este mueve la rueda horizontal, lo que hace caer una canica a la caja. Contando el número de canicas se conocerá la distancia recorrida.



### AUTOMÓVIL

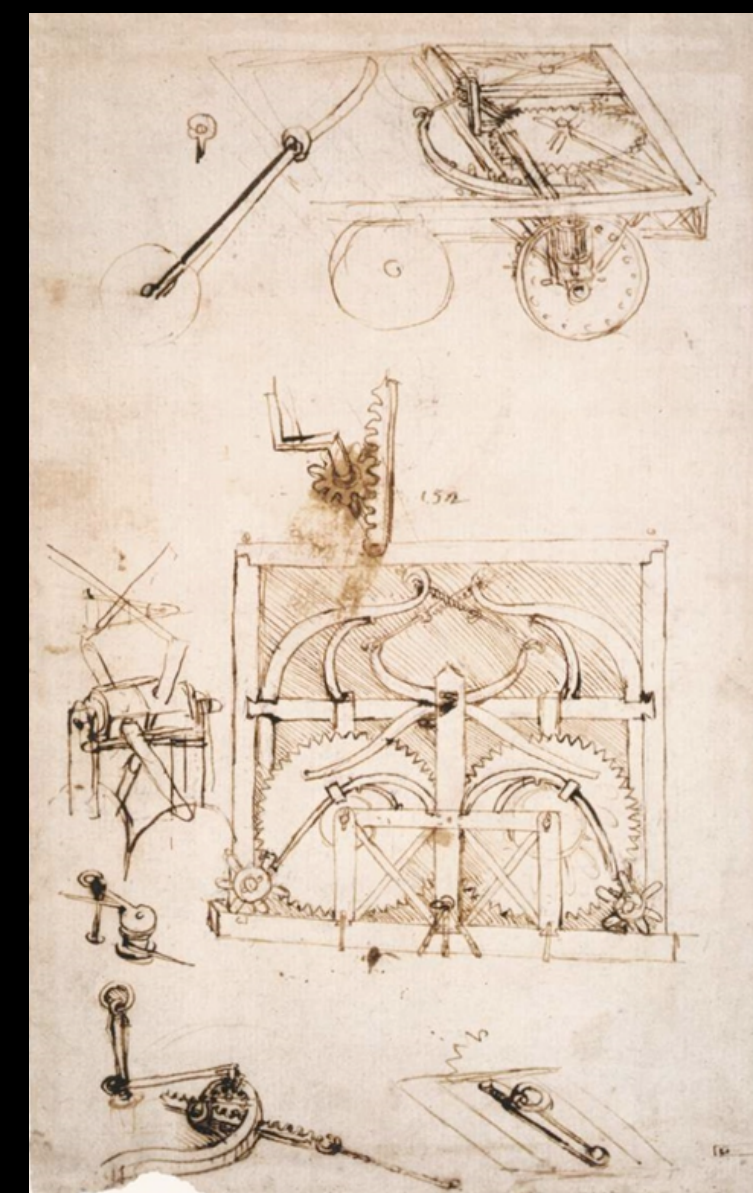
Los diseños de da Vinci para un vehículo autopropulsado fueron revolucionarios para su época. Su "coche" de madera, se accionaba por medio de energía elástica, mediante la interacción de muelles con ruedas dentadas.

El vehículo está formado por un carro de madera con varios muelles de ballesta para regular el movimiento.

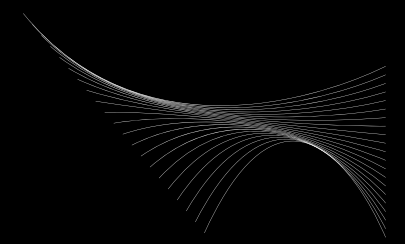
La propulsión la realizan dos muelles de espiral colocados en la parte baja del prototipo. Lógicamente sólo permiten efectuar un recorrido de escasos metros de forma autónoma.

El coche incorpora un rudimentario diferencial, que permite controlar la dirección.

Parece que Leonardo diseñó su peculiar automóvil en el contexto de las fiestas cortesanas ofrecidas por sus mecenas para impresionar a los grandes personajes de la época.



**AUTOMÓVIL DE LEONARDO.**  
Cód. Atlántico, f. 0812r



## UBICACIÓN



EQUIPAMIENTO PARA ESQUÍ ACUÁTICO



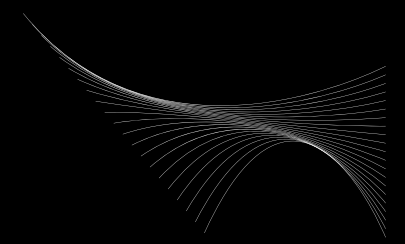
### ESCAFANDRA

Leonardo da Vinci diseñó diferentes aparatos de buceo. El más simple consistía en un simple tubo, similar al actual snorkel. Otro ejemplo muestra un casco completo con un tubo respiratorio en una especie de capuchón con púas, que servía de defensa contra posibles depredadores.

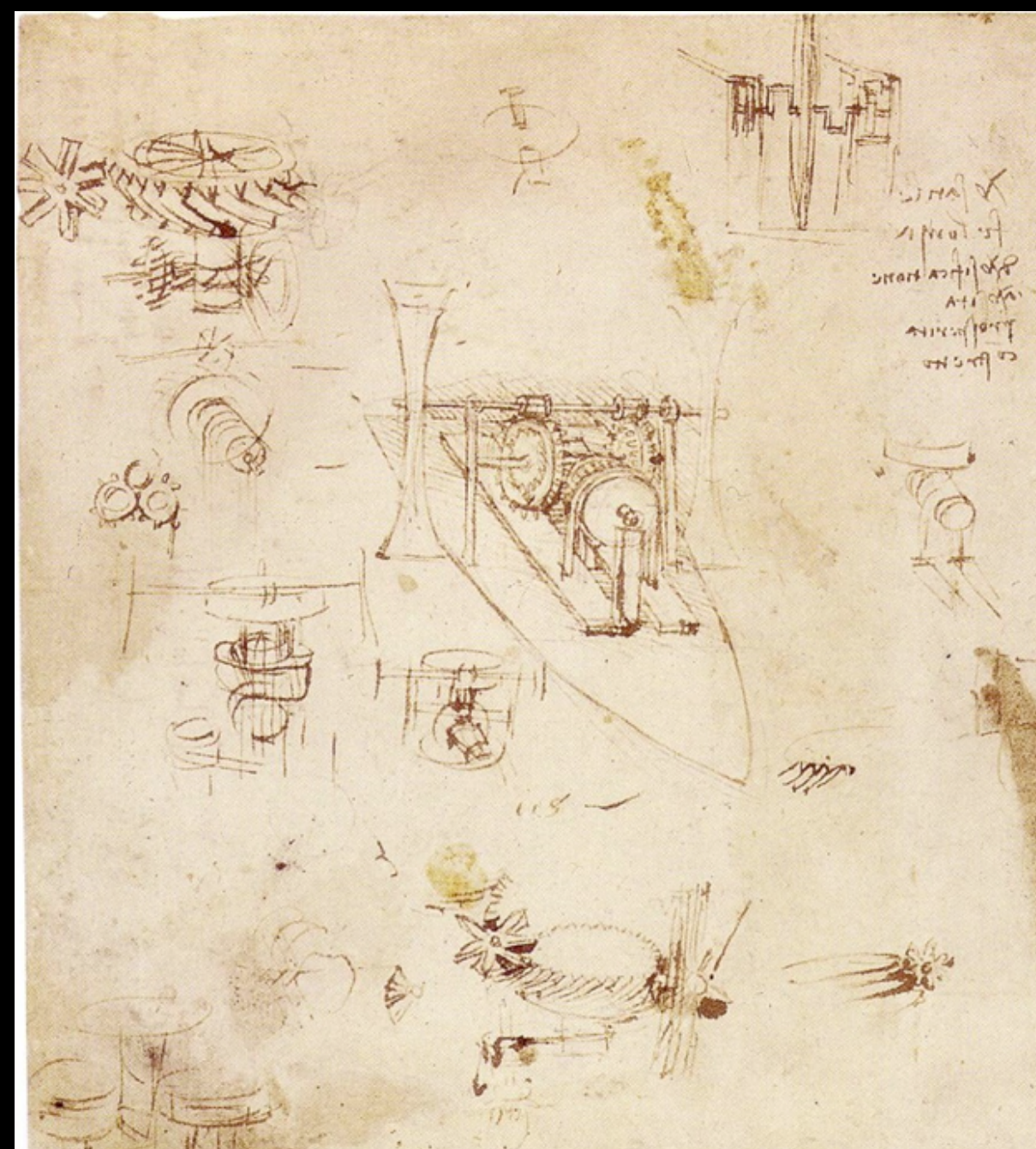
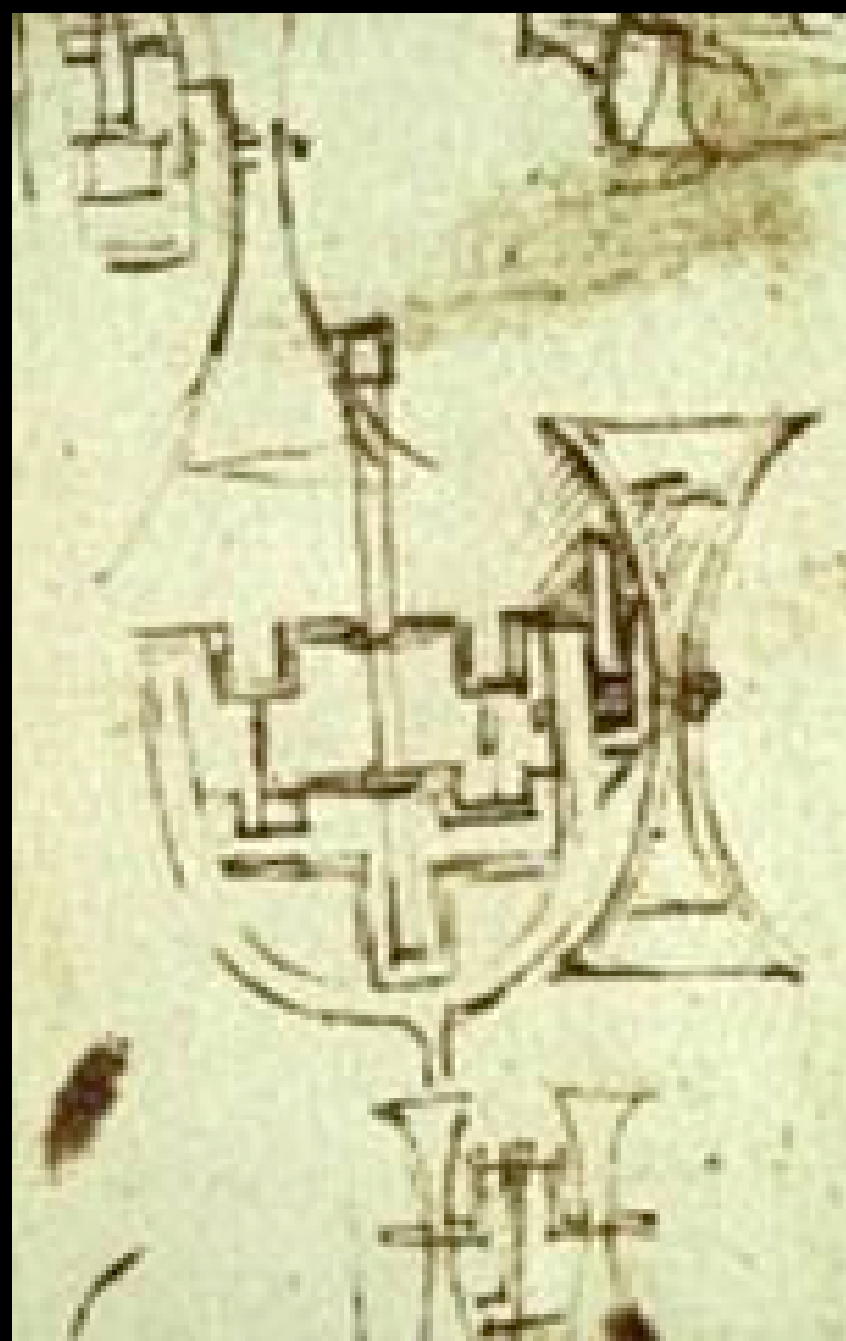
Una variante, representada en el dibujo de la derecha incluye un voluminoso recipiente de aire sobre el pecho del buzo conectado a una máscara que le cubre parte del rostro.

El más perfecto de sus diseños consiste en un traje completo de buzo.

La escafandra de buzo representada a la izquierda se elabora con tubos de cuero, caña y otros materiales. La campana, de madera, es bastante hueca para que flote, aunque no completamente. Tiene dos cavidades. Un orificio unido a la cavidad central deja pasar el aire para respirar. Otros orificios llevan aire a una segunda cavidad, facilitando la flotación y evitando tragar el agua que, a veces, entra y sale en ellos.



## UBICACIÓN



### BARCO DE PALAS

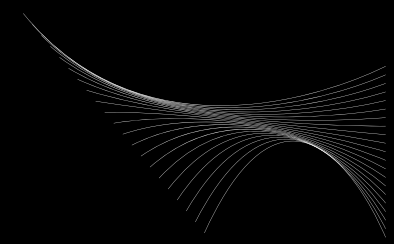
En el barco de la izquierda uno o varios hombres mueven una manivela que acciona una rueda dentada grande, engranada con otra mas pequeña cuyo eje es solitario con las palas.

En el barco representado en el centro uno o varios hombres presionan el pedal izquierdo. Éste arrastra una correa que hace girar al mecanismo de linterna central en sentido horario, de modo que se transmite su movimiento al anillo interior derecho del bloque motor.

Dos resortes interiores giran en sentido horario y engranan con el anillo exterior dentado que, a su vez, transmite el movimiento rotatorio a la jaula superior, que empieza a girar en sentido antihorario.

El movimiento se transmite después al eje que incorpora la rueda de palas a través de la cual se consigue el movimiento en el medio acuático. Para dar continuidad al movimiento es necesario obviamente presionar los pedales derecho e izquierdo, alternativamente.





## UBICACIÓN

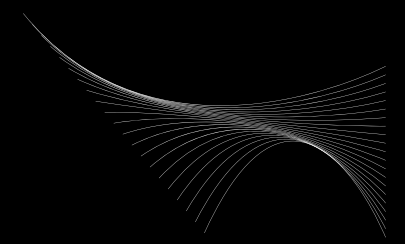
### DRAGA

Esta máquina tiene por objeto limpiar el fango del fondo de un canal. Se diseñó para la limpieza del pantano de Pontinos (al sur de Roma).

La draga incluye dos barcas paralelas, que se desplazan simultáneamente junto con una gran rueda de eje horizontal situada entre ellas que incorpora palas excavadoras y descarga el material recogido del fondo del río en una barca adyacente.

Para accionarla Leonardo dispone una manivela montada directamente sobre el eje de la rueda equipada con las palas excavadoras. Al girar dicha manivela se enrolla en el tambor una cuerda que está anclada en la orilla del río, lo que permite el avance automático de la draga y por tanto, de la operación de dragado



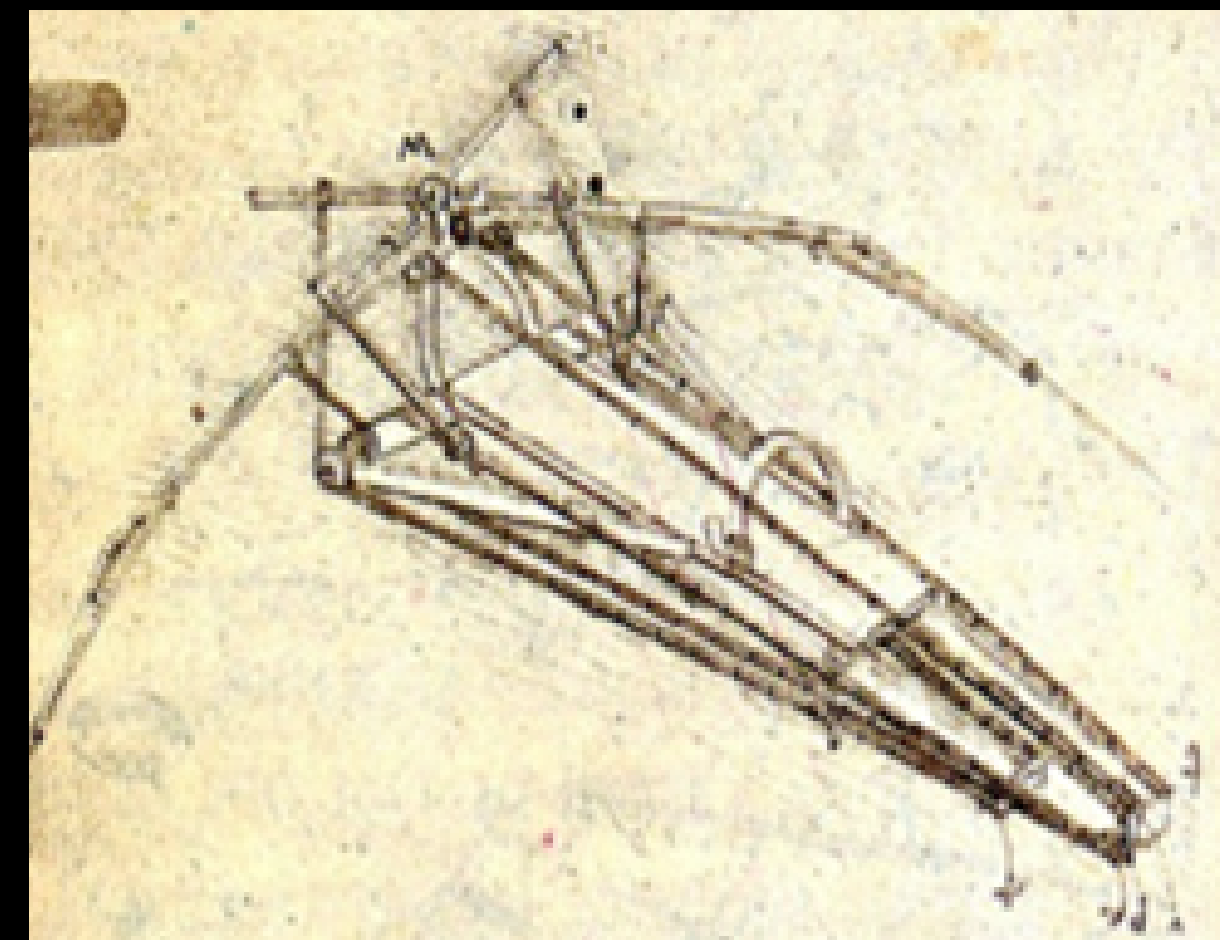


## UBICACIÓN



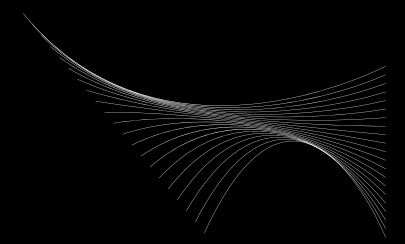
### MÁQUINAS VOLADORAS

Leonardo observó con atención el vuelo de los pájaros. Estaba obsesionado con la posibilidad de hacer volar al ser humano. Aprovechando sus observaciones, Leonardo da Vinci escribió sus dos famosos tratados sobre el vuelo de los pájaros entre los años 1486 y 1515. Inspirándose en el aleteo de las aves diseñó su Ornitóptero, fijándose en detalles como el planeo o el despegue de los pájaros .

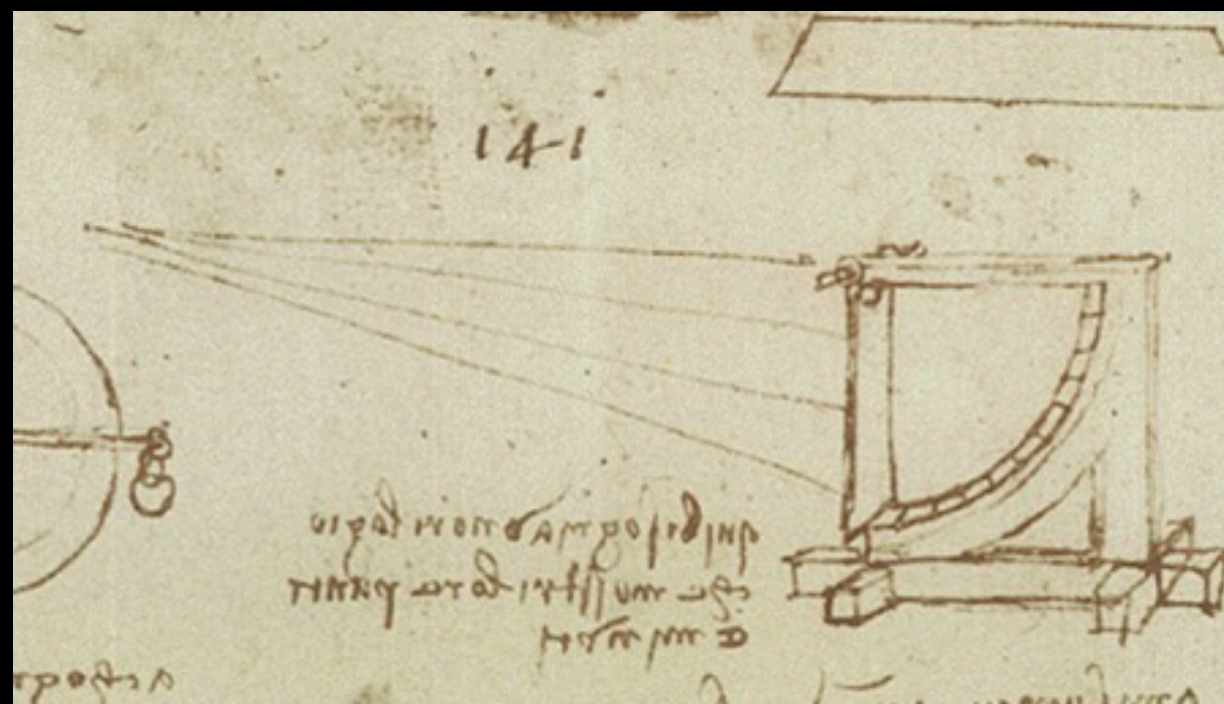


### ORNITÓPTERO.

Su diseño recuerda bastante al de las actuales alas delta. Leonardo plantea modelos para uno o varios pasajeros e incluso de dos pisos, alternando diseños con distintas posiciones del piloto.



## UBICACIÓN

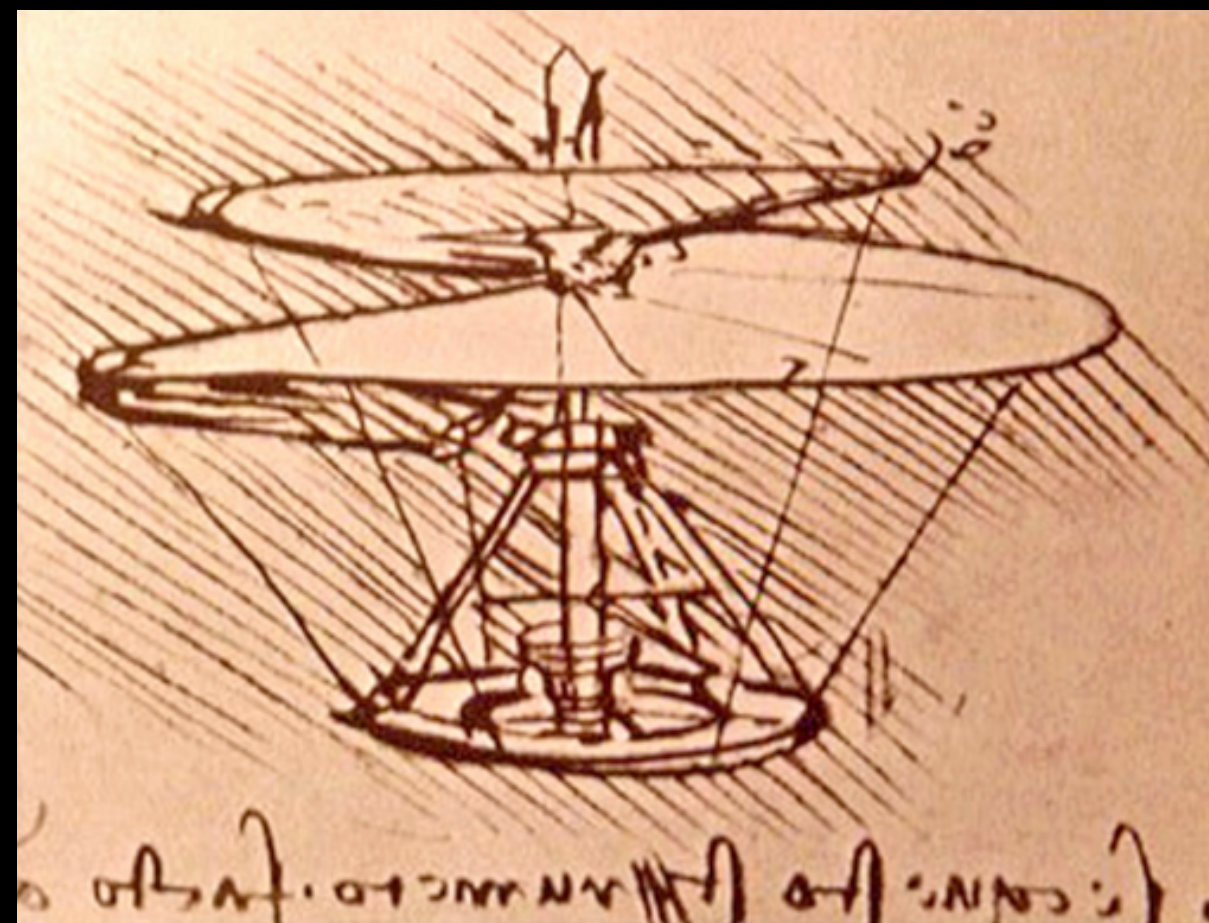


**ANEMÓMETRO DE LÁMINA**  
Códice Atlántico, f. 249 v.

Leonardo inventó su anemómetro para medir la velocidad del viento y estudiar las corrientes de aire.

La lamina gira accionada por el viento y describe en su movimiento un arco sobre el calibre de madera, que está graduado para poder leer la velocidad del viento.

El anemómetro puede coronarse por una veleta, para indicar la dirección del viento.



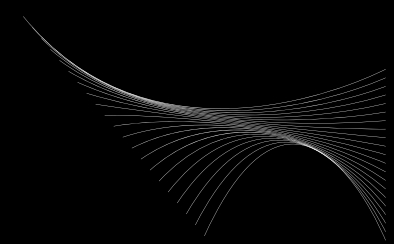
**HELICOPTERO**

A Leonardo se le atribuye la primera idea relativa a una máquina de vuelo vertical. Su esquema de la hélice, con fecha de 1493, fue descubierto en el siglo diecinueve. Consistía en una plataforma equipada con un tornillo helicoidal accionado por un sistema rudimentario.



**PARACAÍDAS.**

Leonardo describe así la invención: "Si un hombre tiene una tienda hecha de lino, cuyas aberturas han sido todas taponadas, y será doce braccias de ancho y doce pulgadas de profundidad, podrá arrojarse desde gran altura sin sufrir daño".



## LEONARDO Y LA DISECCIÓN

Leonardo fue uno de los pioneros en el estudio de la anatomía humana a fin de representarla con fidelidad en su pintura. Sus primeras investigaciones se basaron en la observación de la superficie del cuerpo y el estudio de esqueletos; pero a lo largo de su vida llegó a diseccionar más de treinta cadáveres.

La disección humana no estaba prohibida por la Iglesia, como a menudo se ha creído. Leonardo realizaba su trabajo de forma abierta y con intención de publicarlo.

En principio Leonardo tuvo acceso a disecciones públicas realizadas en las facultades de medicina de las universidades italianas. Los sujetos diseccionados eran criminales ejecutados o indigentes que habían muerto en hospitales de beneficencia, sin parientes que reclamaran sus cuerpos para enterrarlos.

Un simple artista no podía conseguir un cuerpo humano para diseccionarlo. Por eso, en sus inicios, Leonardo investigó con animales.

Más tarde, como artista reconocido, recibió la autorización para diseccionar cadáveres humanos en el hospital de Santa María Nuova de Florencia y posteriormente en los hospitales de Milán y de Roma.

Las condiciones de trabajo serían sin duda penosas debido a los problemas de higiene y conservación de los cuerpos. Durante el invierno de 1507-1508, Leonardo realizó una disección postmortem de un anciano centenario en el hospital de Santa Maria Nuova de Florencia. Esto inició cinco años de intensa investigación anatómica. Leonardo anotó sus hallazgos en las páginas del cuaderno que había empezado en 1489 con sus estudios de cráneos.

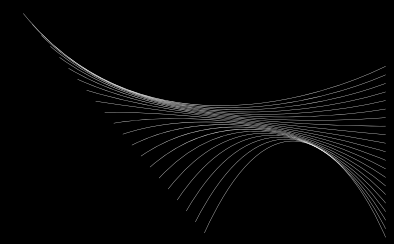
Atribuyó la muerte del anciano a un estrechamiento de los vasos coronarios, y proporcionó las primeras descripciones claras de la aterosclerosis y de la cirrosis de hígado de la historia de la medicina.

En ese periodo menciona la disección del cadáver de un niño de dos años.

El trabajo de Leonardo como anatomista se asocia al nombre del Marcantonio della Torre; doctor en medicina de la Universidad de Padua; por una supuesta colaboración en un tratado sobre anatomía.

Esta colaboración se menciona en un pasaje de la segunda edición de Vidas de Vasari (1568). Su asociación, de haberse producido, estaría limitada al periodo entre el traslado de Marcantonio a Pavía en 1510 y su muerte en 1511. En ese momento a Leonardo le interesaron principalmente los huesos y músculos, es decir, el análisis del cuerpo en términos puramente mecánicos.

El puesto de Marcantonio daría a Leonardo fácil acceso a cadáveres humanos, y es posible que este diseccionara hasta veinte cuerpos aquel invierno. Los dibujos resultantes, conocidos colectivamente como «Manuscrito de anatomía A», son el punto culminante de la obra anatómica de Leonardo. Cuando Leonardo se marcha de Milán a Villa Melzi, entre 1512-13 ya no tiene acceso a cadáveres y vuelve a utilizar animales como sujeto de estudio.



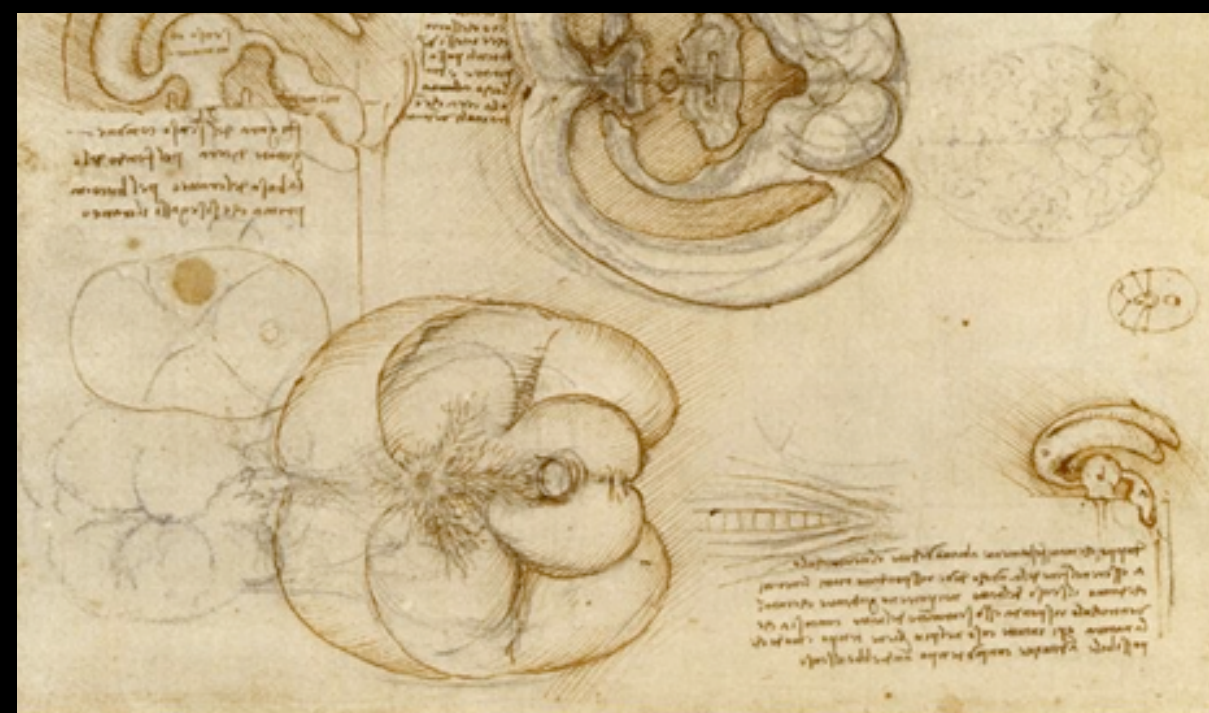
# ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

## Leonardo da Vinci - Torres Leza

# CRÁNEOS

En 1489 Leonardo pudo conseguir algún cráneo humano y lo seccionó para investigar su estructura.

Leonardo trató de deducir el recorrido de los nervios sensoriales y la forma del cerebro. Consideraba que este conocimiento era clave para algunos de los temas que deseaba investigar, como las emociones y la naturaleza de los sentidos. Pero, sin un cerebro que diseccionar, los cráneos por sí solos no podrían proporcionarle esa información.

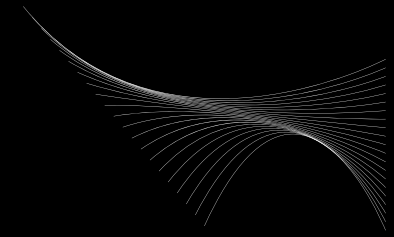


Por consiguiente, el artista dejó de lado el cuaderno durante casi veinte años. Cuando tuvo posibilidad de trabajar con cuerpos humanos retomó estas investigaciones. Sus primeros dibujos, responden a la creencia tradicional de que el cerebro contenía tres ventrículos bulbosos dispuestos en línea recta.

Una disección rudimentaria le habría mostrado que esta disposición era errónea. En un experimento genial, Leonardo inyectó cera fundida en los ventrículos cerebrales para conocer su configuración.



Disecciones posteriores le demostraron que los nervios no tenían conexión directa con los ventrículos. Así pues, Leonardo abandonó la antigua creencia de que los ventrículos albergaban las facultades mentales.



# ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

Leonardo da Vinci - Torres Leza

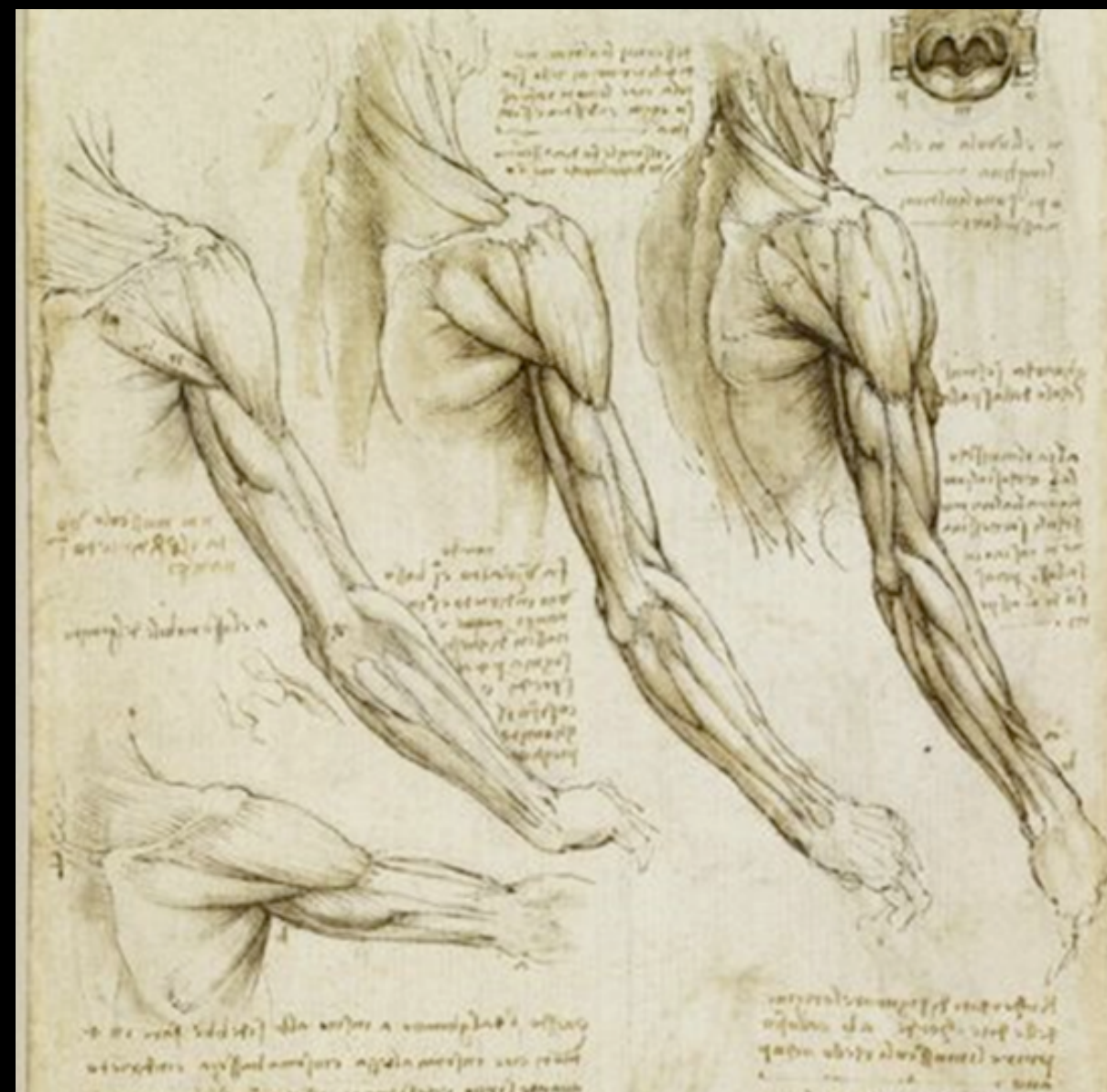
## ESTUDIO ANATÓMICO DEL APARATO LOCOMOTOR

Leonardo recibió en 1503 el encargo de pintar una inmensa pintura mural de la batalla de Anghiari, para el Palazzo della Signoria de Florencia.

Este encargo le remitió de nuevo al estudio de la anatomía humana. El trabajo quedó inacabado y más tarde se perdió, pero la escena central, que representa un feroz enfrentamiento de caballerías, se conoce gracias a copias posteriores como la de Rubens.



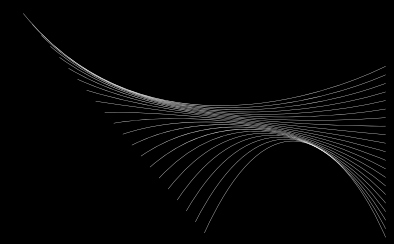
BATALLA DE ANGHIARI. RUBENS.



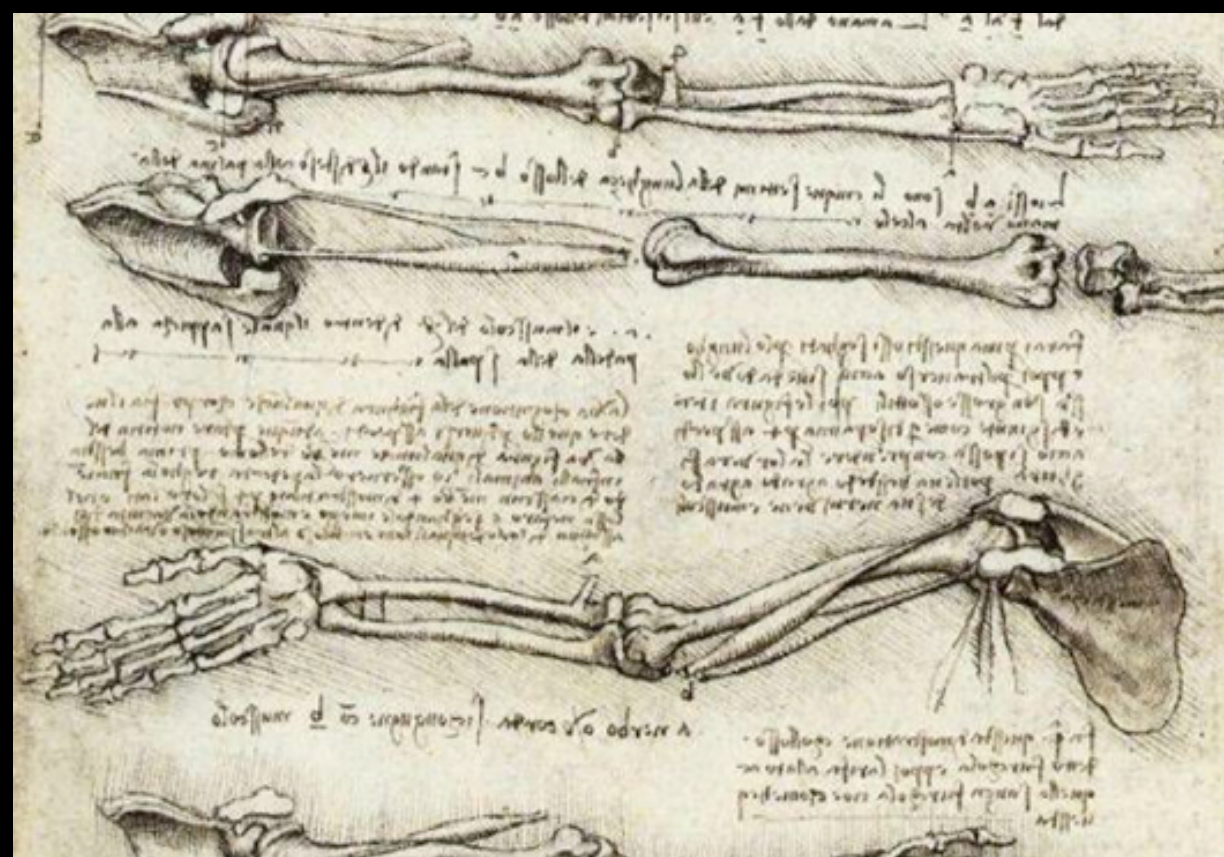
MUSCULATURA DE LAS EXTREMIDADES SUPERIORES



MUSCULATURA DE LAS EXTREMIDADES INFERIORES



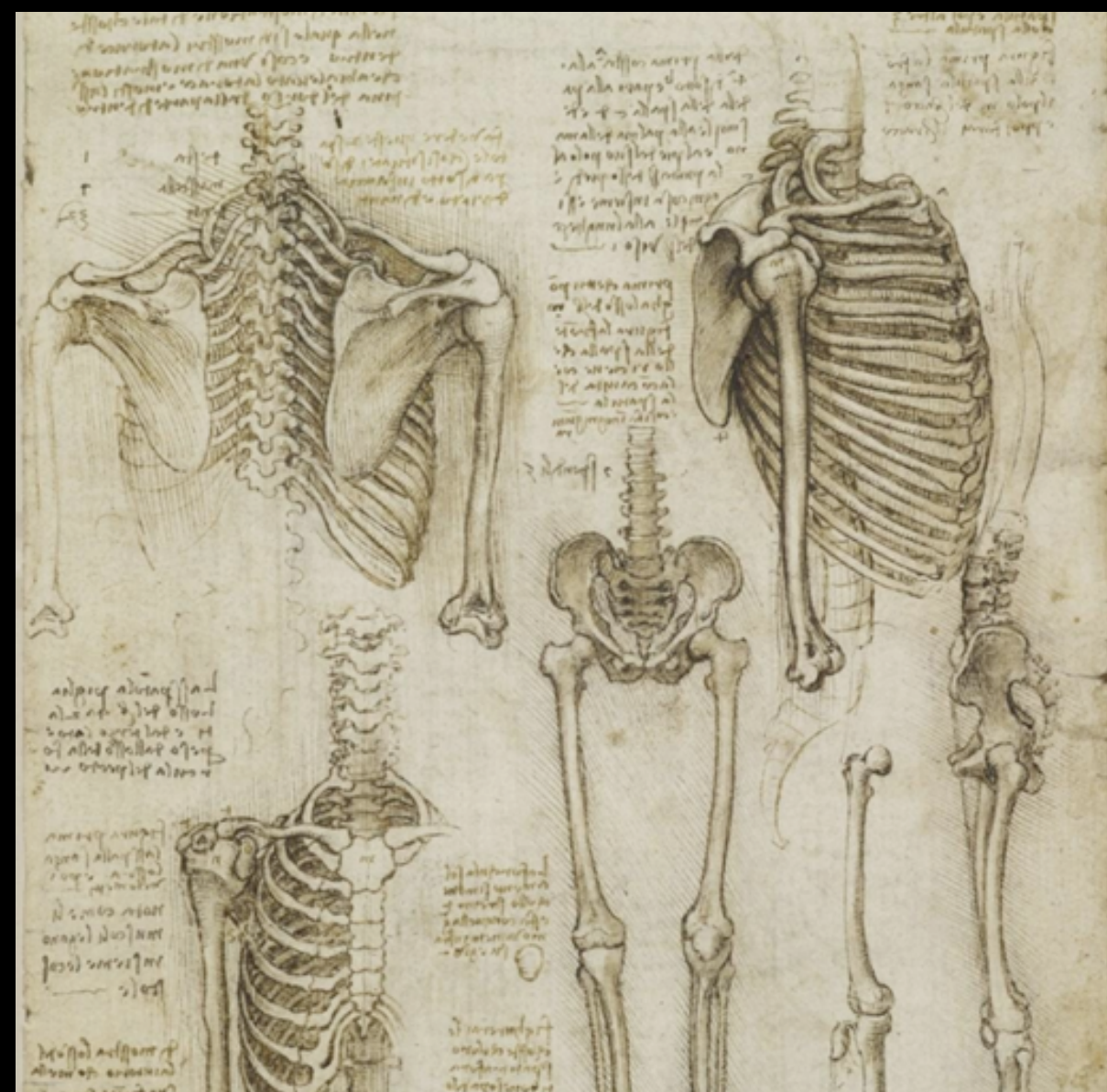
# ESTUDIO ANATÓMICO DEL APARATO LOCOMOTOR



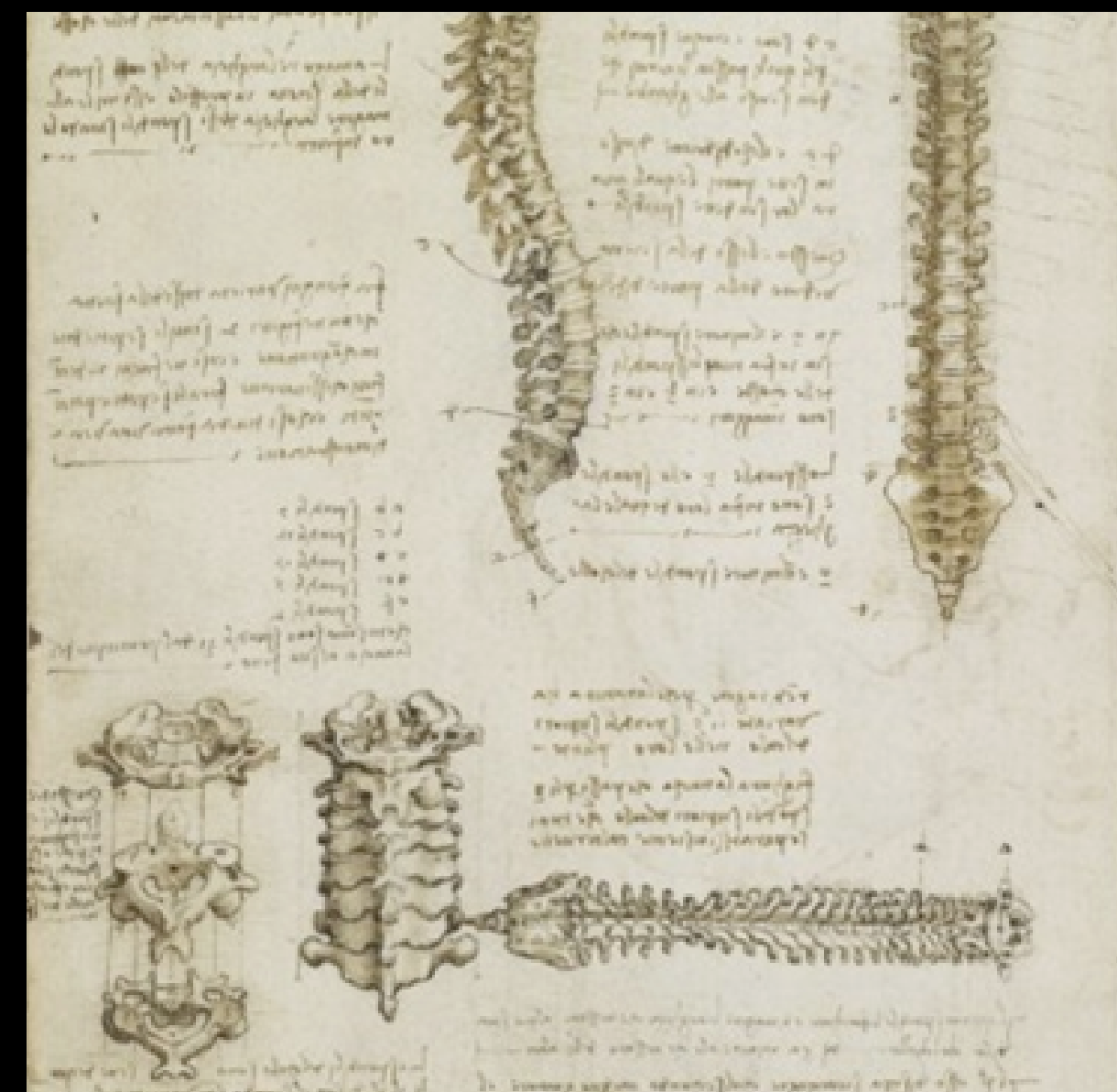
**ESQUELETO DE LAS  
EXTREMIDADES SUPERIORES**



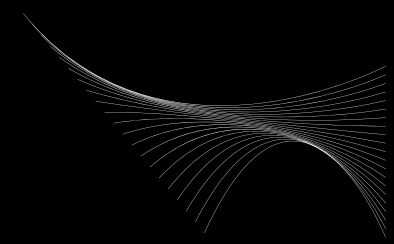
**MANOS**



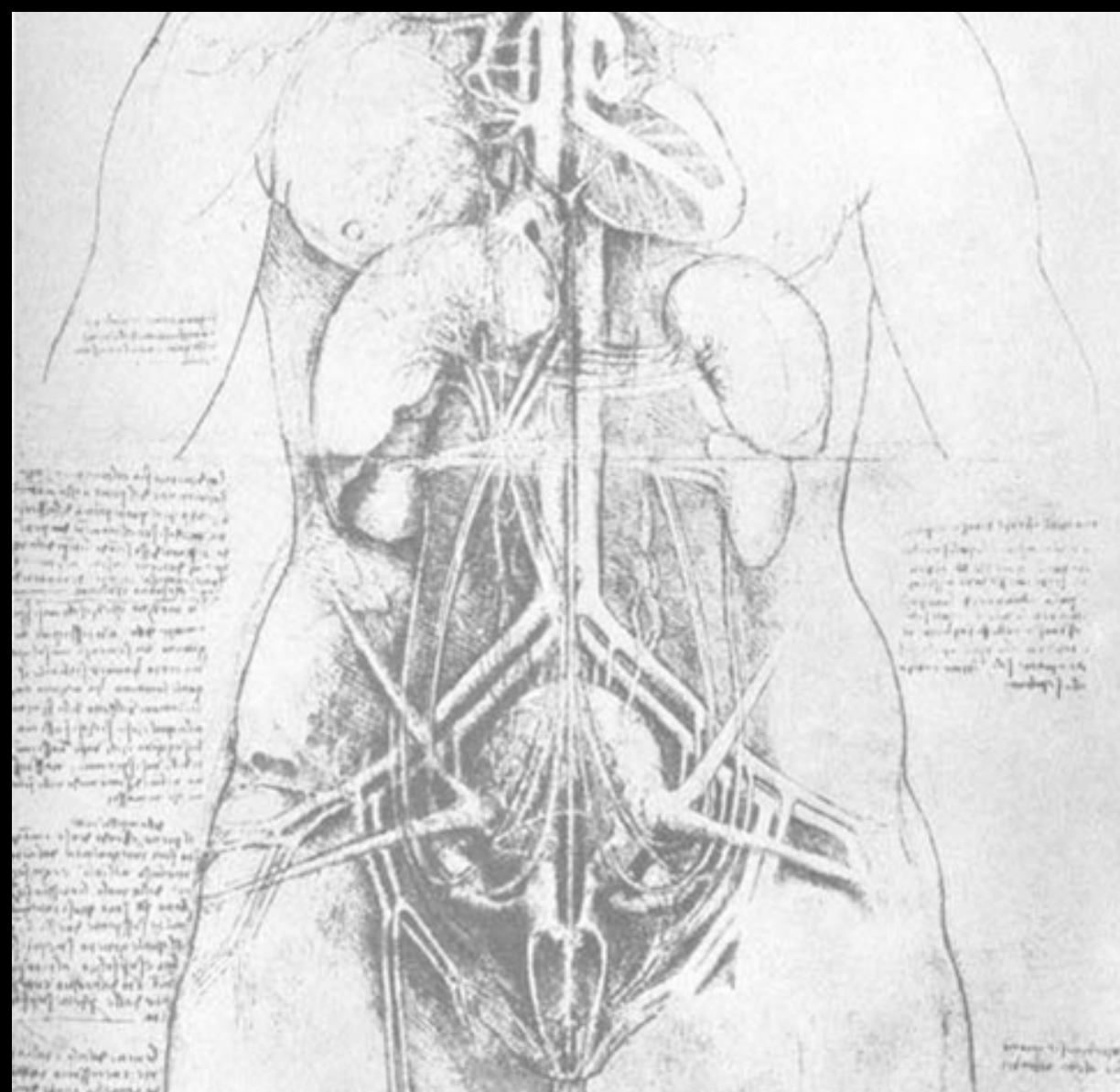
**ESQUELETO DEL TRONCO Y DE LAS EXTREMIDADES  
INFERIORES. Anatomía, pliego A, f. 13 r.**



**COLUMNA VERTEBRAL**



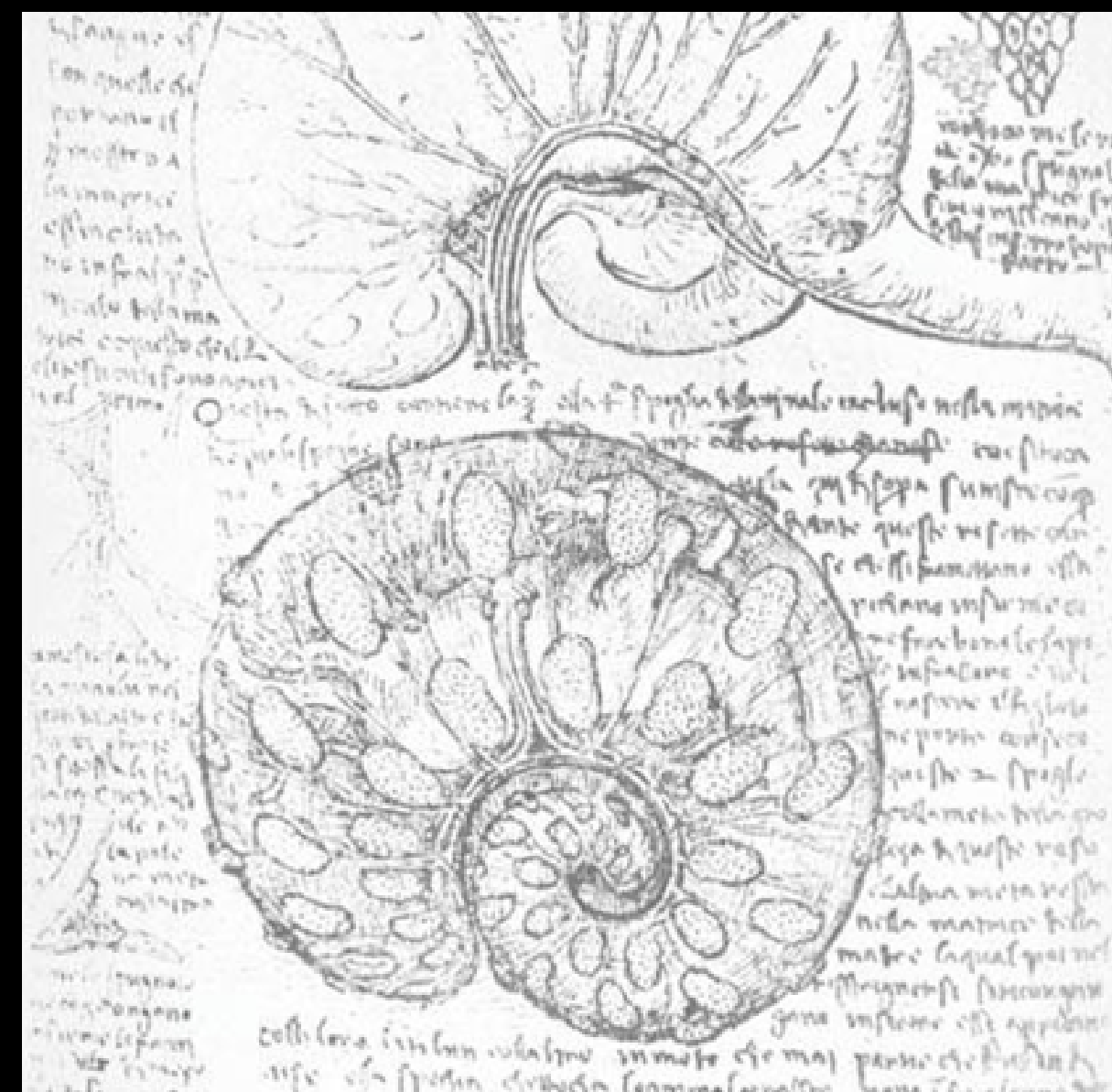
## ESTUDIOS ANATÓMICOS DE ÓRGANOS INTERNOS



TRONCO DEL CUERPO HUMANO FEMENINO. Cuad. De Anatomía, Vel. I, f. 12 r.

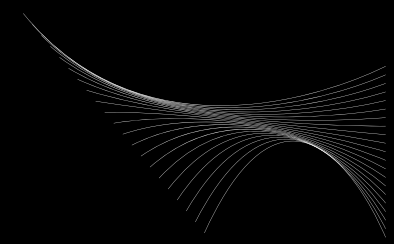


ESTÓMAGO E INTESTINOS. Anatomía, pliego b; f. 14 v.

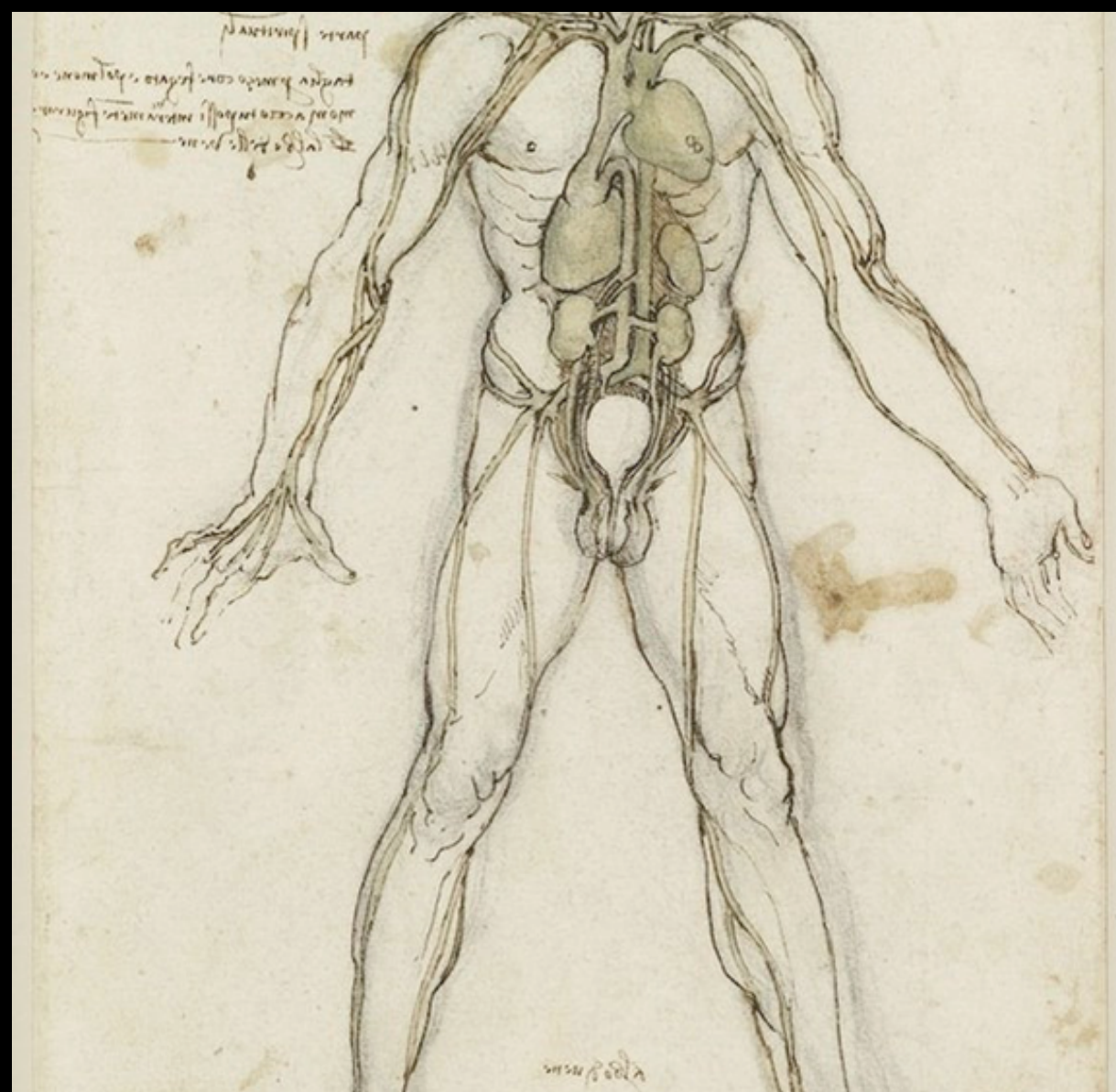


VENA GASTROEPIPLOICA Y ARTERIA CORONARIA DEL ESTÓMAGO. Anatomía, pliego B, F. 22 r.





## EL SISTEMA CIRCULATORIO

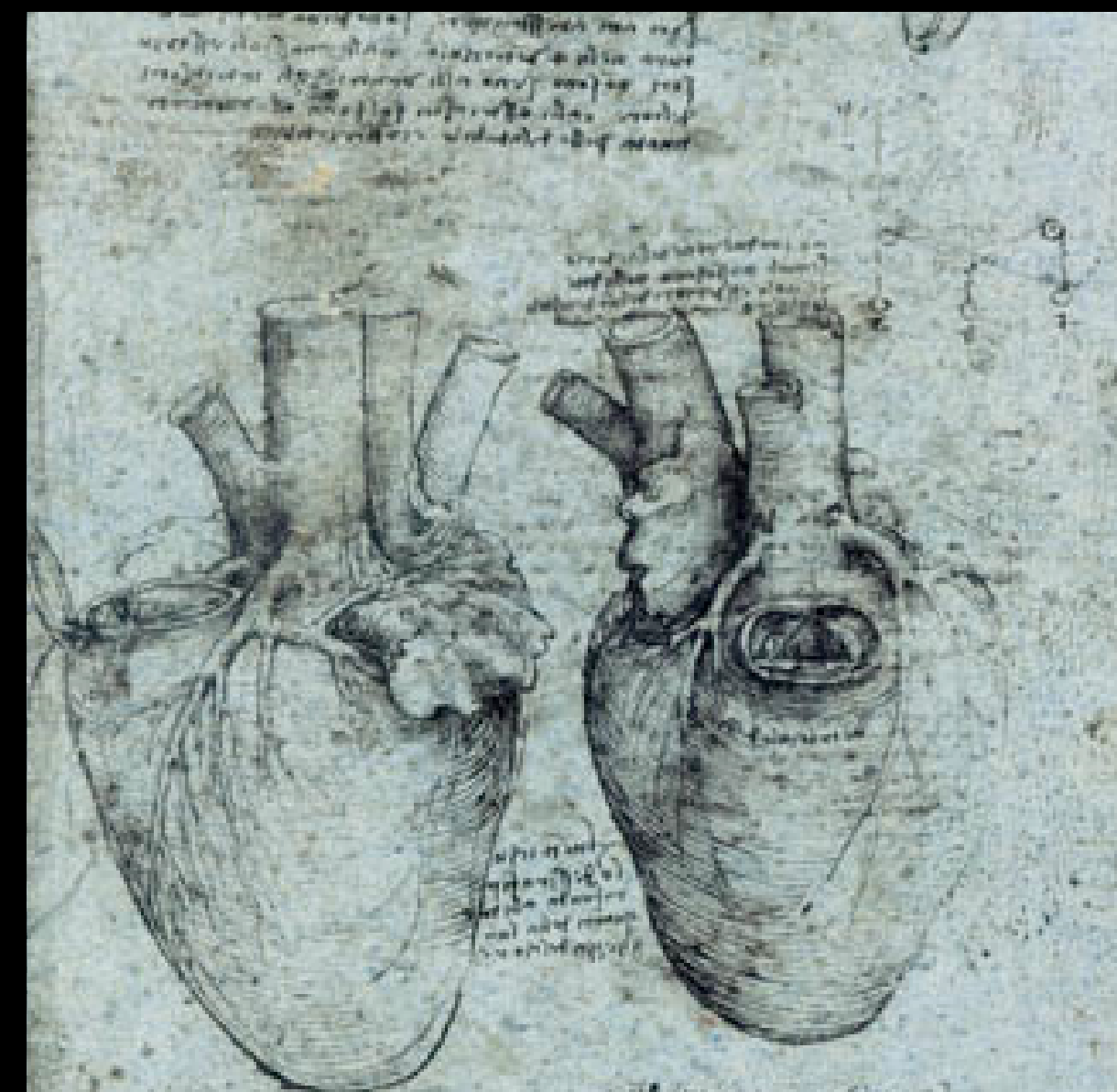


ESTUDIO DE LAS VENAS SUPERFICIALES.  
Cuadernos de anatomía, Volumen V, f. Ir..

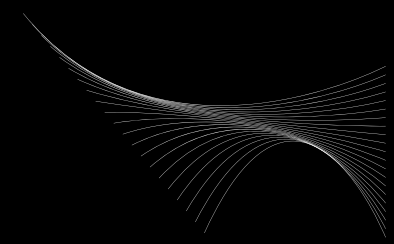
La última campaña de disección de Leonardo, y la más brillante, se centró en el estudio de un corazón de buey.

Leonardo describió con gran precisión las cavidades del corazón (los ventrículos y atrios), así como la estructura y el funcionamiento de las válvulas. Pero fue incapaz de reconciliar lo que observaba con lo que creía que era cierto. Leonardo comprendió que el lado derecho del corazón recibe sangre del sistema venoso, que el lado izquierdo bombea sangre al sistema arterial y que cada una de las válvulas proporciona un cierre perfecto.

No obstante, carecía del concepto de circulación sanguínea, y ajustó sus conclusiones para que sus descubrimientos encajaran con las creencias tradicionales. Estas sostenían que los sistemas venoso y arterial estaban separados, y que el corazón era la fuente de calor y de «espíritu vital» (la «fuerza vital») generado por el movimiento de la sangre al entrar y salir de los ventrículos. Sin embargo, su comprensión del corazón era, en muchos sentidos, equiparable a la del conocimiento moderno.



CORAZÓN



## LA REPRODUCCIÓN HUMANA



FETO HUMANO EN EL ÚTERO ABIERTO.  
Cuadernos de anatomía, vol. III, f. 8 r.

La reproducción humana fue un tema anatómico recurrente en los estudios de Leonardo.

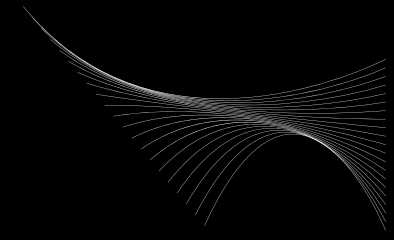
Obviamente su inquietud por el origen de la vida está en la raíz de este interés.

Los últimos estudios de Leonardo en el campo de la embriología tuvieron su origen en la disección de animales.

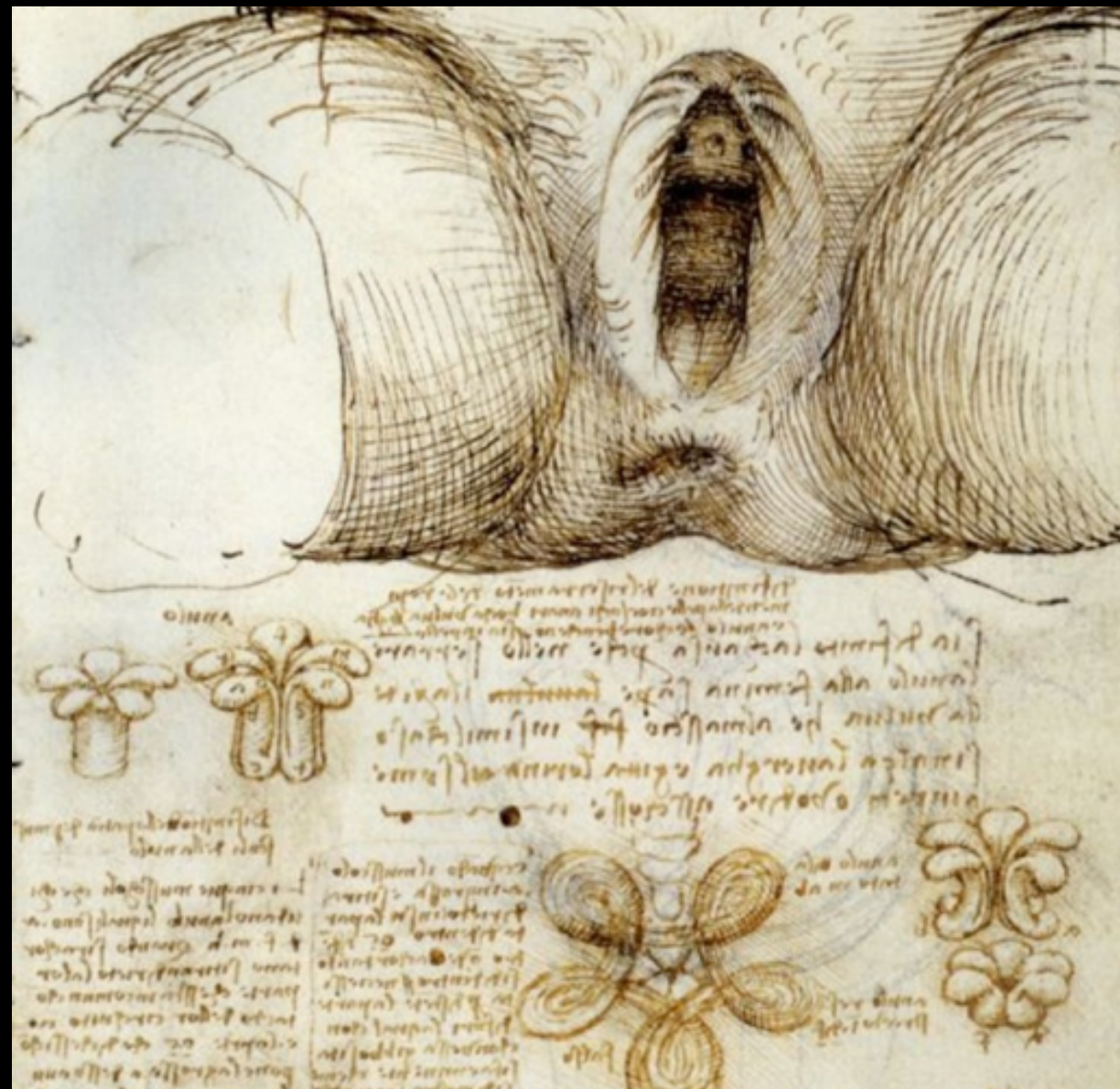
Como curiosidad, aunque existen pruebas de que Leonardo diseccionó un feto humano y a una mujer fallecida durante el parto, todos sus dibujos del útero humano presentan la placenta múltiple que había observado al diseccionar una vaca embarazada unos años antes.



FETO HUMANO EN POSICIÓN INTRAUTERINA.  
Cuadernos de anatomía, vol. III, f. 7r.



## LA REPRODUCCIÓN HUMANA



VULVA FEMENINA

Tras un período en el que el arte y el dibujo, se habían centrado casi exclusivamente en representaciones religiosas, resulta impactante enfrentarse si ningún tipo de matizaciones con una vista directa de la vulva femenina o del acto sexual.

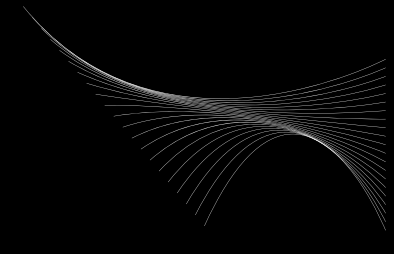
Hemos de situar estos dibujos en un contexto donde los estudios de medicina se realizaban sobre tratados en latín, griego y árabe, si ningún tipo de ilustración ni esquema, tan sólo descripciones escritas llenas de eufemismos y circunloquios.

En el dibujo de la vulva femenina podemos ver que Leonardo la relaciona directamente con las flores, puesto que en su intuición el sistema de reproducción debía ser similar.

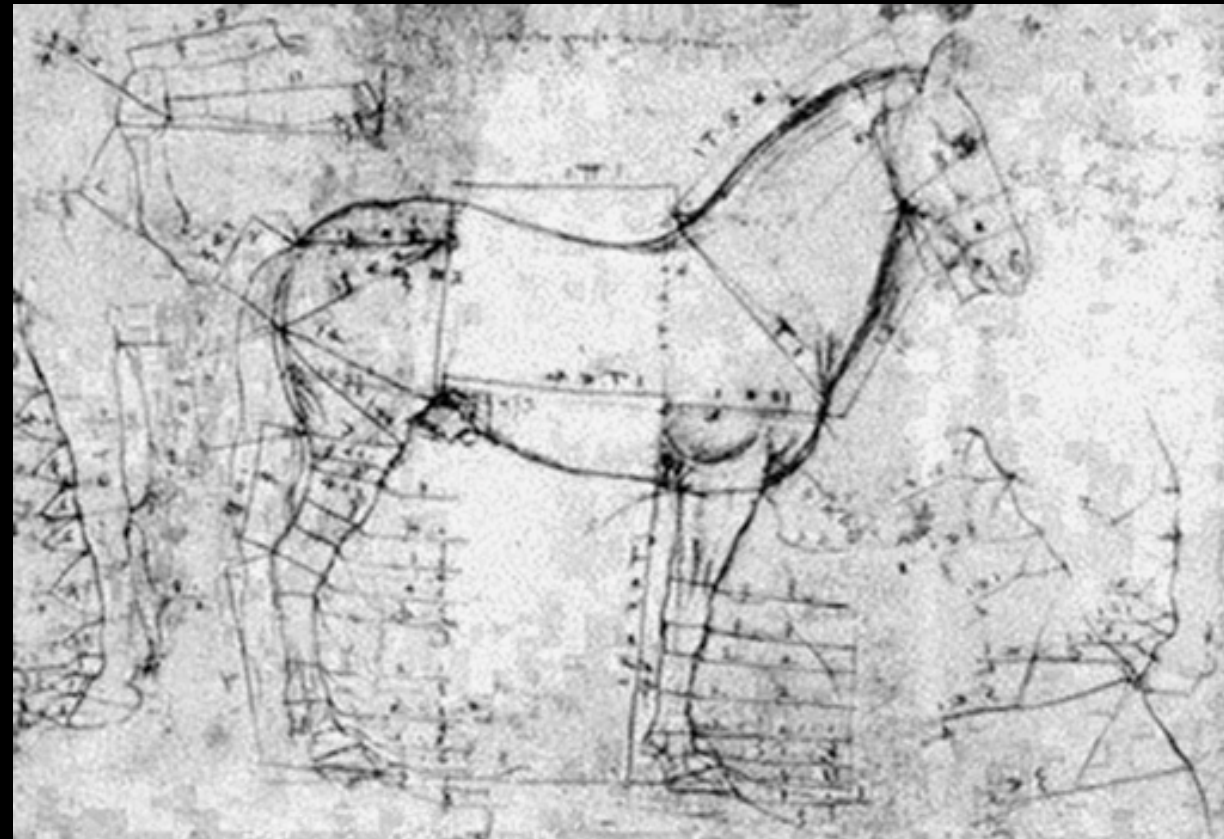
Fuente:[60] [https://www.rct.uk/sites/default/files/Leo%20languages\\_Spanish\\_0.pdf](https://www.rct.uk/sites/default/files/Leo%20languages_Spanish_0.pdf)



COITO



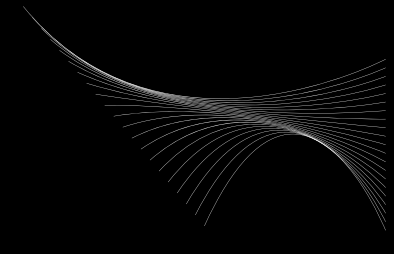
## **ZOOLOGÍA. ESTUDIO DE PROPORCIONES ANATÓMICAS DEL CABALLO.**



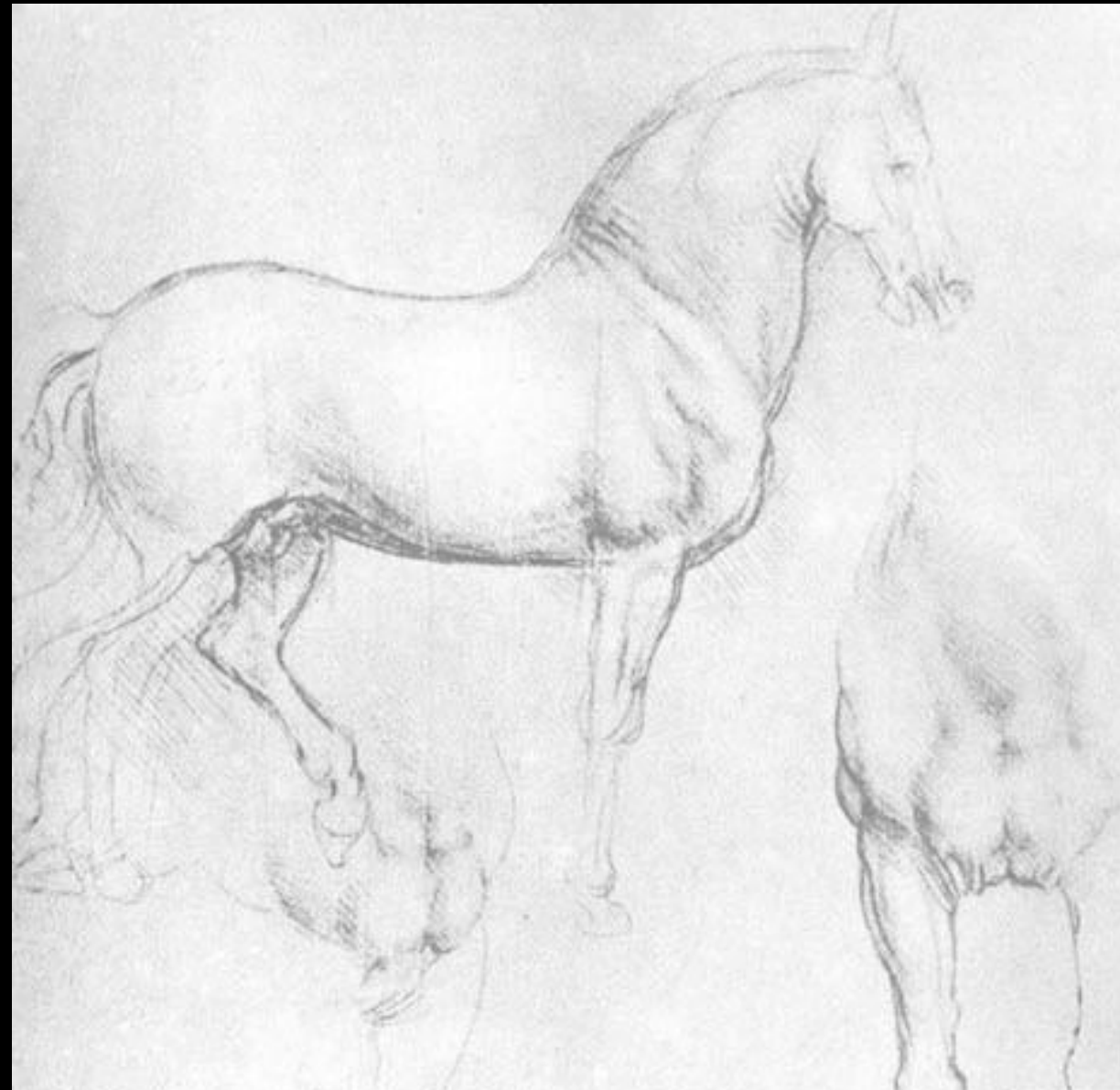
El caballo es uno de los animales más estudiados por Leonardo para su fiel representación artística. Algunos de los encargos más importantes de su carrera lo requieren; como las estatuas ecuestres del padre de Ludovico Sforza o el mariscal Trivulzio. En el estudio de caballos para el fresco de la Batalla de Anghiari la cabeza de un caballo con los ollares dilatados por la fatiga el furor se compara con la de un hombre y un león en la misma actitud violenta.



**ESTUDIO DE CABALLOS PARA LA BATALLA DE ANGHIARI**



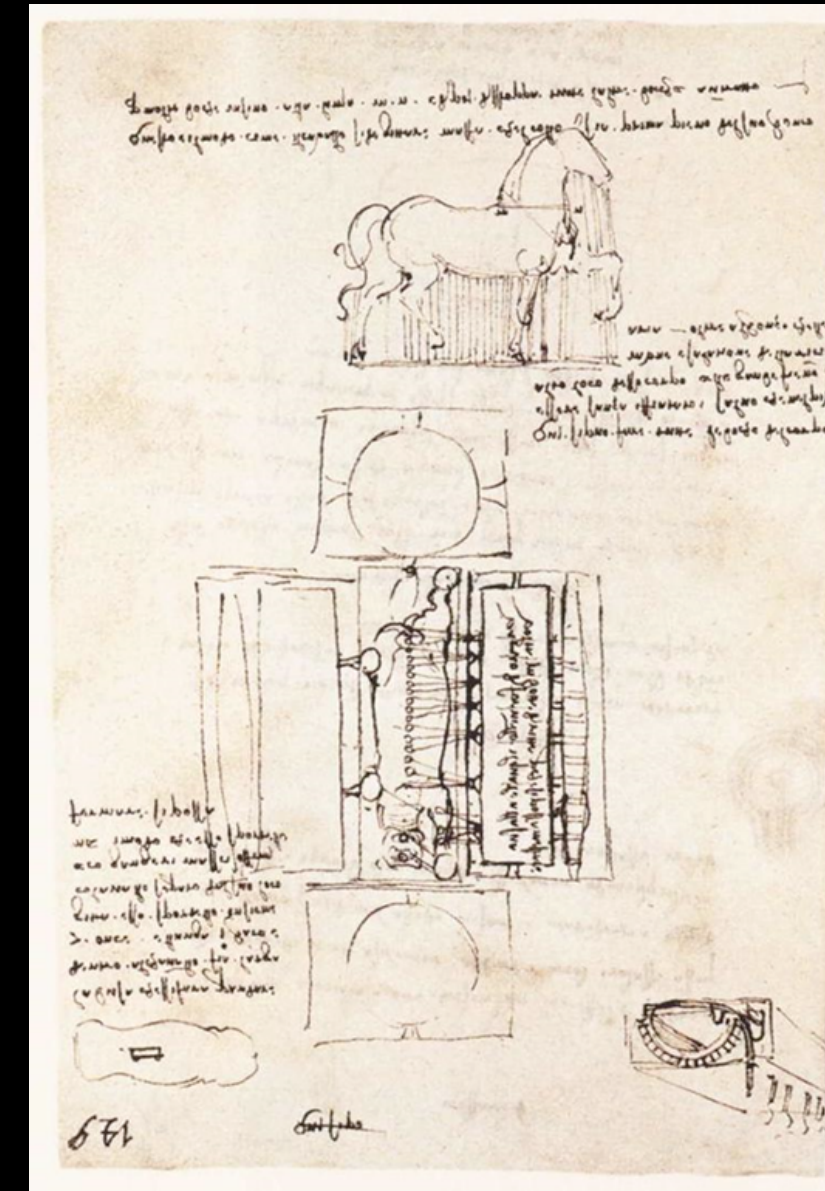
## ZOOLOGÍA. ESTUDIO DE PROPORCIONES ANATÓMICAS DEL CABALLO.



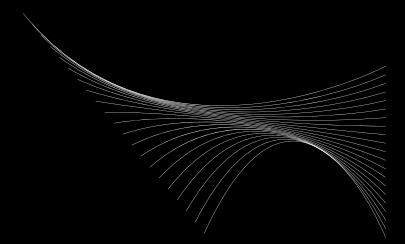
ESTUDIO DE CABALLOS



ESTUDIO DE CABALLOS. EXTREMIDADES INFERIORES.

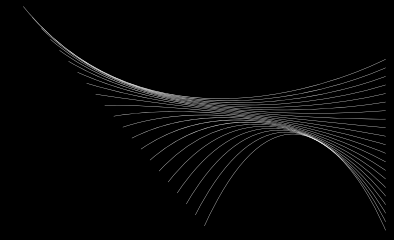


ESTUDIO PARA EL MONUMENTO ECUESTRE SFORZA



## ZOOLOGÍA. DIVERSOS ESTUDIOS DE ANIMALES





**ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA**  
Leonardo da Vinci - Torres Leza

## LEONARDO Y LA BOTÁNICA

Los dibujos artísticos de especímenes completos de plantas efectuados por Leonardo en su juventud fueron seguidos por esplendidos ejemplos realizados con objetivos científicos. En ellos Leonardo representa los órganos de las plantas y establece las leyes de su comportamiento y desarrollo.

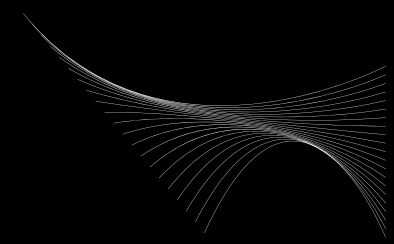
También hace interesantes observaciones sobre la influencia de agentes externos sobre ellas.

Sus trabajos sobre botánica preceden a los de Caesalpinus (1519-1603), considerado el fundador de la botánica moderna, pero van más allá de la mera descripción de plantas que este efectúa.

Otro aspecto de la botánica que desarrolla es el industrial, utilizando ingredientes vegetales en instrumentos de guerra, desodorantes...



VIOLA OLORATA, PYRUS. ESPIGUILLA DE GRAMÍNEA



**ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA**  
Leonardo da Vinci - Torres Leza

## LEONARDO Y LA BOTÁNICA



**LILIUM CANDIDUM**  
Col. Real de Windsor, nº 12418

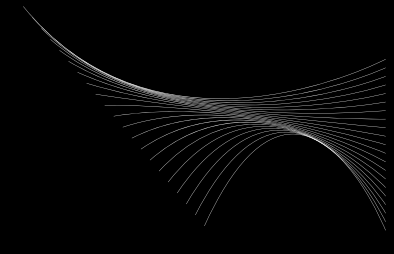


**ORNITHOPOLUM UMBELLATUM**  
Col. Real de Windsor, nº 12424

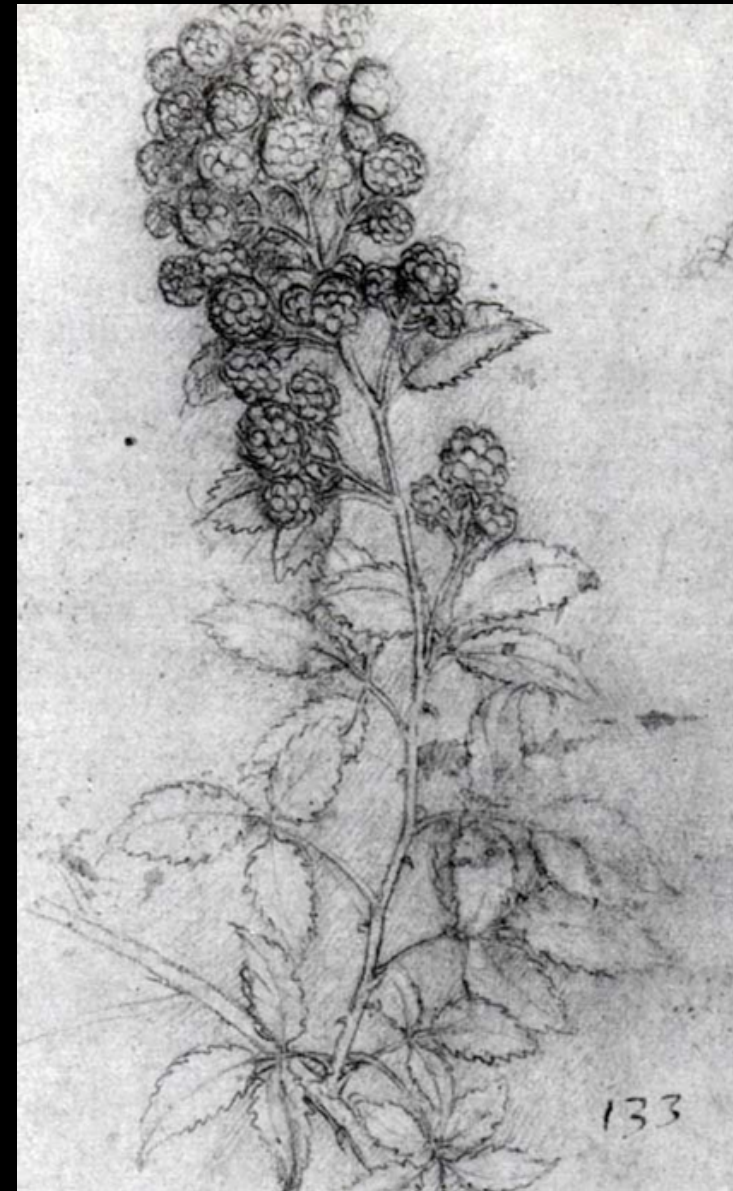


**RUBUS IDAEUS**  
Col. Real de Windsor, nº 12419

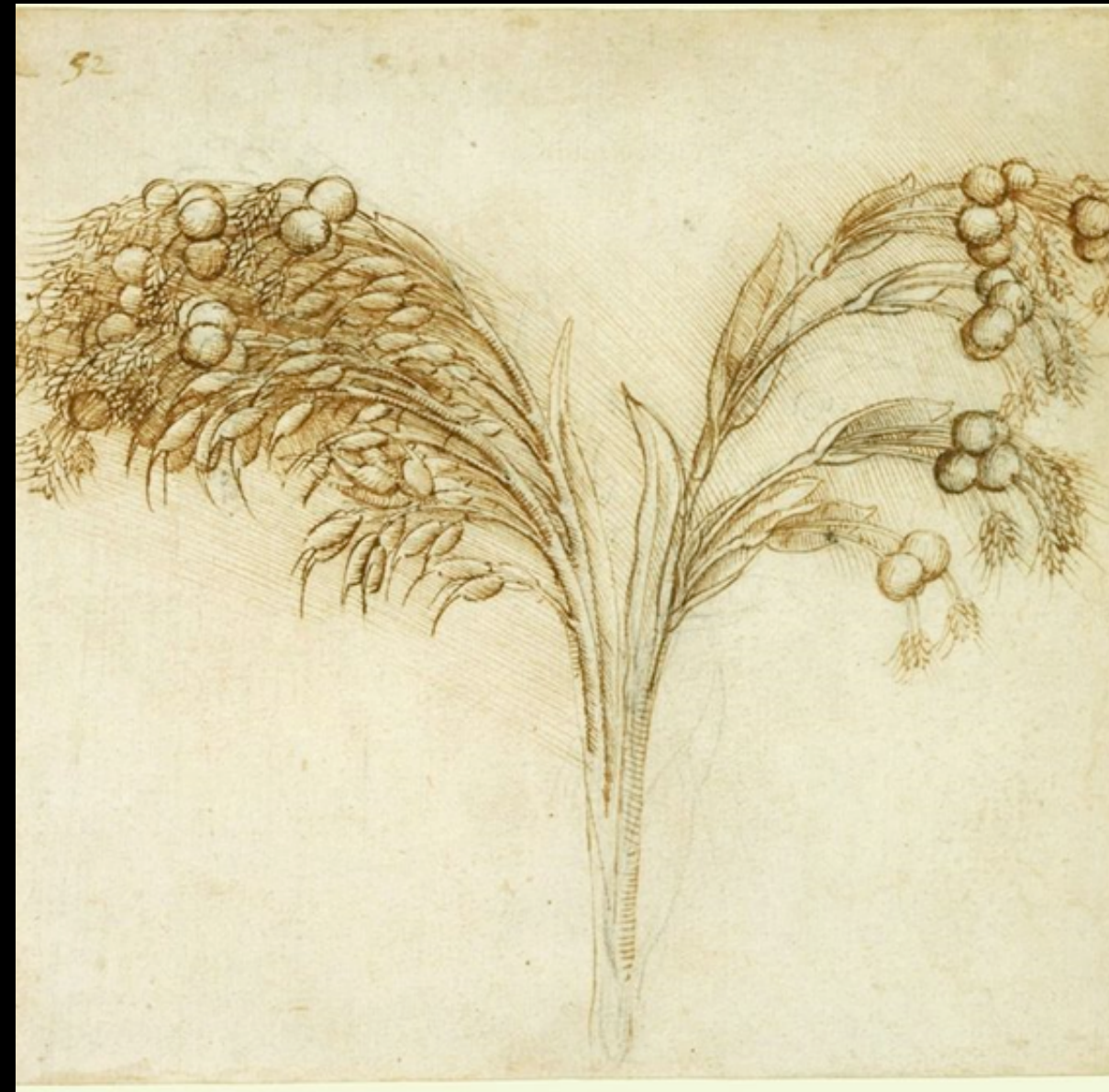




## LEONARDO Y LA BOTÁNICA



DISEÑO DE UN ARBUSTO  
Col. Real de Windsor, nº 12420 v.



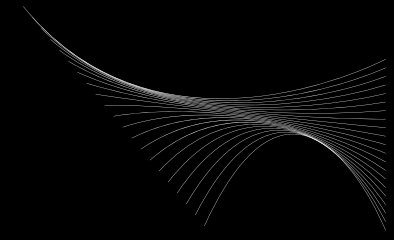
COIX LACHIMA.  
Col. Real de Windsor, nº 12429



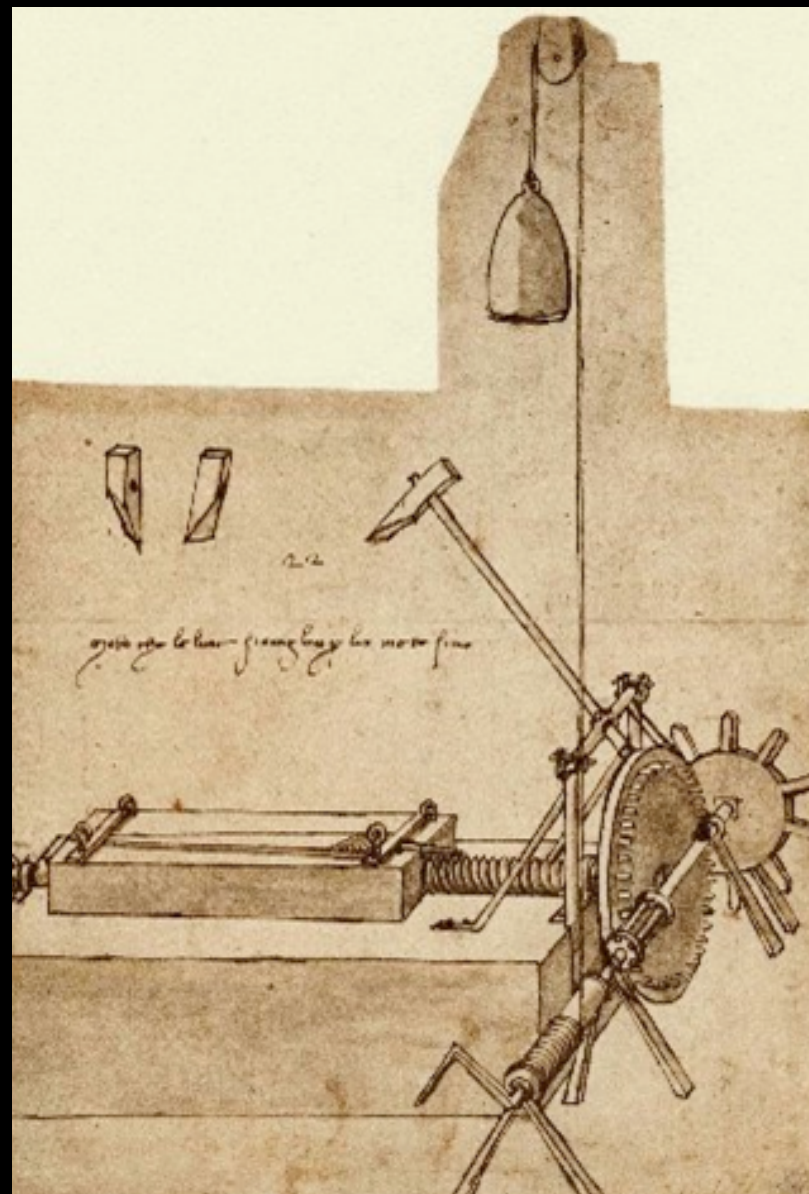
ANEMONA NEMOROSA  
Col. Real de Windsor, nº 124123



PYRUS TORMICALIS  
Col. Real de Windsor, nº 124121



## ENERGÍA



**ENTALLADORA DE LIMAS**  
Cód. Atlántico, f. 24r

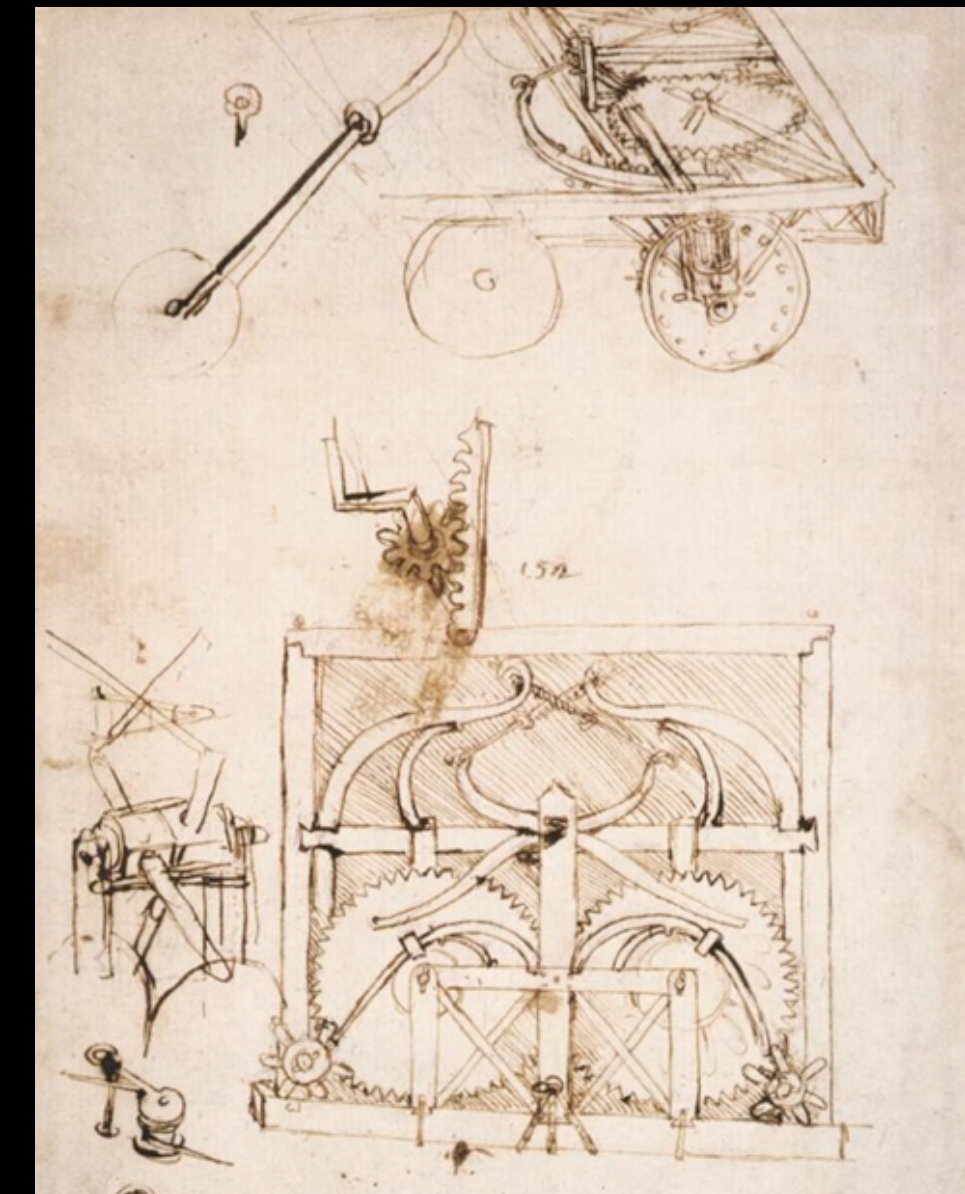
### ENERGÍA POTENCIAL GRAVITATORIA. Entalladora de limas.

La máquina entalladora de limas sincroniza sus movimientos para automatizar los golpes que labran por deformación las entallas en la lima para darle el acabado que exige su funcionalidad.

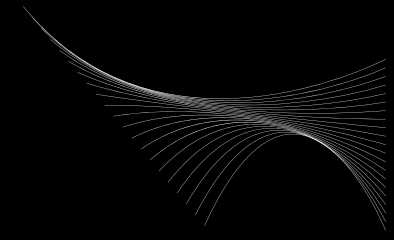
Al girar la manivela, el peso sube. Cuando se deja libre el peso cae por gravedad, desenrollando la cuerda y accionando el martillo que realiza la muesca en la lima. Simultáneamente el giro de la manivela dota de movimiento de avance a la lima.

### ENERGÍA ELÁSTICA. Carro autopropulsado.

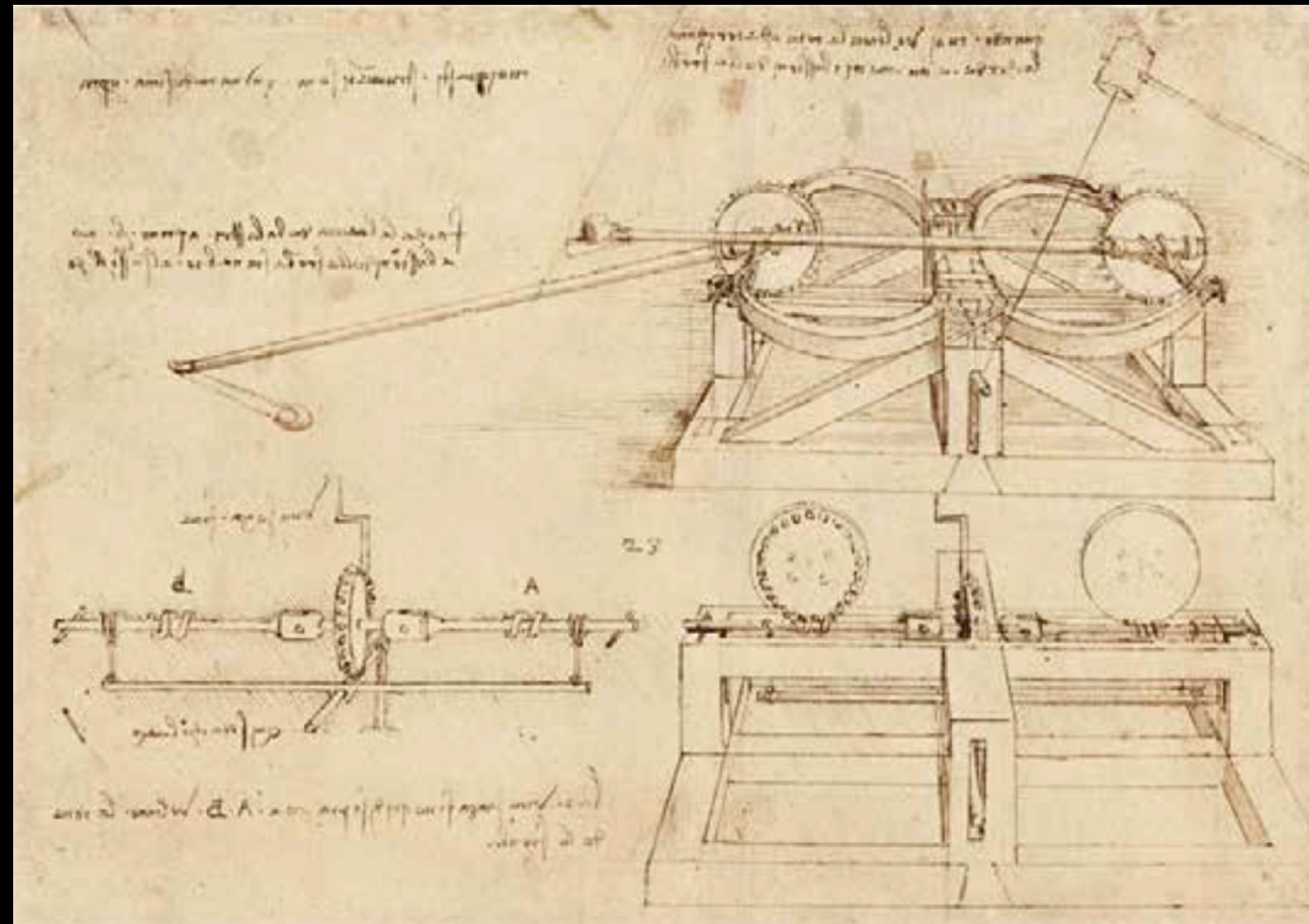
El vehículo está formado por un carro de madera con varios muelles de ballesta para regular el movimiento. La propulsión la realizan dos muelles de espiral colocados en la parte baja del prototipo. Lógicamente sólo permiten efectuar un recorrido de escasos metros de forma autónoma. [1]



**AUTOMÓVIL DE LEONARDO.**  
Cód. Atlántico, f. 0812r



## ENERGÍA



### ENERGÍA ELÁSTICA. Gran catapulta doble.

Una estructura cuadrada de madera soporta a modo de armazón todo el mecanismo.

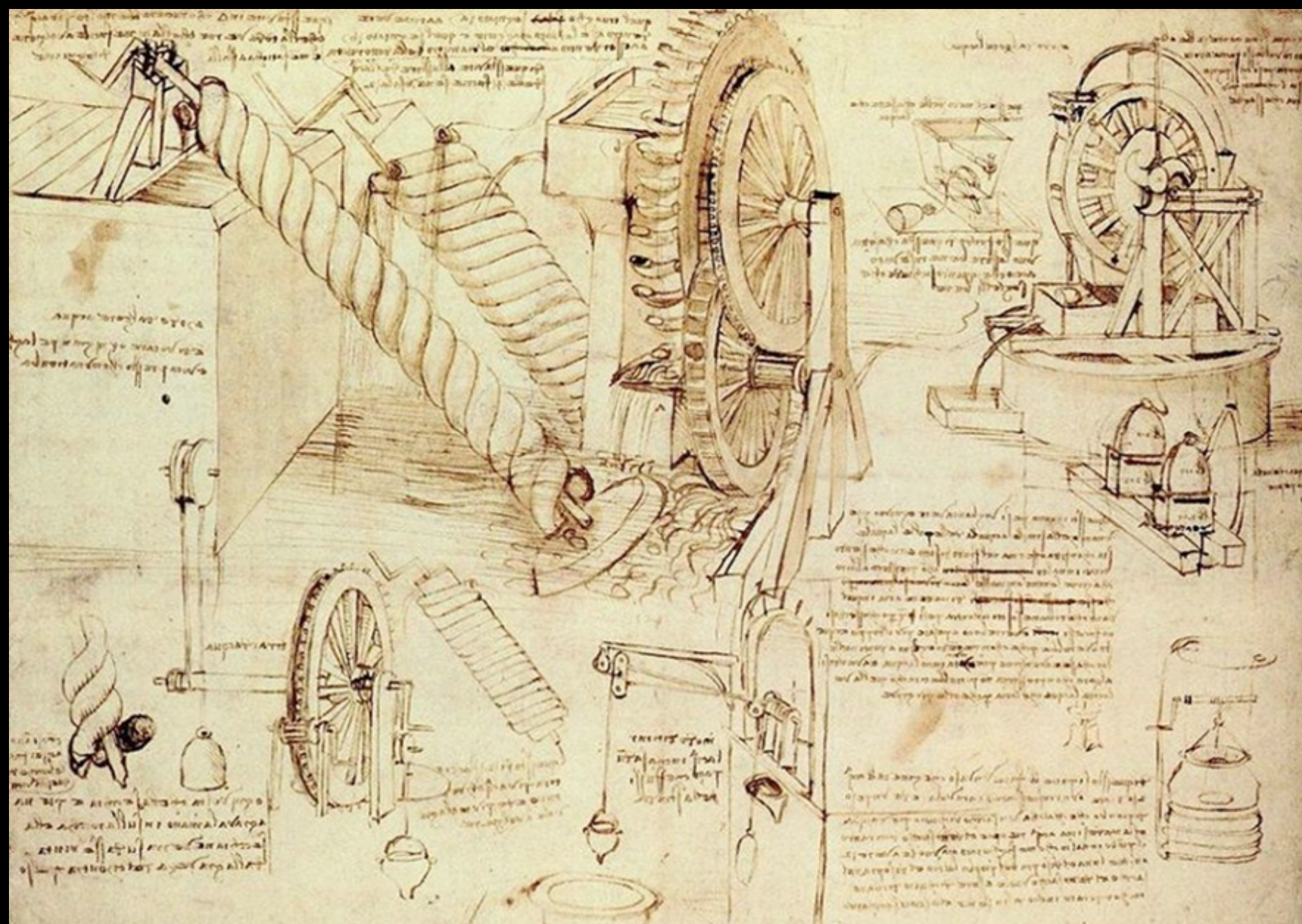
Articulando una manivela central se hace girar una rueda dentada que a su vez acciona dos ejes. Por medio de husillos o tornillos sinfín se transmite el movimiento a sendas ruedas dentadas dispuestas simétricamente que tienen unidas dos vigas solidarias. La viga de la izquierda tiene una honda y la de la derecha una cuchara trapezoidal en su extremo.

Simultáneamente se tensan también unas ballestas unidas a las ruedas. Cuando se liberan ambas ballestas las vigas se elevan a gran velocidad, lo que dispara los proyectiles cargados en la honda y la cuchara.

La parte inferior del folio muestra los detalles del mecanismo de carga y disparo. [1]

**GRAN CATAPULTA DOBLE**  
Cód. Atlantico, f. 0152 r

## ENERGÍA



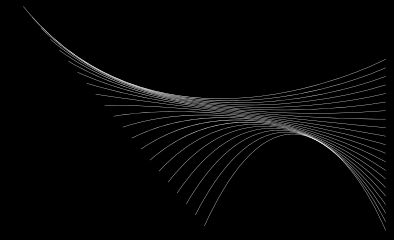
### ENERGÍA HIDRÁULICA

El tornillo de Arquímedes consiste en una superficie helicoidal que gira en el interior de un cilindro ajustado y permite elevar líquidos o materiales pulverulentos o granulados. Ha servido de base para la construcción de máquinas elevadoras de líquidos y áridos.

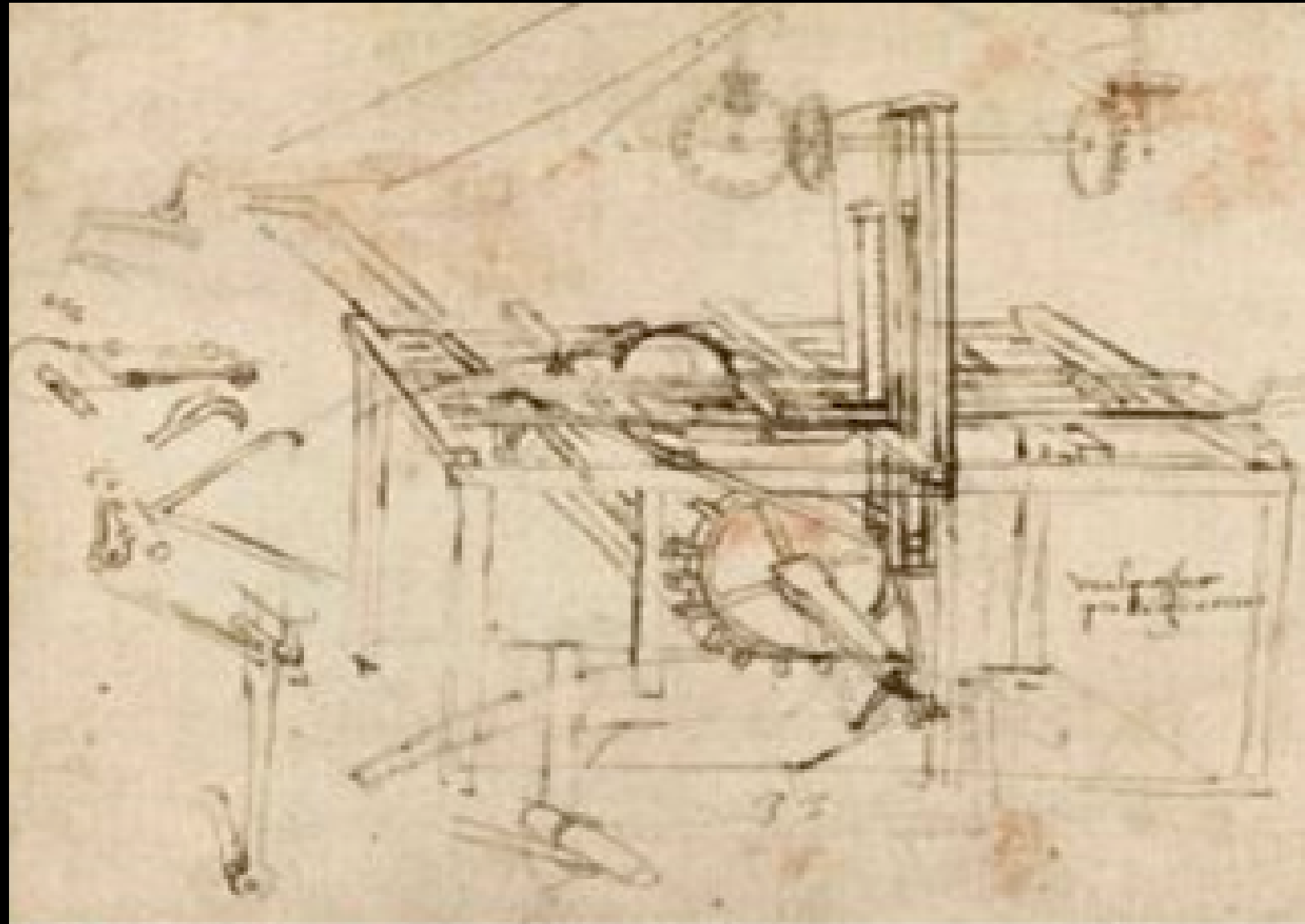
Esta aplicación es posible gracias a que los tornillos, considerados como máquinas simples, derivan en cuanto a su funcionamiento de las propiedades del plano inclinado y de la palanca. El avance y la potencia aplicables, dependen del paso del propio tornillo y de la palanca aplicada a su eje de giro.

Leonardo estudia el conjunto formado por el acoplamiento entre una rueda hidráulica y un tornillo de Arquímedes para elevar y conducir el agua para el abastecimiento de ciudades a través de un sistema de tubos de madera. [1]

**RUEDA HIDRÁULICA Y TORNILLO DE ARQUÍMEDES.**  
Cód. Atlántico, f. 0026 v



## ENERGÍA



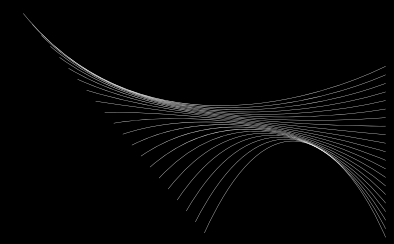
### ENERGÍA HIDRAÚLICA. Sierra automática.

En esta sierra automática el carro superior arrastra el tronco a aserrar discurriendo a lo largo de unas vías en el sentido del corte y pasando a través del bastidor donde se encuentra la cuchilla.

El agua que discurre por el canal inferior mueve una rueda de cangilones proporcionando la energía que acciona un sistema de poleas y cigüeñales que arrastra el carro en el sentido del corte a velocidad constante.

De forma simultánea el movimiento rotatorio original se transforma en movimiento rectilíneo alterno gracias al cual la sierra realiza la operación de corte. Una cuerda gobernada por el sistema de poleas está atada al carro superior y lo arrastra a través del bastidor donde la cuchilla puede efectuar el corte. [1]

SIERRA AUTOMÁTICA Códice Atlántico, f.1078ar.



# ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

## Leonardo da Vinci - Torres Leza

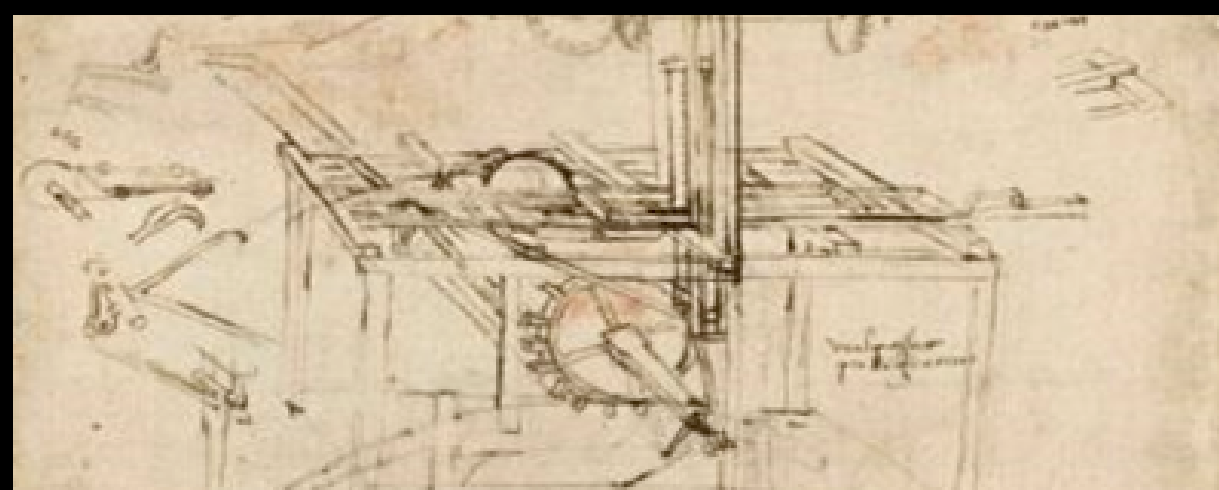
# ENERGÍA

### ENERGÍA TÉRMICA

Estos dispositivos pretenden que una vez encendido el fuego y colocado el animal (cochinillo, aves o cualquier otro tipo de carne) en la barra giratoria, ésta gire automáticamente para que la pieza se vaya asando poco a poco.

Se puede leer en la parte inferior del folio "He aquí el auténtico modo de hacer asados".

Posiblemente tuvieron aplicación real en los festejos que Leonardo organizaba en tiempo de paz para sus mecenas.



ASADORES AUTOMÁTICOS.  
Cód. Atlántico, f. 0021r. Mecanismo 1.

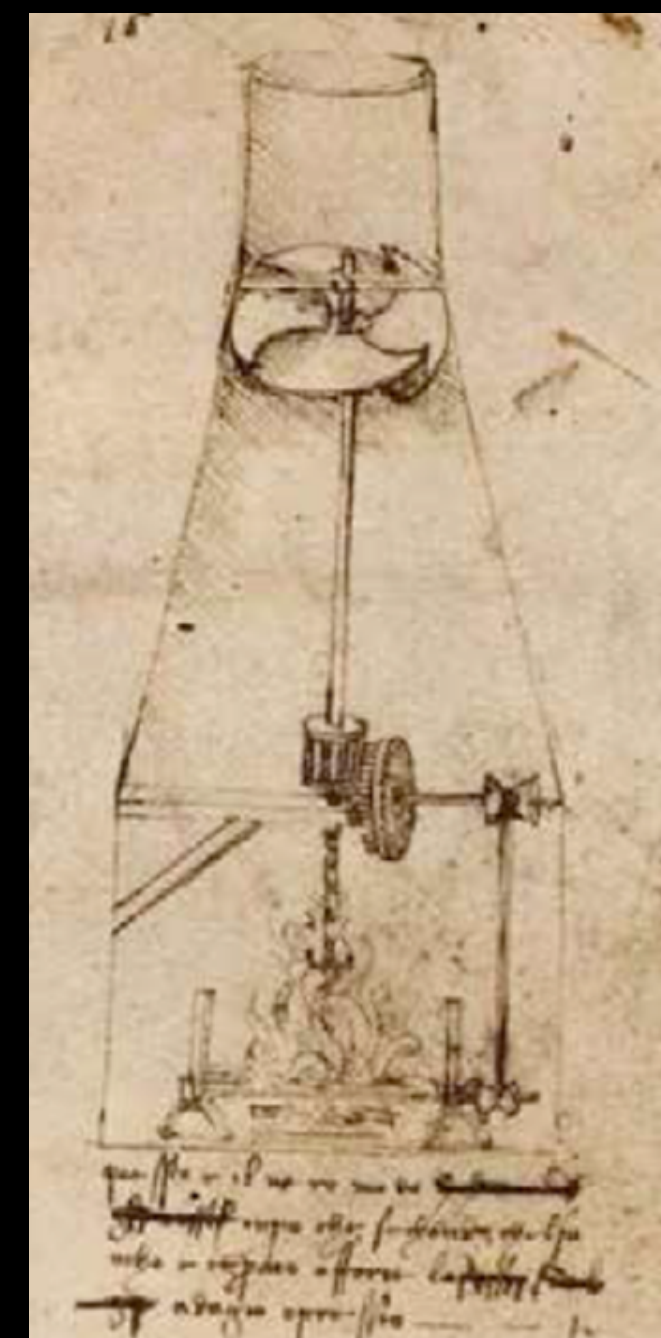
Para este propósito Leonardo ideó dos tipos de automatizaciones, una más compleja (mecanismo 1) basada en un complicado sistema de engranajes y otra un poco más sencilla (mecanismo 2).

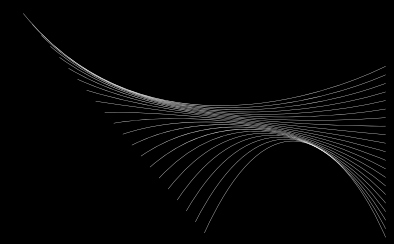
El mecanismo 2 queda en el interior de la chimenea que dará salida a los humos generados en el proceso.

Una hélice situada en la parte estrecha de la chimenea, al pasar el aire caliente a través de sus álabes, mueve un eje vertical. Dicho eje transmite el movimiento a un engranaje de linterna que acciona a su vez un eje horizontal. A través de poleas y correas este movimiento de giro se transmite a otro eje horizontal inferior, en el cual se inserta la pieza a asar para que vaya dando vueltas.

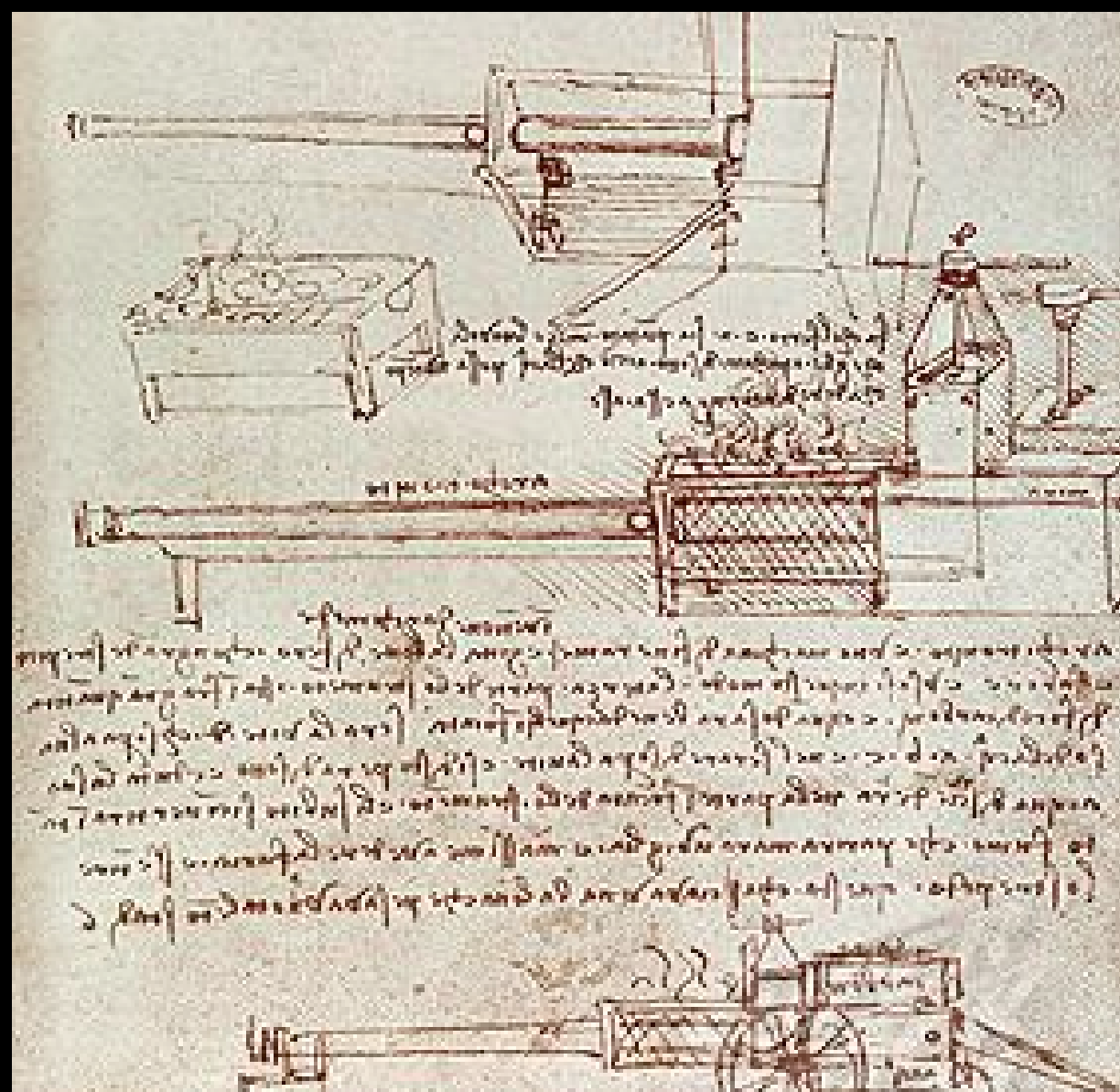
Cuando más fuerte sea el fuego, más tirará la chimenea y más rápidamente girará el asado. [1]

ASADORES AUTOMÁTICOS.  
Cód. Atlántico, f. 0021r. Mecanismo 2.





## ENERGÍA



**CAÑONES ACCIONADOS POR ENERGÍA TÉRMICA**  
Cód. Atlántico, f. 0021r. Mecanismo 1

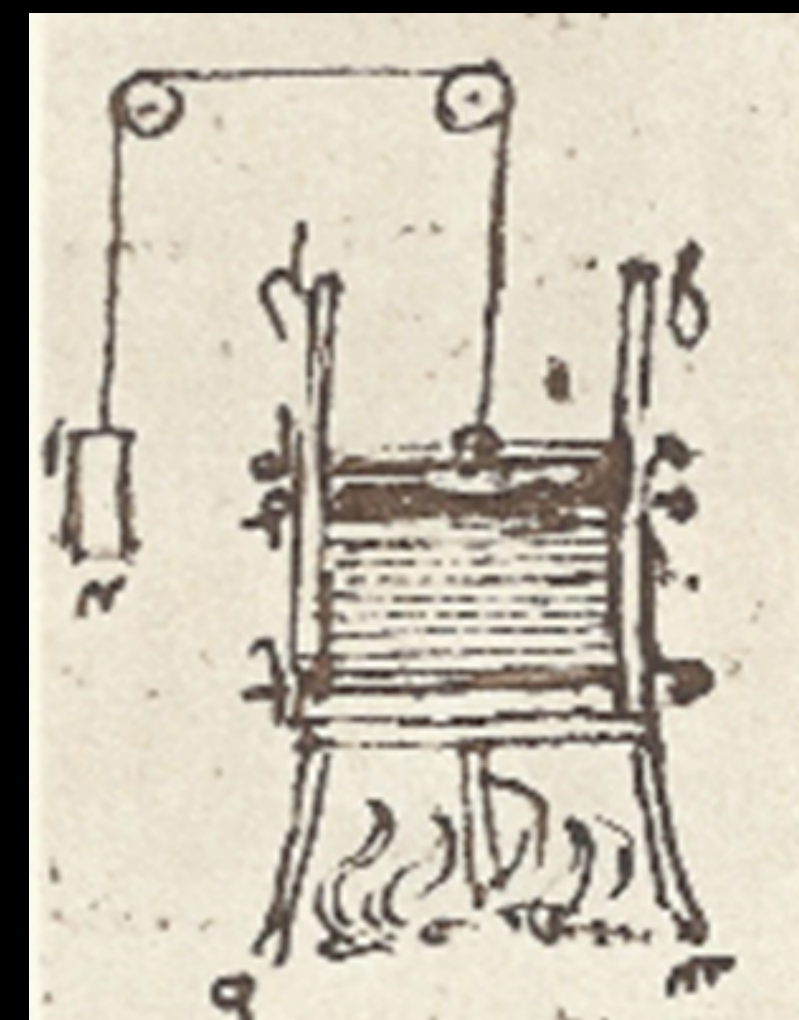
Leonardo imaginó bombardas –o cañones– accionadas por la fuerza del vapor.

El empleo del vapor como fuente de energía se remonta a la antigüedad. Arquímedes de Siracusa (287-212 a.C), idea su cañón de vapor conocido como “architronito” para proteger a su polis del bloqueo militar de los romanos.

Leonardo describe que se utiliza de la siguiente manera: “Un tercio de este instrumento contiene una gran cantidad de fuego de carbón. Cuando el agua está bien caliente, hay un tornillo en la parte superior del recipiente que contiene el agua que debe cerrarse bien. Al cerrar el tornillo de arriba, toda el agua escapará hacia abajo, descenderá a la parte caliente del instrumento y se convertirá de inmediato en un vapor tan abundante y poderoso, que es maravilloso ver su furia y escuchar el ruido que produce”.

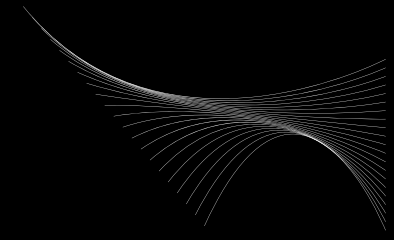
Es digno de destacar que Leonardo da Vinci, atribuye el mérito de este invento a Arquímedes.[61]

[61] <https://www.socialhizo.com/historia/edad-moderna/utilizacion-del-vapor-en-las-maquinas>



**MEDIDA DE LA EXPANSIÓN DE VAPOR**

El ensayo determina la reducción del peso de un cuerpo sometido a la presión de vapor del agua. Las máquinas de vapor de Huygens y Papin adoptan más tarde esta disposición



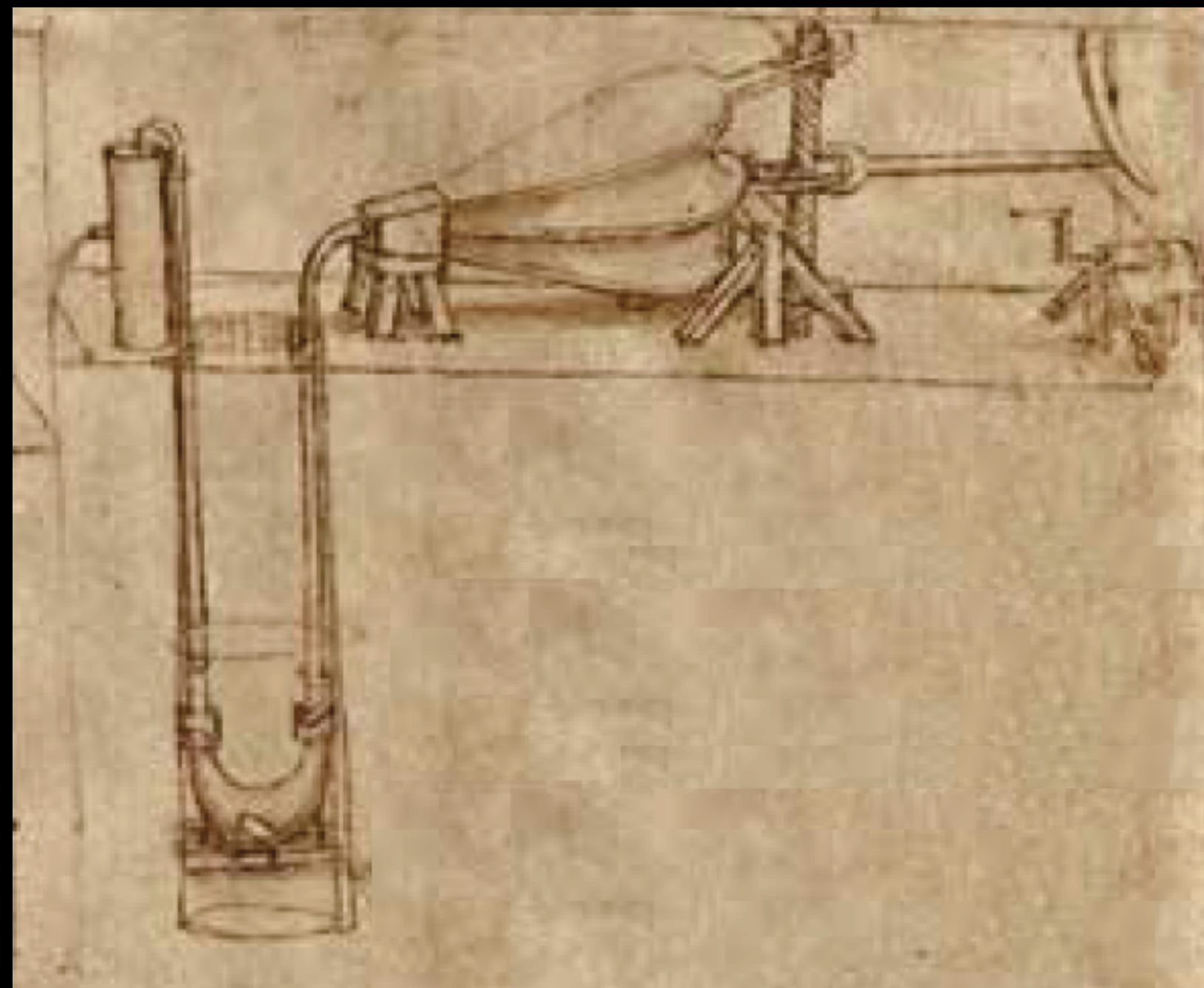
## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

Leonardo da Vinci - Torres Leza

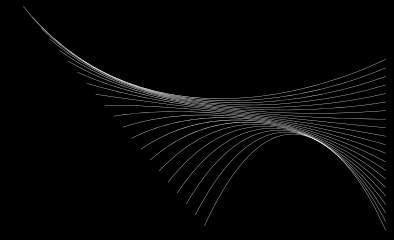
# ENERGÍA

ENERGÍA FLUIDODINÁMICA. Mecanismo Para Elevar Agua.  
Cód. Atlántico, f. 0006r

Una bomba de fuelle insufla aire a presión permitiendo sacar el agua del interior de una poza por el tubo de la izquierda que lo vierte en una pequeña fuente.







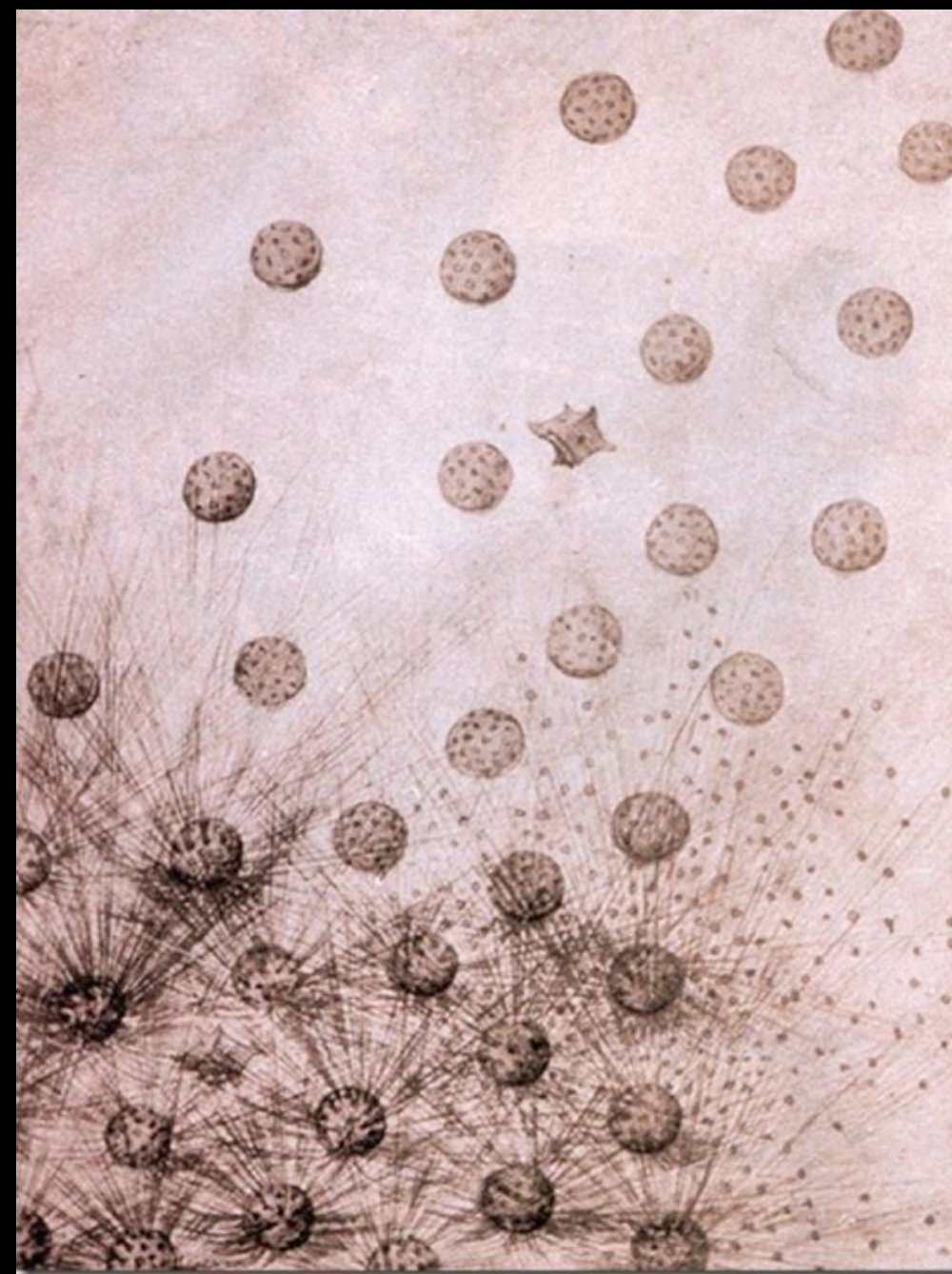
## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

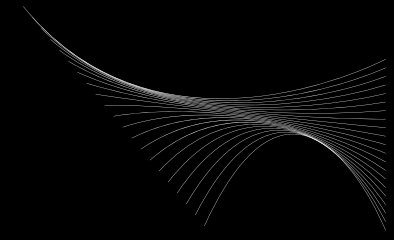
Leonardo da Vinci - Torres Leza

# ENERGÍA

### ENERGIA TÉRMICA-QUIMICA. proyectiles Explosivos.

Leonardo diseñó proyectiles de cañón explosivos; a modo de las terribles bombas de racimo. Se trataba de conchas redondas colocadas en torno a separadores de hierro y cosidas dentro de una cubierta flexible. Una vez disparadas explotaban en múltiples fragmentos; lo que multiplicaba su alcance y su poder destructivo frente al de una única bola de cañón.





## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

### Leonardo da Vinci - Torres Leza

# ENERGÍA

### ENERGÍA EÓLICA

Aunque la tecnología de los molinos de viento es medieval (y de hecho la familia de Leonardo es propietaria de un molino y tierras), la figura presenta una reinterpretación de Leonardo. Se trata de un boceto para un molino de viento con techo giratorio; de modo que se pueda orientar en función de la dirección del viento para un rendimiento máximo del molino.

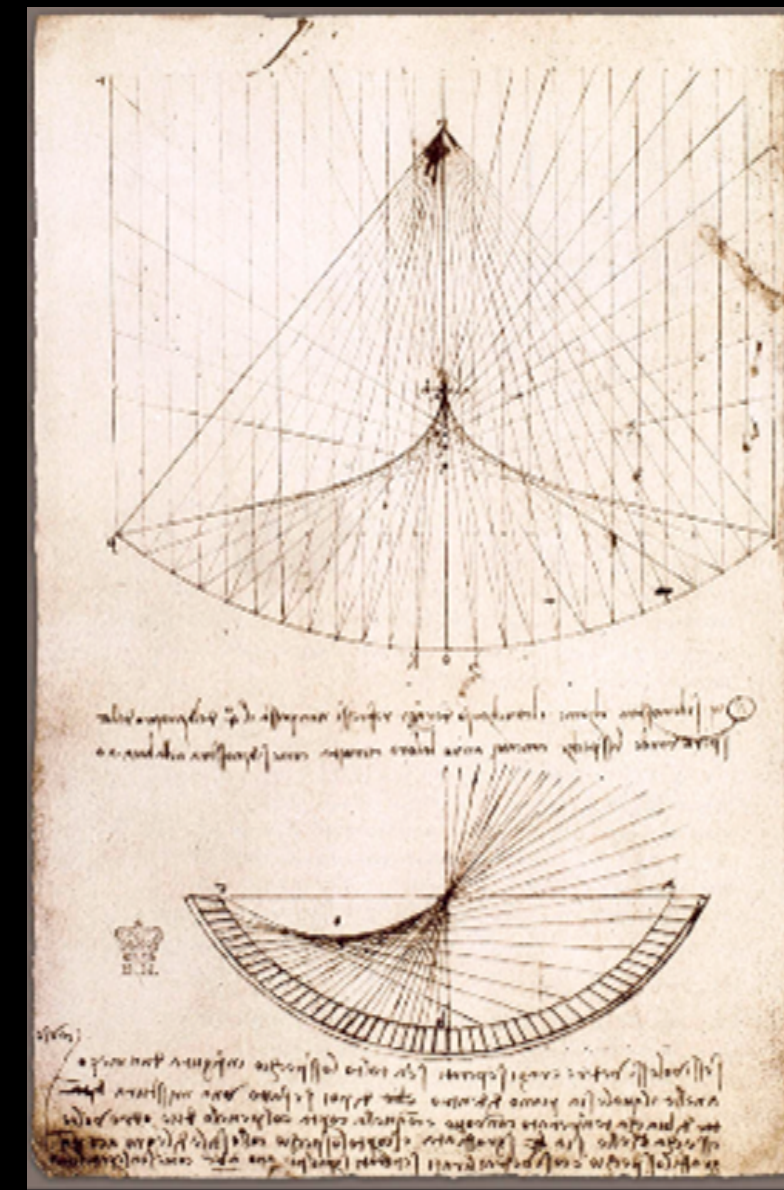
### ENERGÍA SOLAR

Para idear el horno de la derecha Leonardo estudió la geometría relativa a la reflexión de rayos solares paralelos en una superficie curvada de metal. Cada línea en el plato metálico representa delgadas superficies reflectantes; lo que hace posible observar el comportamiento de cada reflexión. Leonardo concluyó la posibilidad de concentrar los rayos solares.

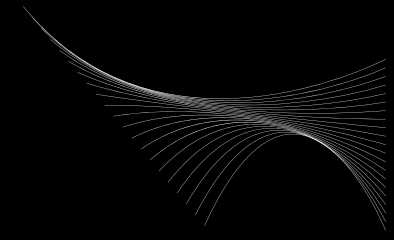
Parece que el objetivo del horno sería usar la energía solar para calentar instalaciones de baño o impulsar máquinas textiles.



MOLINO DE VIENTO



ESTUDIO PARA UN HORNO SOLAR  
Cód. Arundel; f.87 v



## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

Leonardo da Vinci - Torres Leza

# ENERGÍA

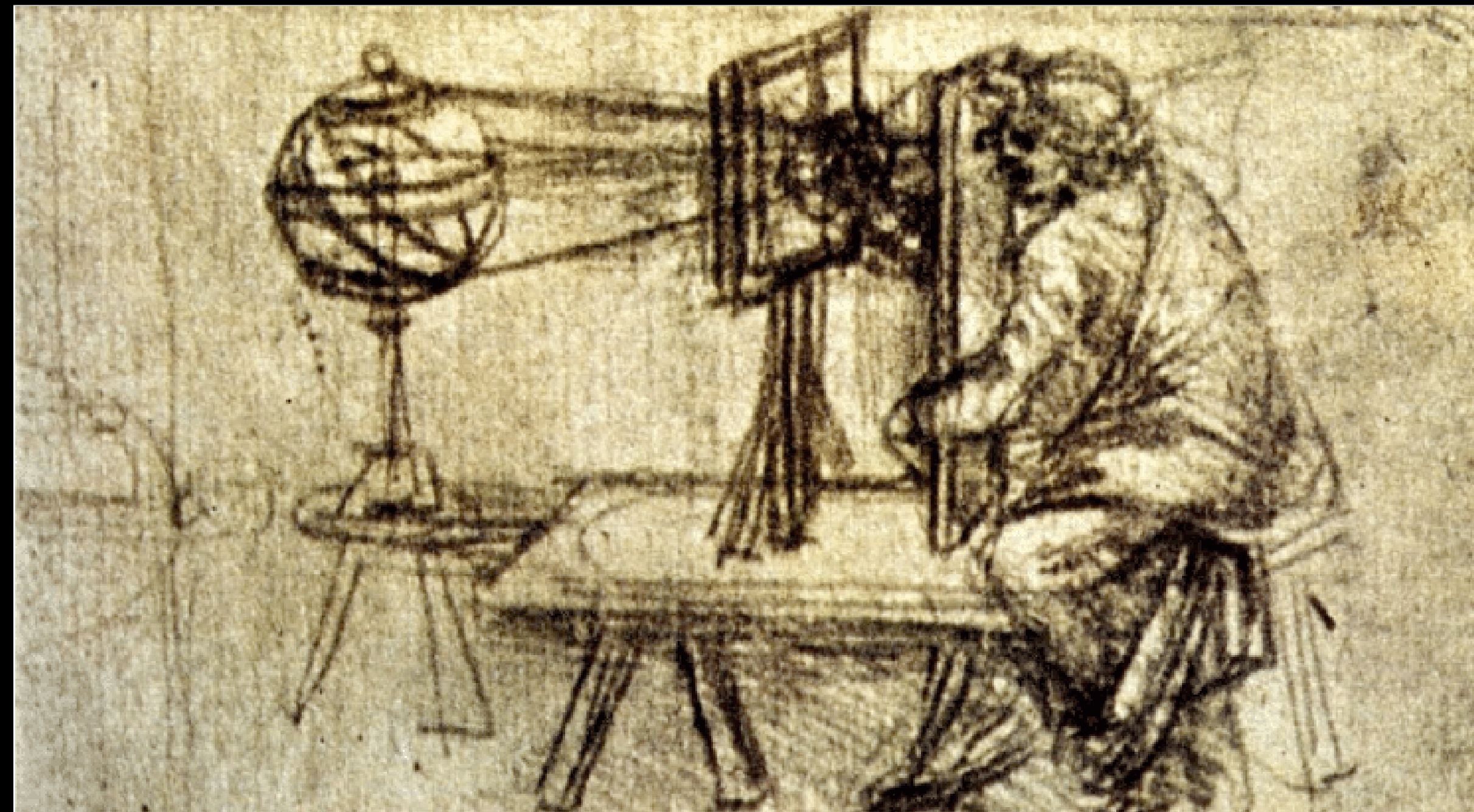
ENERGÍA LUMINOSA. Cámara oscura.

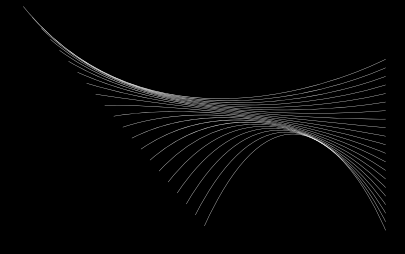
Una cámara oscura es simplemente una caja cerrada (o incluso una habitación oscura) con un orificio muy pequeño en una pared que permite pasar la luz. La imagen del exterior se proyecta en la pared opuesta en sentido invertido.

En el siglo XIII Roger Bacon conocía ya la cámara oscura aunque hasta el siglo XV no se le dio aplicación práctica como instrumento auxiliar para el dibujo.

La primera descripción completa e ilustrada sobre el funcionamiento de la cámara oscura, aparece en los manuscritos de Leonardo da Vinci. Para él, la principal utilidad de esta caja sería la representación de paisajes. Aunque Leonardo no fue la primera persona en usar una cámara oscura, sí fue la primera en describir la similitud entre su funcionamiento y el del ojo humano.

CÁMARA OSCURA

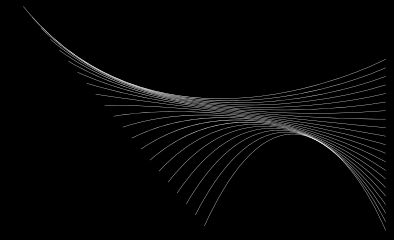




**ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA**  
Leonardo da Vinci - Torres Leza

**PLANO URBANO. LA CIUDAD DE IMOLA, EN FORMA RADIAL, CON ALTO DETALLE URBANÍSTICO. CÓDICE ATLÁTICO.**

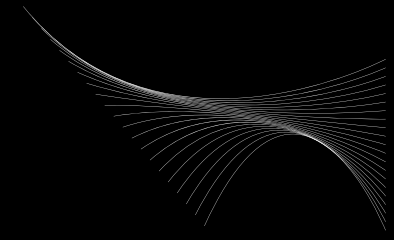




**ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA**  
Leonardo da Vinci - Torres Leza

# **CURSO DEL CANAL ENTRE FLORENCIA Y EL MAR. PLANIMETRÍA DEL ARNO ENTRE FLORENCIA Y PISA. CÓDICE MADRID I.**

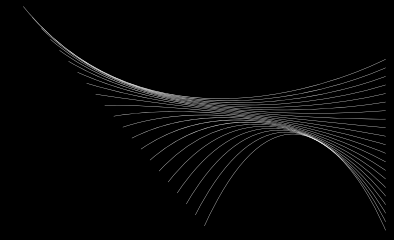




**ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA**  
Leonardo da Vinci - Torres Leza

## **PLANO HIDROGRÁFICO. REPRESENTACIÓN HIDROGRÁFICA DE LA LLANURA DE PISA. CÓDICE MADRID II.**

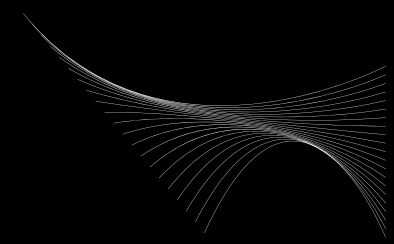




**ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA**  
Leonardo da Vinci - Torres Leza

## **PLANO AÉREO. VISTA AÉREA DEL VALLE DE CHIANA. CÓDICE WINDSORD.**





## HOMOSEXUALIDAD

Existía en Florencia un buzón público (tamburo) en el cual depositar denuncias anónimas en el Palazzo della Signoria. El 4 de abril de 1476, se recibió la siguiente acusación: "Os notifico, Signori Officiali, de un hecho cierto, que Jacopo Saltarelli, hermano de Giovanni Saltarelli, vive con éste último en la orfebrería de Vacchereccia, viste de negro y tiene unos diecisiete años. Ha sido cómplice en muchos lances viles y consiente en complacer a aquellas personas que le pidan tal iniquidad. Y de este modo ha tenido muchos tratos, es decir, ha servido a varias docenas de personas: Bartolomeo di Pasquino, orfebre, que vive en Vacchereccia; Leonardo di Ser Piero da Vinci, que vive con Verrocchio; Baccino el sastre, que vive por Or San Michele, en esa calle donde hay dos grandes tiendas de tundidores y que conduce a la loggia dei Cierchi; recientemente ha abierto una sastrería; Lionardo Tornabuoni, llamado il teri, éstos cometieron sodomía con el dicho Jacopo, y esto lo atestiguo ante vos."

La homosexualidad, oficialmente condenada en la Florencia renacentista, estaba muy extendida y era de facto aceptada. El cargo de sodomía era grave, pero también muy difícil de probar. Esto salvó a Leonardo de una sentencia de muerte, pues para probar su culpabilidad hacía falta un testigo, y la

denuncia había sido anónima. La acusación fue desestimada a condición de que no se produjesen más denuncias. Sin embargo, el 7 de junio de ese mismo año llegó una nueva denuncia anónima, que fue desestimado por el mismo motivo.

James S. Saslow, en su libro *Ganymede in the Renaissance: Homosexuality in Art and Society*, especula con el hecho de que uno de los acusados, Leonardo Tornabuoni, era socio comercial de Lorenzo de Medici, y que la familia de este presionó para cerrar el caso.

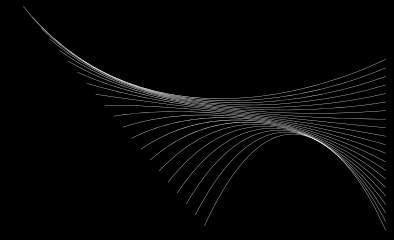
Se trata de la única mención histórica a la posible homosexualidad de Leonardo. Él mismo no dejó nada escrito al respecto, como tampoco lo hicieron sus biógrafos contemporáneos. Fue en el siglo XX cuando diversas corrientes comenzaron a teorizar sobre el tema en base a la sexualidad expresada en sus pinturas y al hecho de que Leonardo permaneció soltero toda su vida y nunca se le conoció ningún tipo de relación romántica.

En todo caso, las preferencias sexuales del maestro o de cualquier otra persona se limitan al ámbito privado. Lo

único que nos debe importar sobre esta anécdota, es que la denuncia no prosperó y que Leonardo, entonces de 24 años, pudo proseguir su excelsa carrera en las artes y en las ciencias. [62] <http://www.cienciahistorica.com/2015/02/01/el-dia-en-que-leonardo-da-vinci-fue-detenido/>







## **PLEITO POR INCUMPLIMIENTO DE CONTRATO DE LA VIRGEN DE LAS ROCAS**



VIRGEN DE LAS ROCAS (LOUVRE)

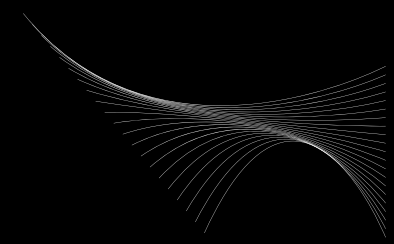
Leonardo recibió un encargo, el veinticinco de abril de 1483 para realizar un tríptico con una Madonna junto a los artistas milaneses Ambrogio y Evangelista de Predis. El cliente era la Hermandad de la Inmaculada Concepción.

El encargo consistía en un retablo a colocar sobre el altar de la capilla dicha institución en la iglesia de San Francesco Grande de Milán. El contrato preveía tres pinturas, que debían estar acabadas el 8 de diciembre por un precio de 800 liras que se pagarían a plazos hasta febrero de 1485. Ambrogio se encargó de los dos paneles laterales, con dos ángeles músicos, Evangelista era el encargado de retocar, rellenar y realizar los marcos, y Leonardo debía pintar el panel central, con la Virgen, el ángel y los niños.

[26] [https://es.wikipedia.org/wiki/La\\_Virgen\\_de\\_las\\_Rocas](https://es.wikipedia.org/wiki/La_Virgen_de_las_Rocas)



VIRGEN DE LAS ROCAS (NATIONAL GALLERY)



## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

Leonardo da Vinci - Torres Leza

# PLEITO POR INCUMPLIMIENTO DE CONTRATO DE LA VIRGEN DE LAS ROCAS

Se conservan dos versiones de la Virgen de las rocas; una primera en el Museo del Louvre y otra posterior en la National Gallery de Londres. En ambas Jesús bendice a Juan, que extiende su mano en un gesto de oración, venerando al Niño Jesús como Cristo.

En la primera versión del encargo, que hoy se conserva en el Louvre, el Arcángel Uriel apunta a Juan y, con una leve sonrisa, mira ligeramente hacia el espectador. Faltan atributos como los halos y la tradicional vara cruciforme de Juan; lo cual genera confusión en relación con la identificación de los niños.

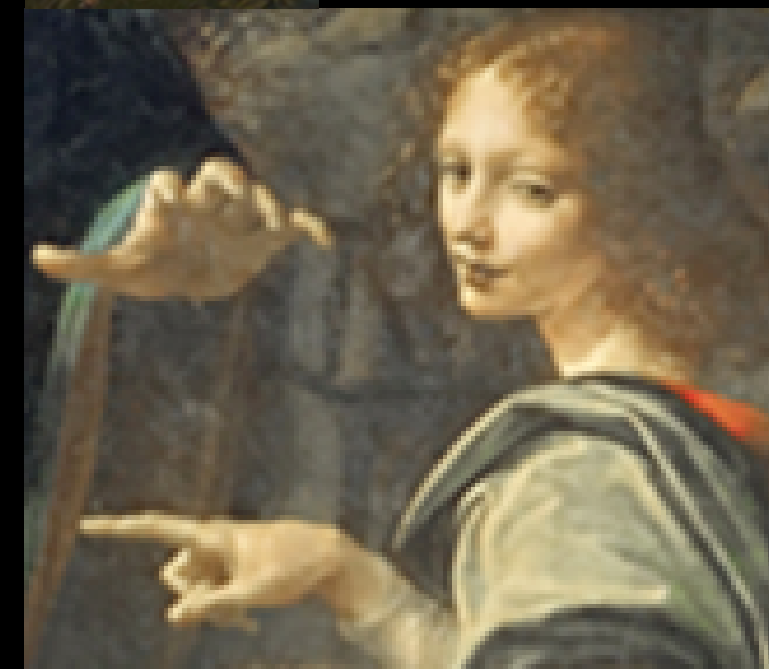
Por este motivo fundamentalmente no se aceptó esta primera obra y tuvo lugar un pleito por incumplimiento de contrato que se prolongó durante casi diez años.

En una petición a Ludovico el Moro, datada en 1493, Leonardo y Ambrogio (Evangelista había muerto a finales de 1490 o a comienzos de 1491) requerían un pago de 1200 liras, rechazado por los frailes. El pleito se desarrolló hasta el 27 de abril de 1506, cuando los peritos (que establecieron que la tabla estaba inacabada, fijando el plazo de dos años para que terminasen la obra) concedieron el precio de 200 liras. Leonardo realizó la segunda versión, conservada hoy en la National Gallery, en la cual el ángel Uriel mira al Niño y no hace ninguna señal con el dedo, y además aparecen atributos que faltan en la del Louvre, como los halos y la tradicional vara cruciforme de Juan. Esto clarifica la identificación de los niños Jesús y Juan.

El 23 de octubre de 1508 Ambrogio cobró el último plazo y Leonardo ratificó el pago. Ese año la obra completa en su segunda versión fue finalmente instalada.

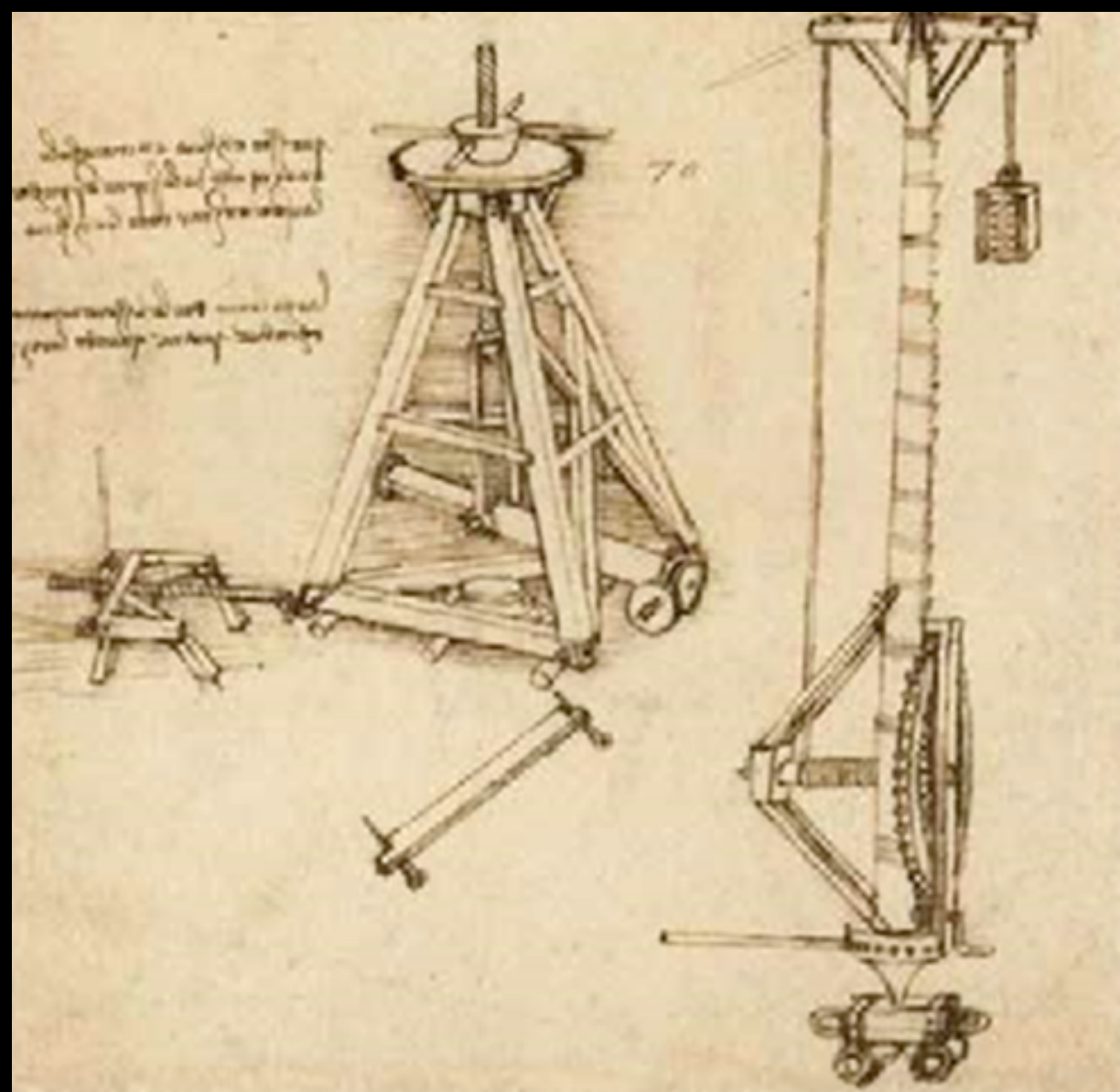


En la versión londinense, Juan exhibe su vara cruciforme, facilitando su identificación.



En la versión parisina, el ángel Uriel señala a Juan.

## EQUIPOS DE CONSTRUCCION



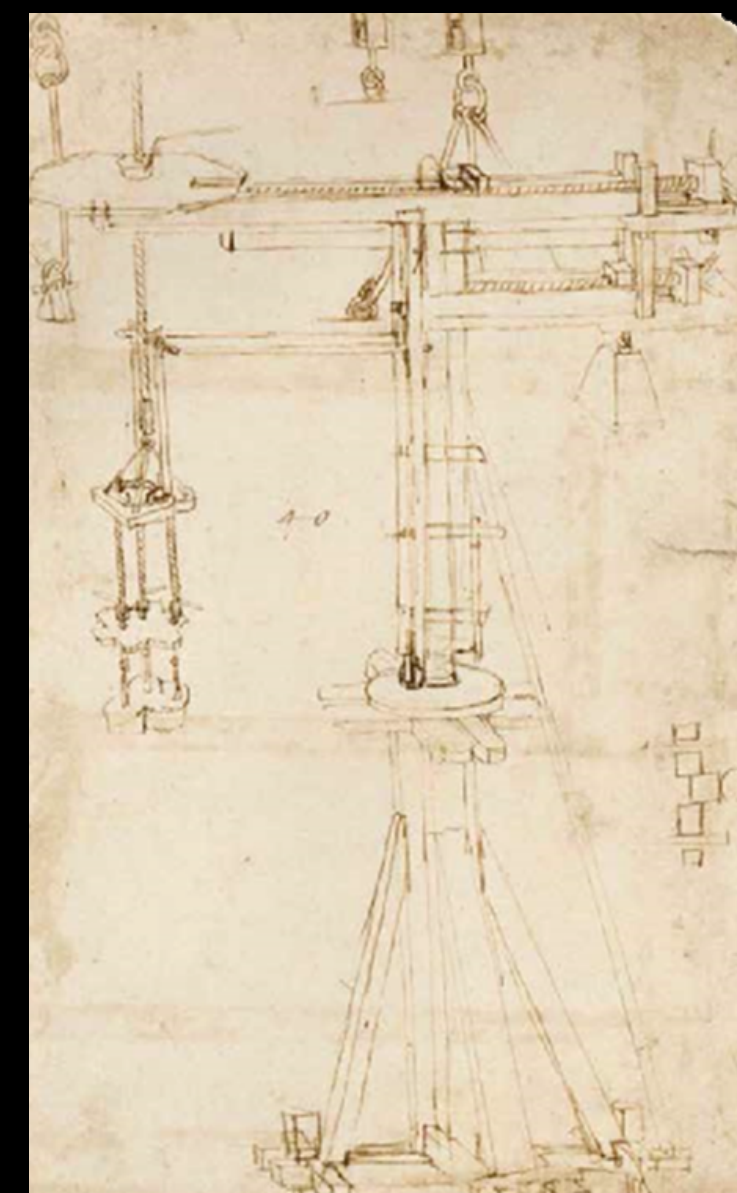
MÁQUINAS ELEVADORAS.  
Cód. Atlántico, f. 0138r

Leonardo conocía las grúas empleadas por Brunelleschi en la construcción del Duomo de Florencia. Se inspiró probablemente en ellas para su diseño de una grúa giratoria

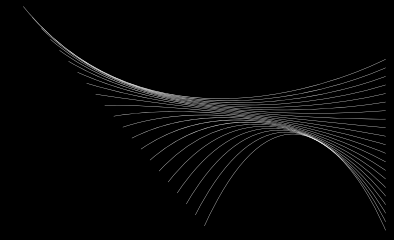
Una plataforma situada a media altura permite rotar a la parte superior de la grúa. Para garantizar su capacidad para levantar grandes pesos se incorpora un sistema de contrapesos regulables en el lado opuesto al brazo de elevación.

A la izquierda, la máquina elevadora permite manipular columnas. Cuenta con un bastidor piramidal apoyado sobre rodillos que se desplaza arrastrado mediante un cabrestante. En la parte superior del bastidor otro cabrestante acciona un tornillo sinfín que posiciona la columna. [1]

[1] Contreras Lopez, Miguel Angel. Tesis Doctoral. Leonardo da Vinci Ingeniero. Málaga 2015.  
<https://studylib.es/doc/7987272/leonardo-da-vinci--ingeniero---repositorio-institucional-...>



GRÚA GIRATORIA.  
Cód. Atlántico, f. 0965r



## GRÚA EXCAVADORA DE CANAL

Los trabajos de desviación del curso de los ríos y preparación de canales exigían un gran trabajo de movimiento de tierras, por lo que Leonardo diseñó diversas máquinas excavadoras para mejorar la eficiencia respecto del trabajo manual.

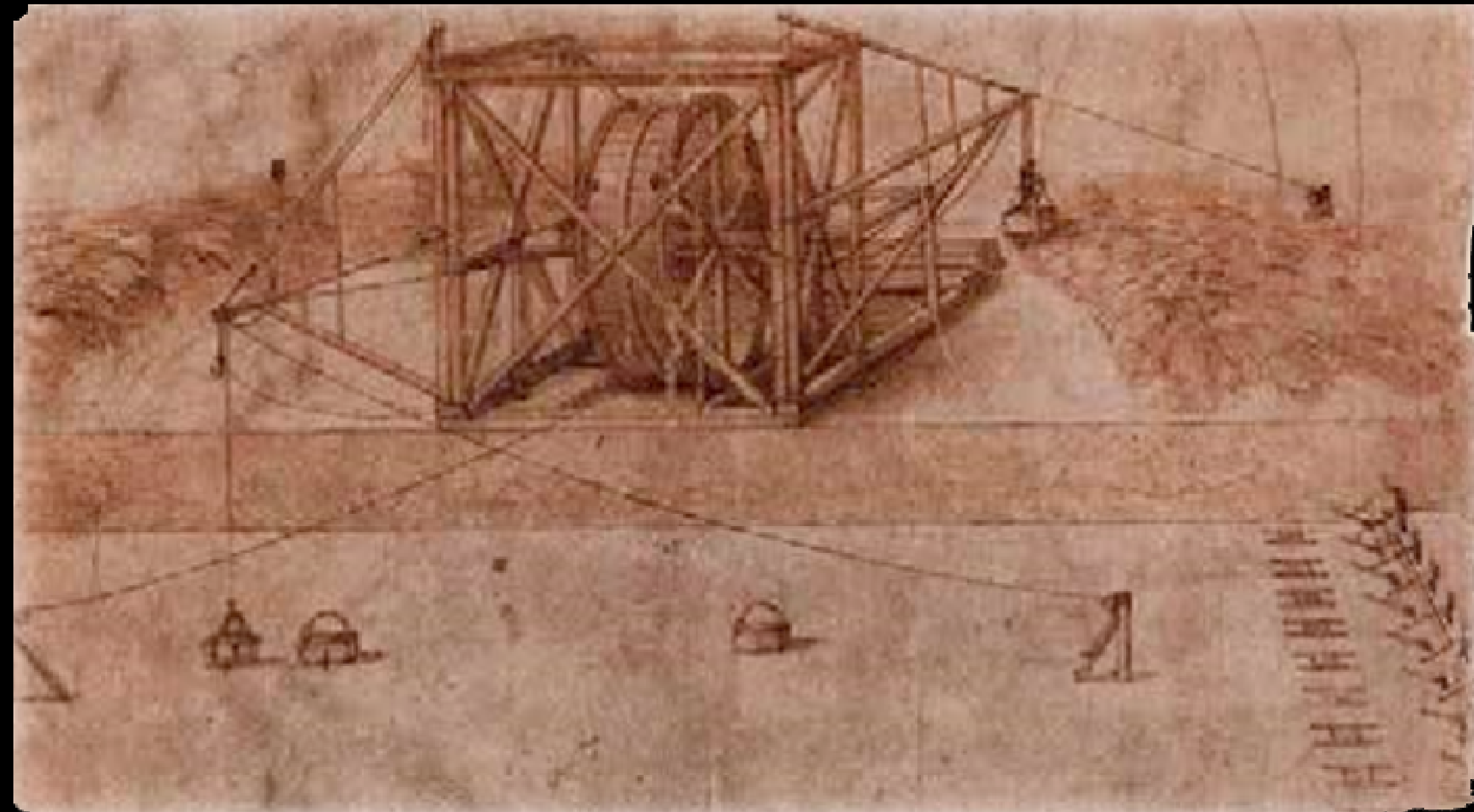
En la máquina se pueden así operar dos grúas con los brazos anteriores de diferente longitud que pueden casi operar con un sistema de contrapesos a dos o más niveles de excavación.

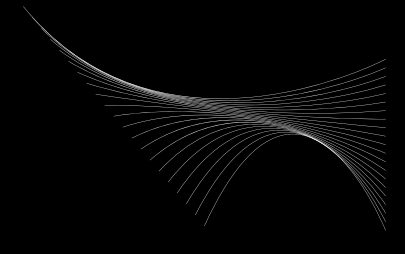
Los brazos pueden además rotar 180 grados de modo que cubran toda la anchura del canal.

La máquina está montada sobre una parte móvil y la parte que avanza es la que realiza el trabajo. [1]

[1] Contreras Lopez, Miguel Angel. Tesis Doctoral. Leonardo da Vinci Ingeniero. Málaga 2015.  
<https://studylib.es/doc/7987272/leonardo-da-vinci--ingeniero---repositorio-institucional-...>

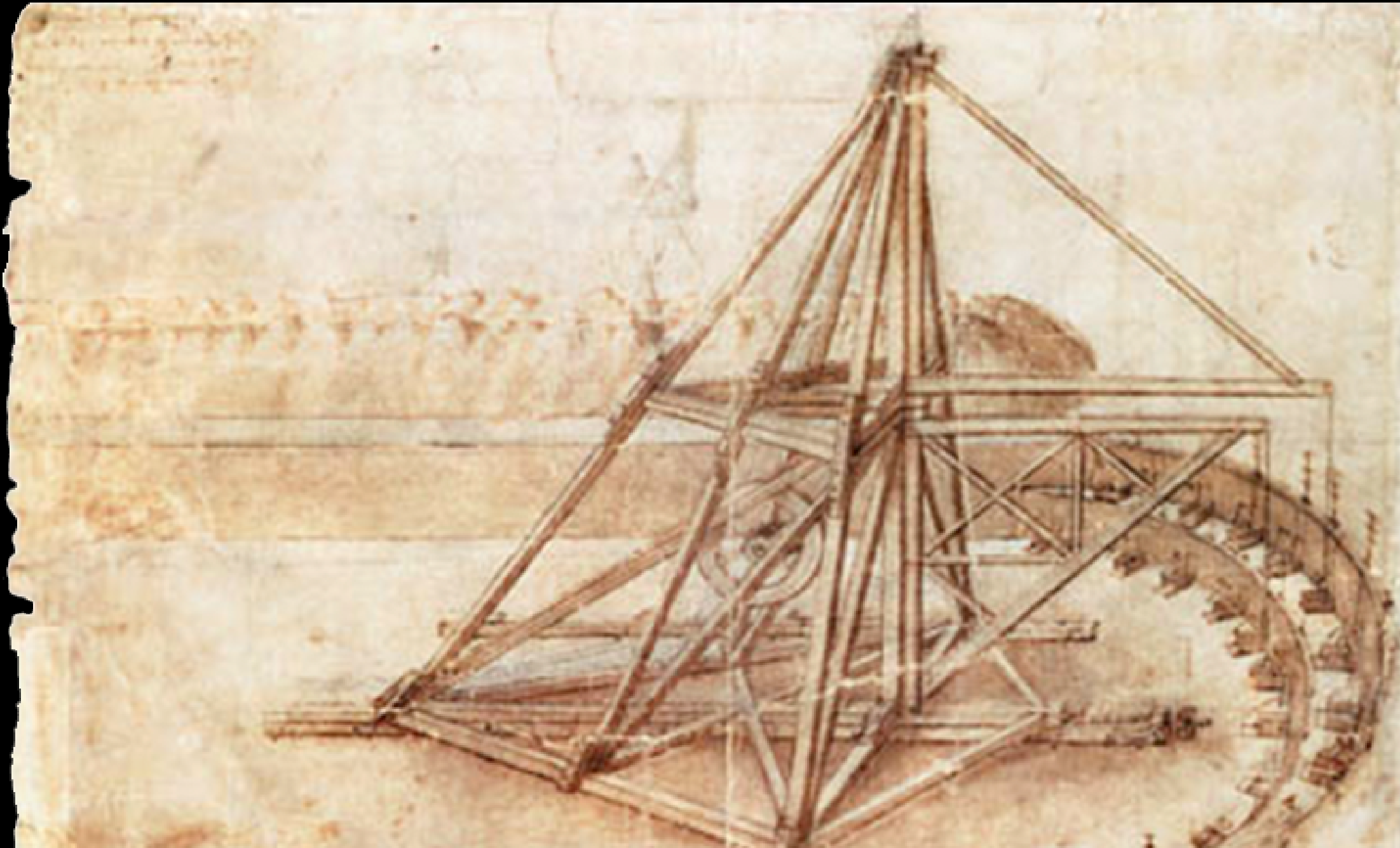
GRÚA EXCAVADORA DE CANAL.  
Cód. Atlántico, f. 0003r.



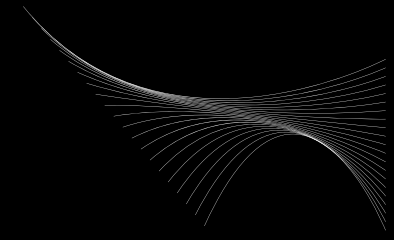


**ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA**  
Leonardo da Vinci - Torres Leza

## **GRÚA EXCAVADORA DE CANAL**



GRÚA EXCAVADORA DE CANAL.  
Cód. Atlántico, f. 0004r.



## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

Leonardo da Vinci - Torres Leza

# GRÚA EXCAVADORA DE CANAL

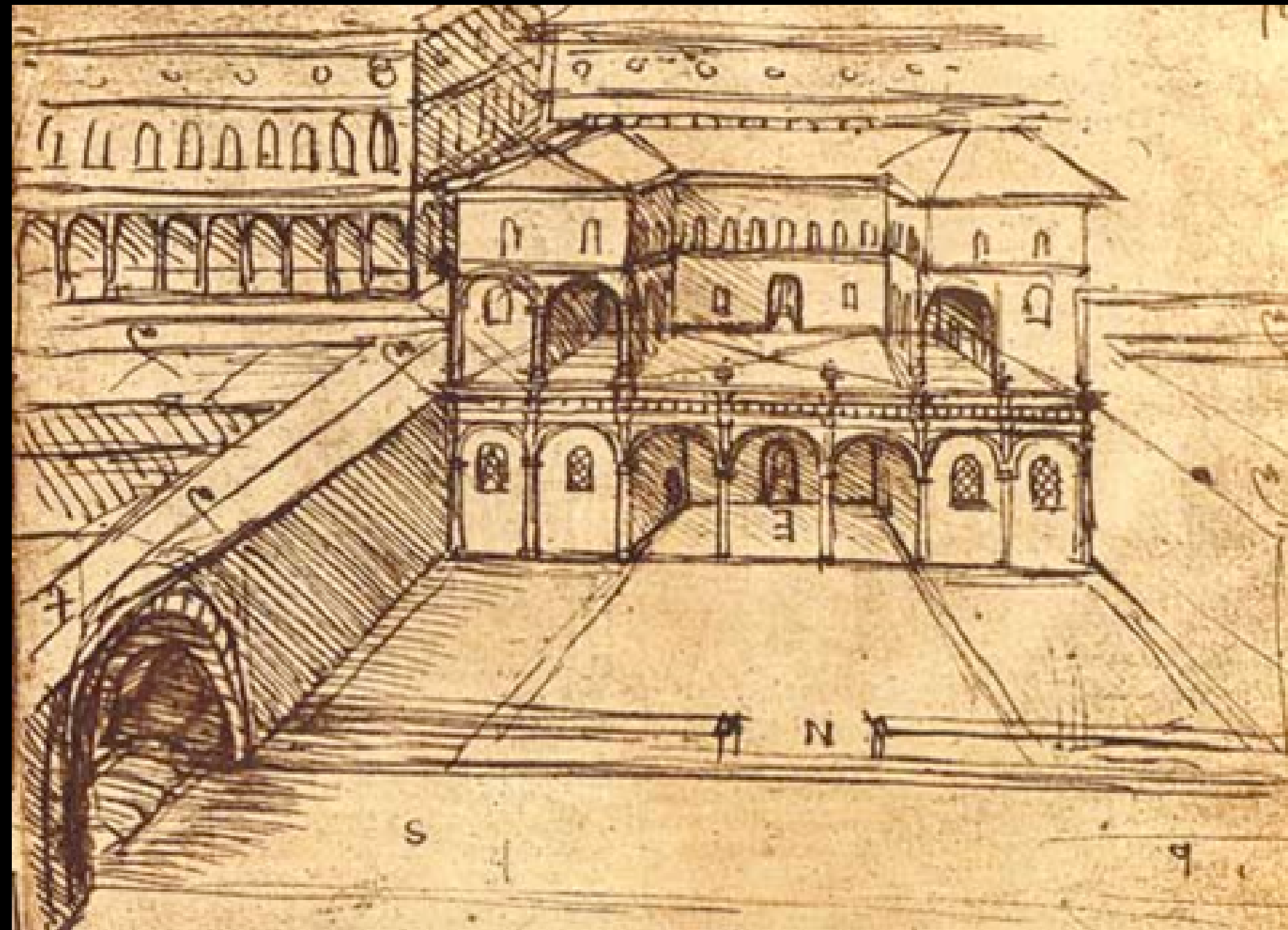
Leonardo no realizó estudios de arquitectura. Aprende en este campo a partir del estudio de los tratados de arquitectura militar de Francesco di Giorgio. También conocía el trabajo de otros arquitectos coetáneos como Baldassarre Peruzzi y Pietro Cataneo. Sin embargo, la propuesta de città ideale de Leonardo revolucionó las teorías urbanas y propuestas de los arquitectos renacentistas.

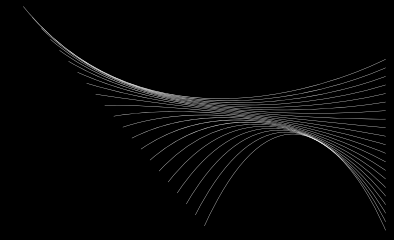
Estos diseñaban ciudades amuralladas con el objetivo de optimizar su configuración teniendo presentes sus condiciones de defensa, seguridad y salubridad. A diferencia de ello, Leonardo planteó una ciudad sin amurallar, con dos niveles de circulación (el superior reservado para el tránsito peatonal y el inferior para el tránsito de carruajes y mercancías) y atravesada por canales de navegación y para su abastecimiento. [63] y [64]

[63] <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=55328>

[64] [http://oa.upm.es/49557/1/TFG\\_Solera\\_%20Heredia\\_Beatriz.pdf](http://oa.upm.es/49557/1/TFG_Solera_%20Heredia_Beatriz.pdf)

LA CIUDAD IDEAL. Ms. B, f. 16 r.



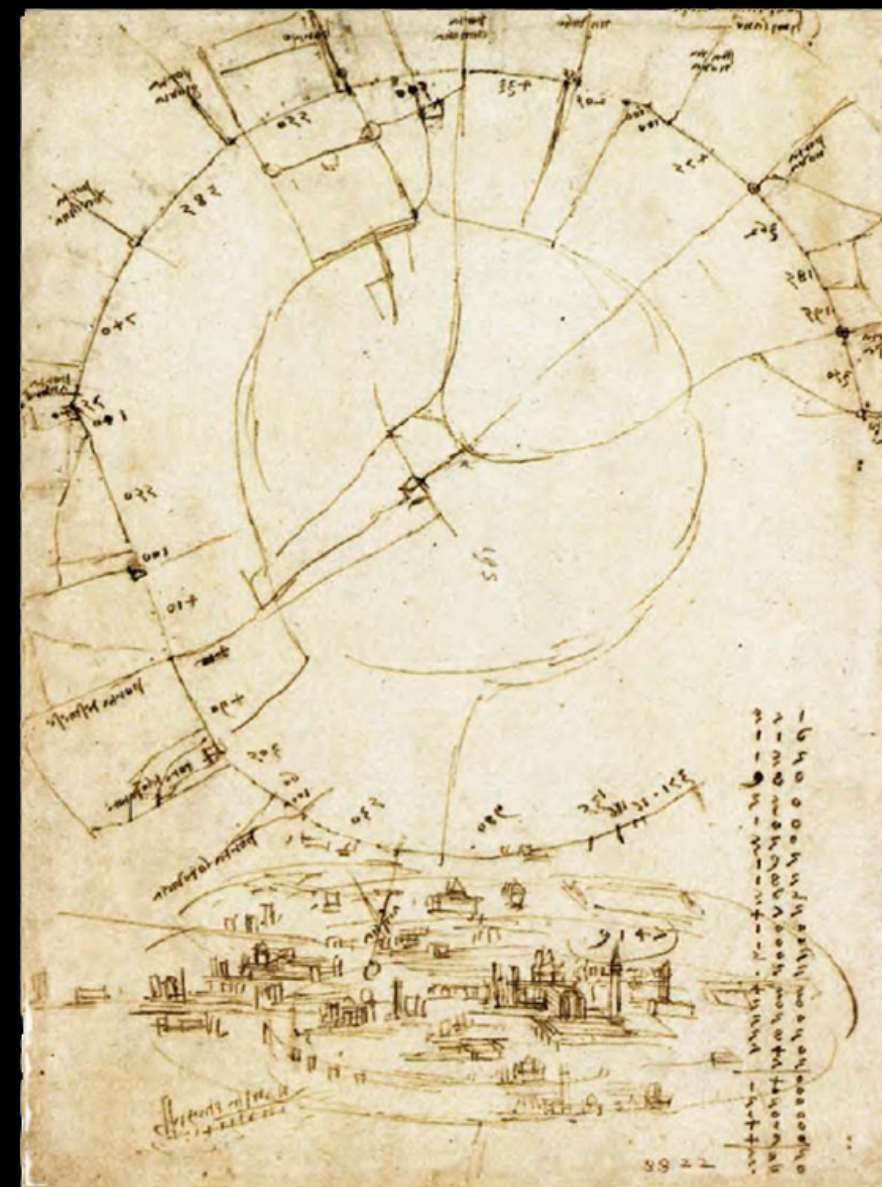


## AMPLIACIÓN DE LA CIUDAD DE MILÁN

Leonardo plantea en el código Atlántico, folio 73 v-a sus ideas para la ampliación de Milán, realizada a modo de corona circular alrededor del recinto amurallado existente. El casco antiguo de la ciudad, delimitado por la muralla romana, se representa mediante el anillo interior. El anillo exterior corresponde al límite existente de la ciudad (la muralla medieval conocida como Cerchia dei Navigli, cuyo foso se usaba como canal navegable). El croquis incluye medidas precisas de las distancias entre puertas. Además se representa una perspectiva de la ciudad en la parte inferior.

En el segundo dibujo (folio 65 v-b) aparecen también dos circunferencias (límites de la ciudad existente y de su ampliación). El espacio comprendido entre ellas está sectorizado de modo que se da continuidad a las principales vías de la ciudad. Se presenta el detalle del trazado de un sector, que cuenta con una gran plaza central cuyo uso previsible es el de mercado, con edificios porticados en su entorno. Existen canales que atraviesan el sector y huertos. [64]

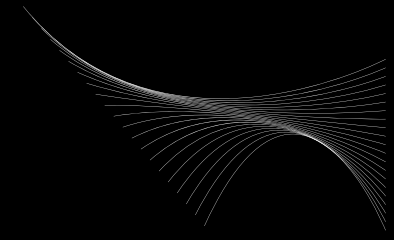
[64] [http://oa.upm.es/49557/1/TFG\\_Solera\\_%20Heredia\\_Beatriz.pdf](http://oa.upm.es/49557/1/TFG_Solera_%20Heredia_Beatriz.pdf)



AMPLIACIÓN DE LA CIUDAD DE MILÁN.  
Cód. Atlántico, f. 73 v -a



AMPLIACIÓN DE LA CIUDAD DE MILÁN.  
Cód. Atlántico, f. 65 v -b



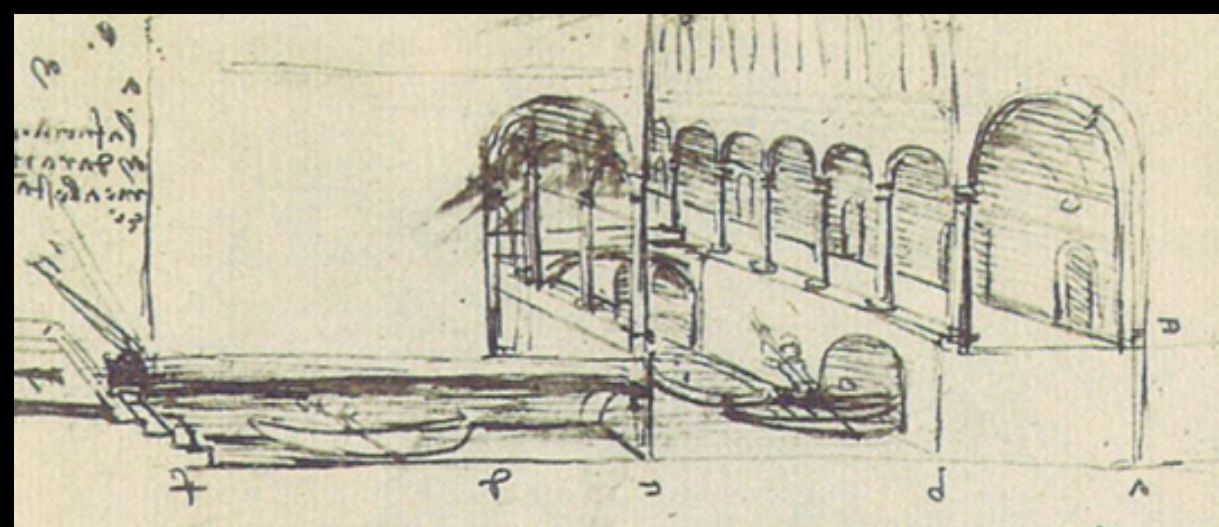
# ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

Leonardo da Vinci - Torres Leza

## BLOQUES DE VIVIENDAS

Leonardo representa bloques de viviendas.

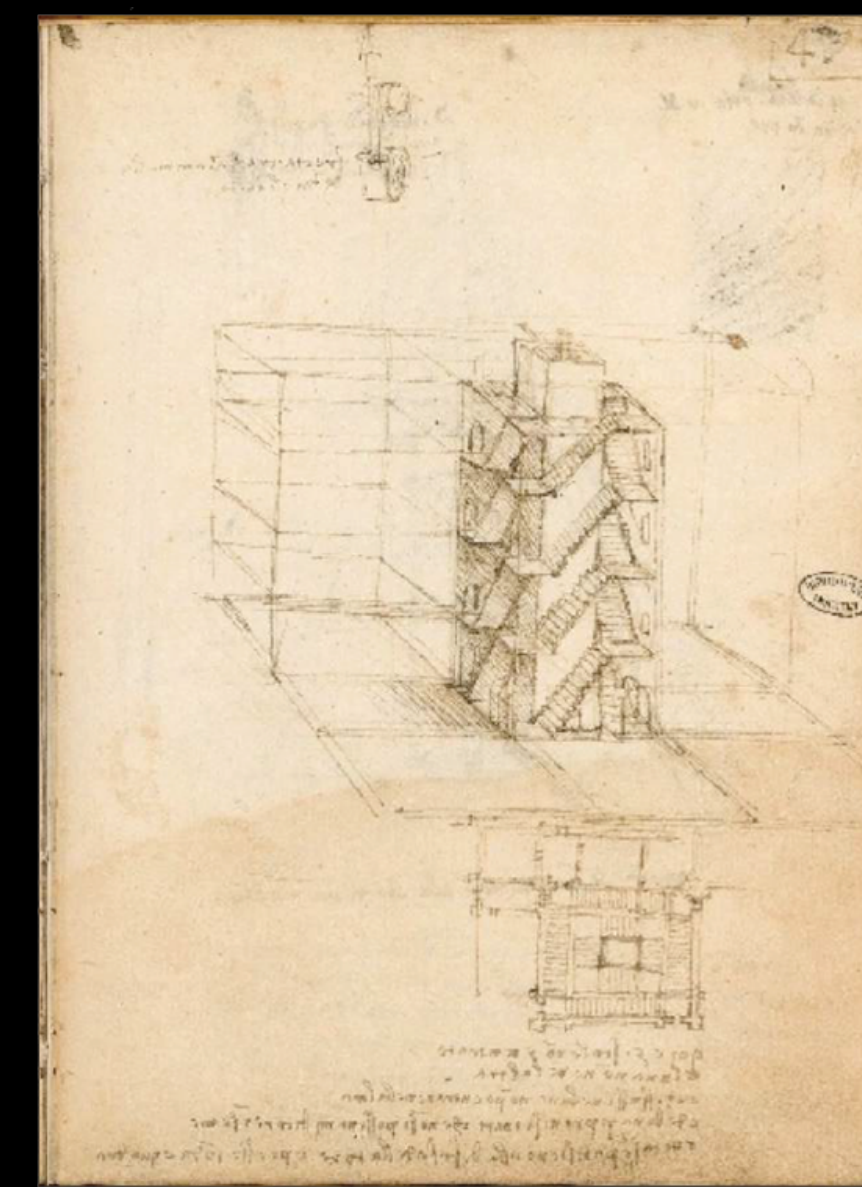
En el caso de las representaciones del manuscrito , folio 68 v. y 47 r. se trata de un bloque en el que soluciona la comunicación entre plantas con una escalera central (doble en el primer caso y cuádruple en el segundo) que proporciona acceso independiente a cada planta. En el mismo manuscrito,, folio 37 v. se detalla cómo los pórticos de la vivienda tienen salida a los canales y en el folio 16 r. se presenta cómo las escaleras llegan hasta el sótano.



ACCESO AL EDIFICIO DESDE EL CANAL  
Ms. B, f. 37 v

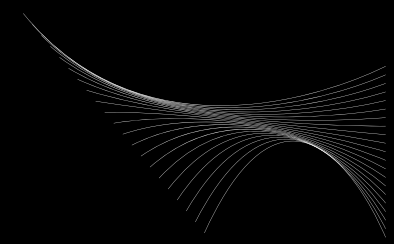


ESCALERA DOBLE  
Ms. B, f. 68 v.



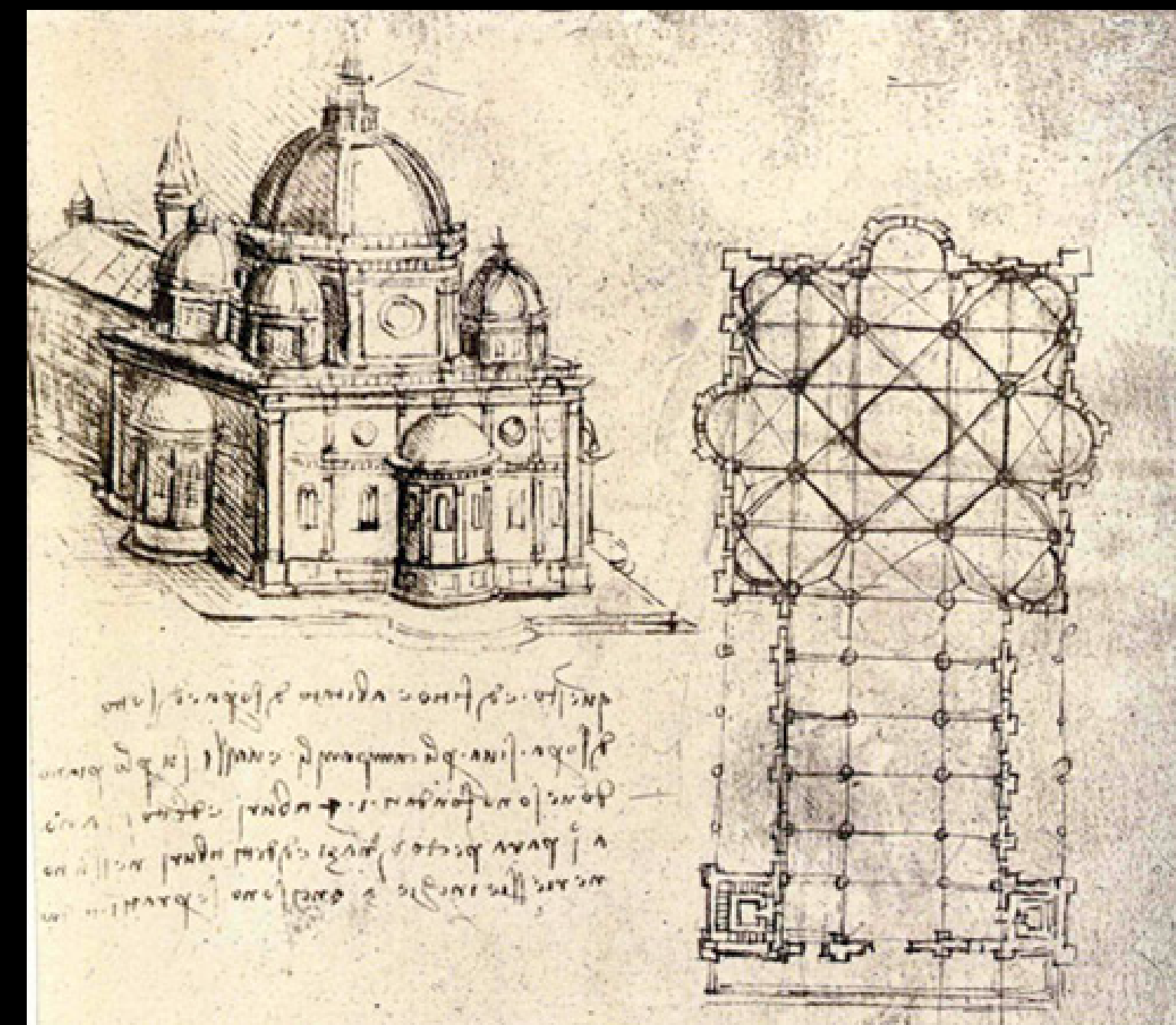
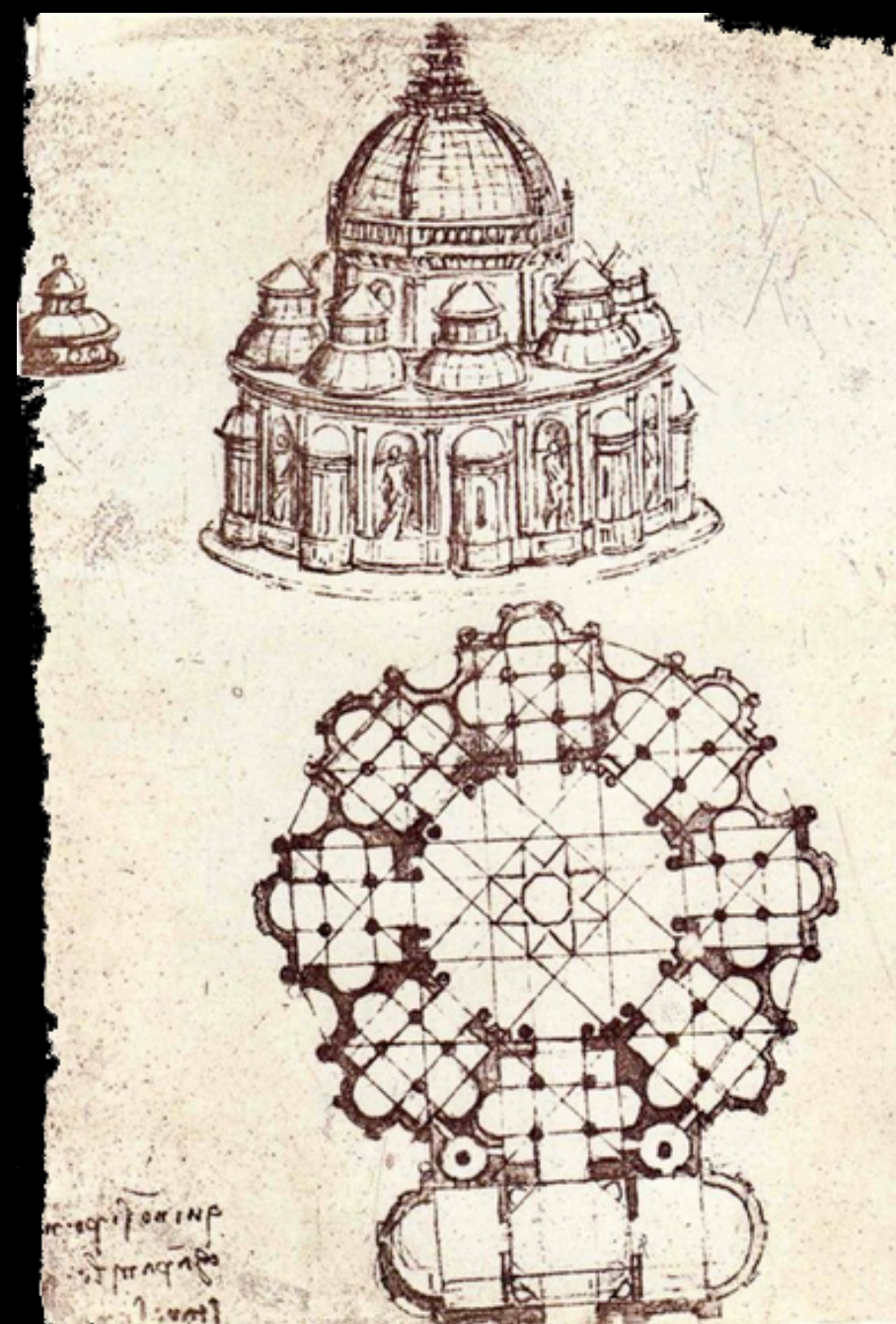
ESCALERA CUÁDRUPLE  
Ms. B, f. 47 r.

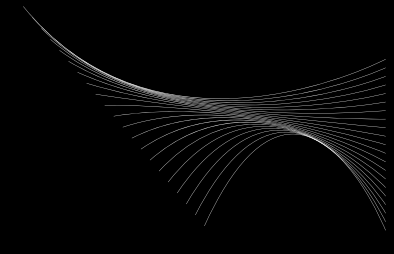




## ARQUITECTURA RELIGIOSA

Leonardo realizó muchos proyectos de iglesias de planta centralizada que se conservan sobre todo en el Manuscrito B. Este tipo de iglesias permitía situar el altar en el centro y conseguir una buena iluminación. La altura era mucho menor que en las catedrales góticas y tenían menor capacidad.





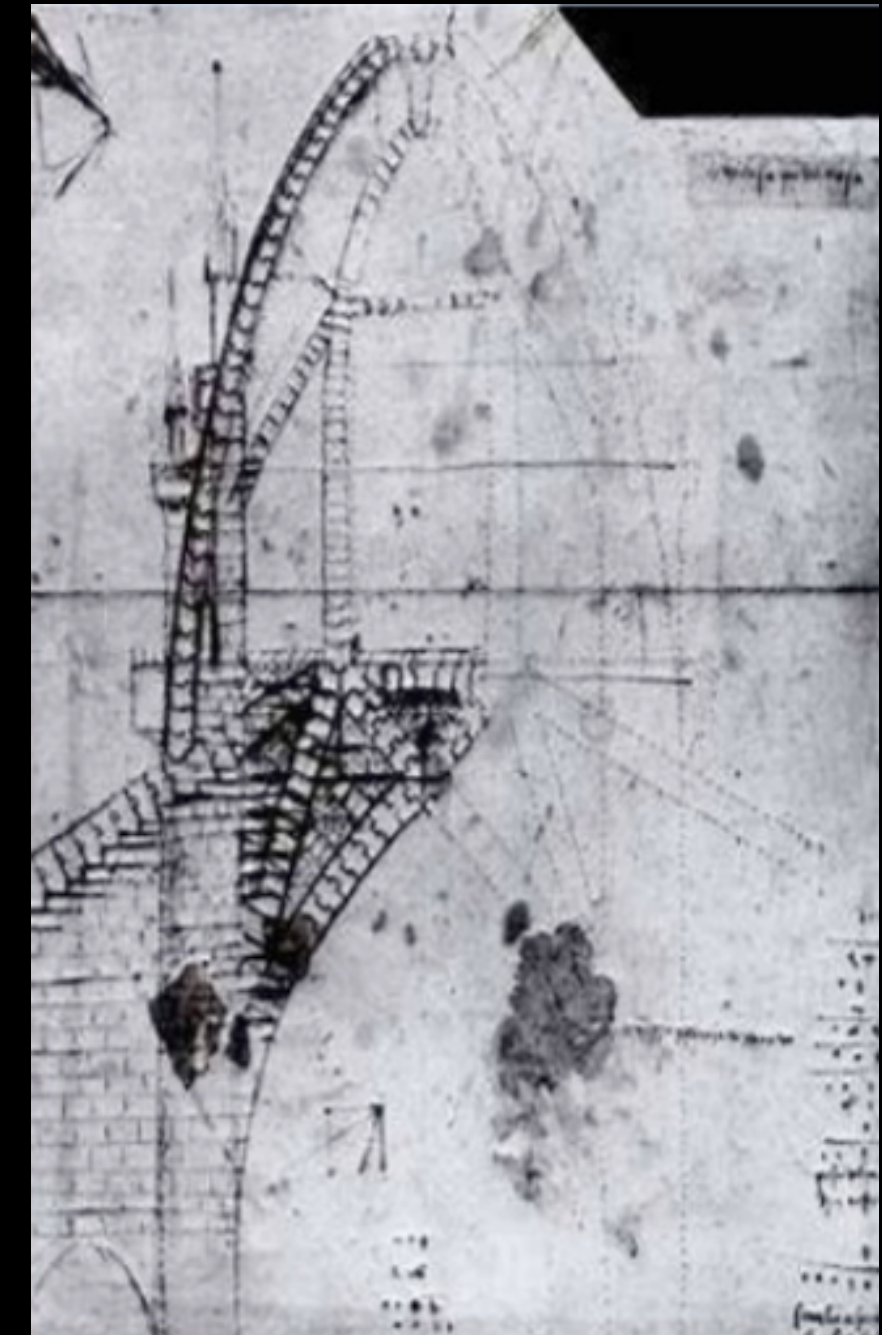
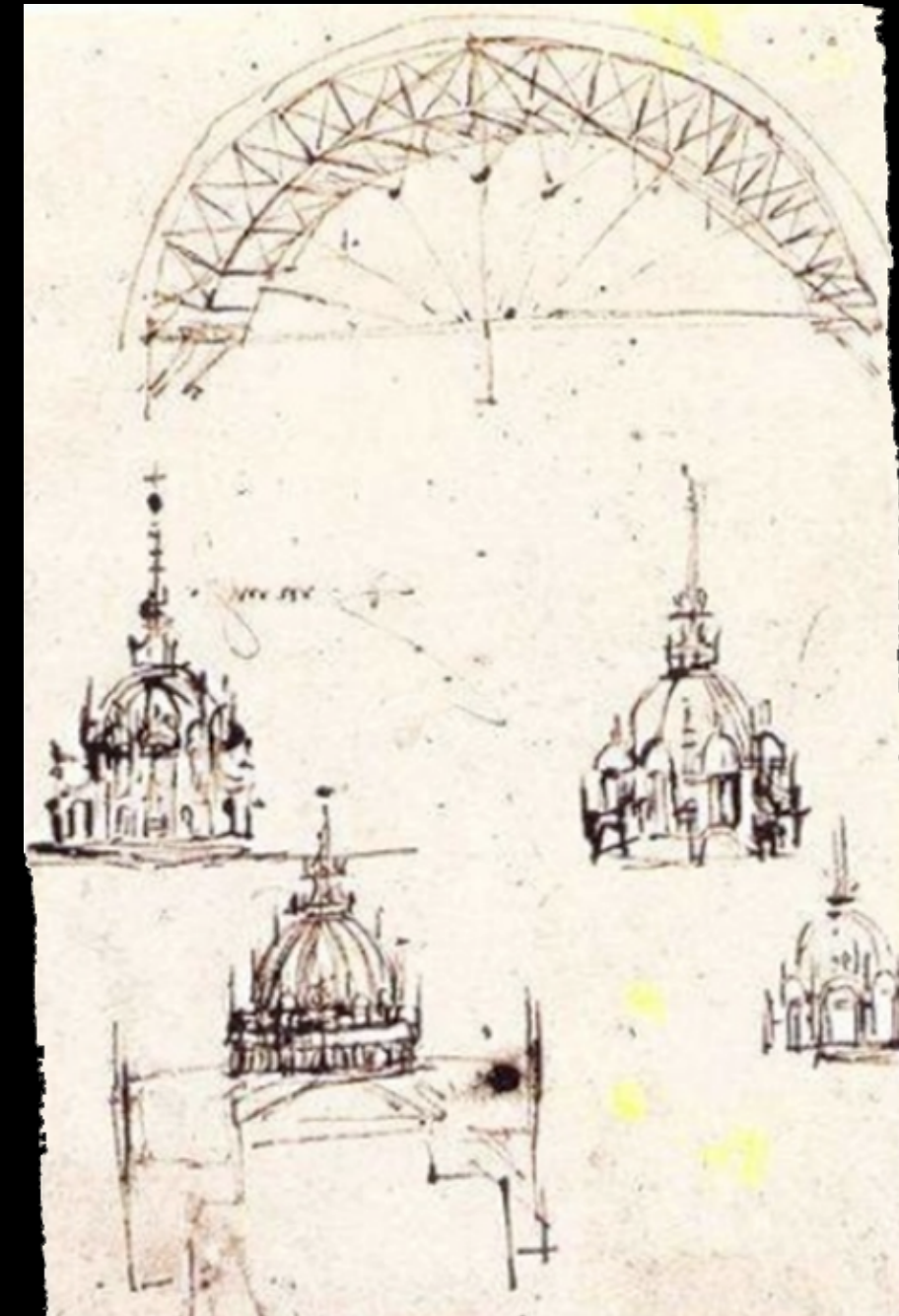
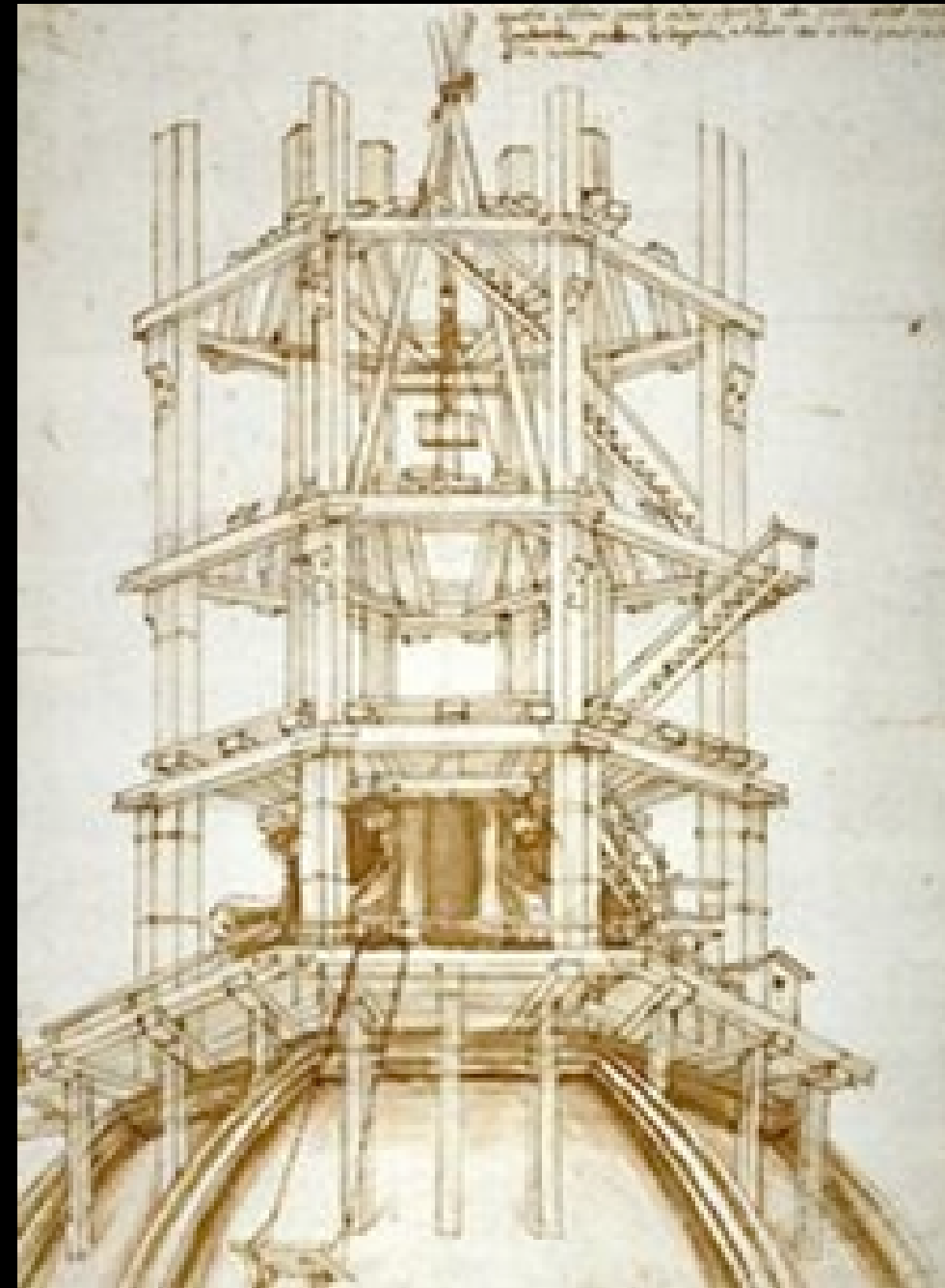
## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

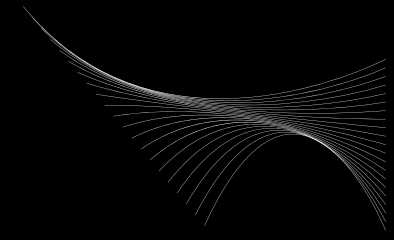
Leonardo da Vinci - Torres Leza

# ARQUITECTURA RELIGIOSA

Uno de los primeros proyectos de Leonardo fue ayudar a Verrochio a colocar la esfera en la parte más alta de la linterna del Duomo de Florencia; lo que le permitió conocer el trabajo de Brunelleschi, autor de la cúpula y sus aparatos de elevación.

Posteriormente, Leonardo participó en un concurso para decidir el diseño de la cúpula a levantar sobre el crucero de la catedral de Milán, de estilo gótico, pero su diseño no fue el elegido.



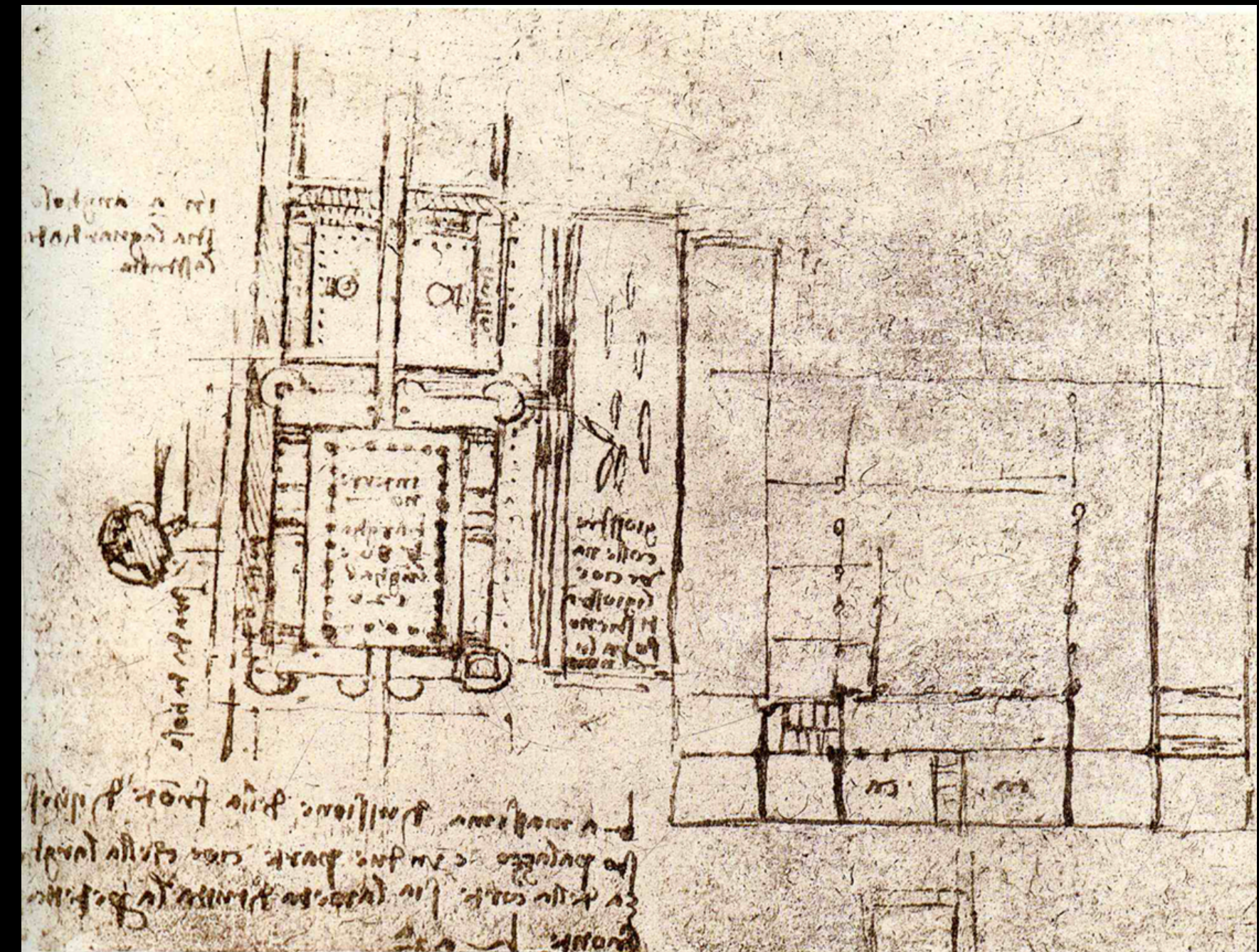
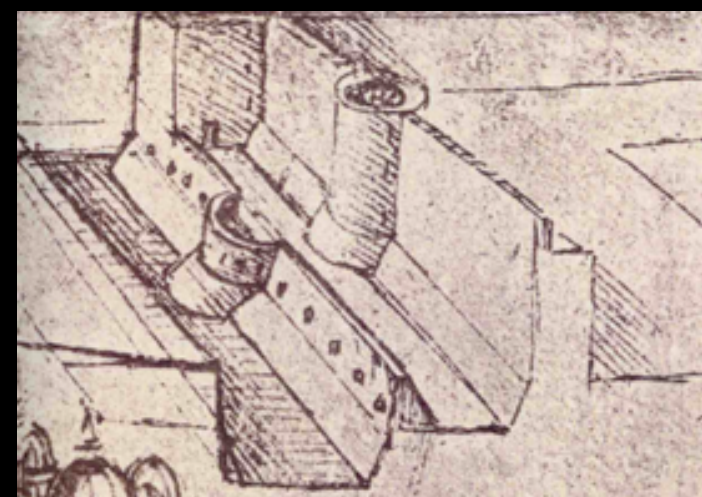
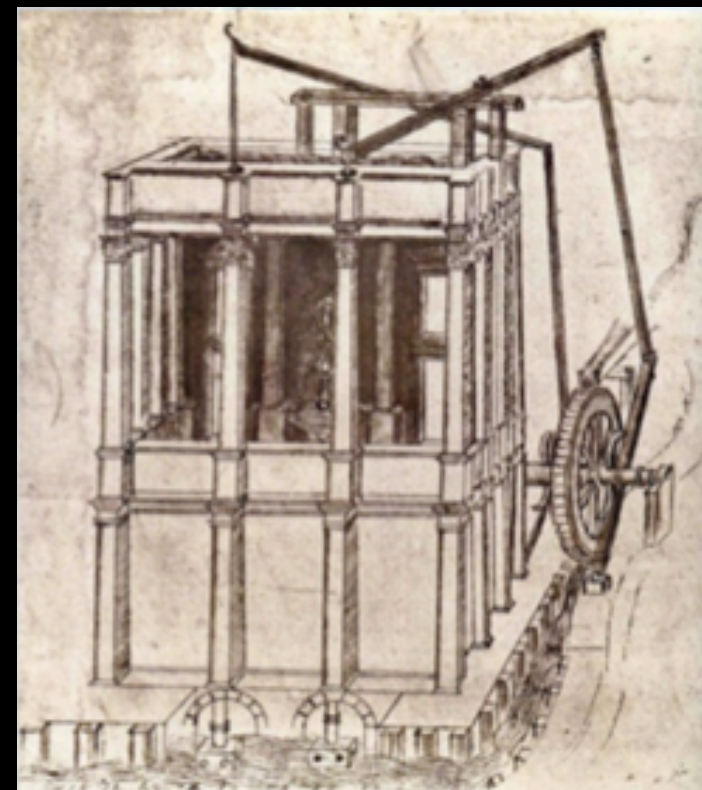


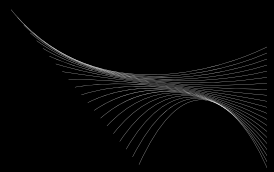
## ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

Leonardo da Vinci - Torres Leza

# PLANIMETRÍA DEL PATIO REAL DE ROMORANTIN Y DETALLES DE LA CONDUCCIÓN DE AGUA. Cód. Atlántico, f. 70 v - b.

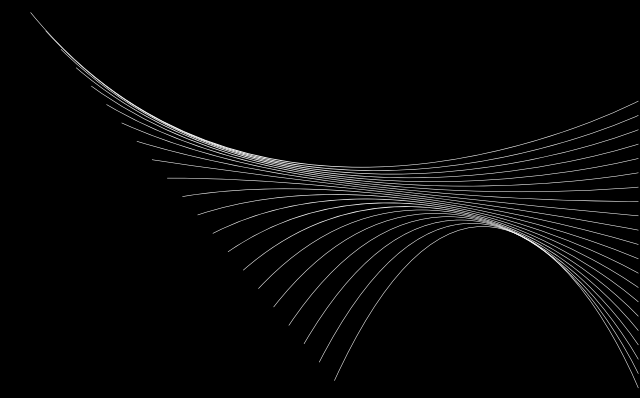
En su etapa final en Francia Leonardo da Vinci desarrolló numerosos proyectos de arquitectura, diseñando fortalezas, elementos para palacios e incluso proyectó un castillo en Romorantin, que incluía una piscina para naumaquias (espectáculos de combate naval) y exigió ingeniosas soluciones para transportar el agua.





**ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA**  
Leonardo da Vinci - Torres Leza

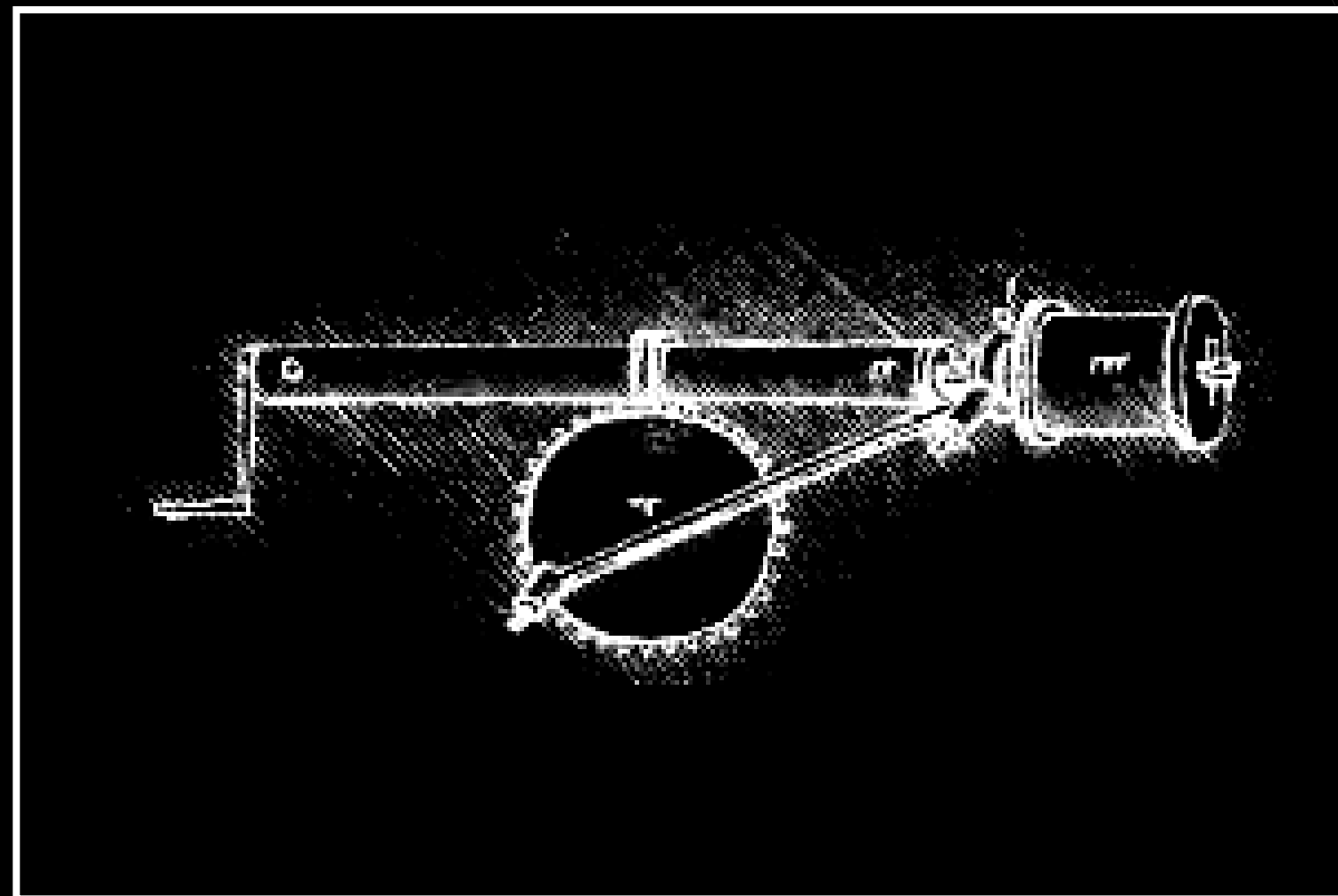
Archivos Tablets



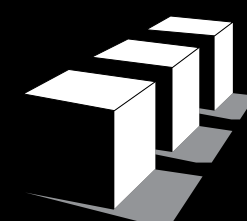
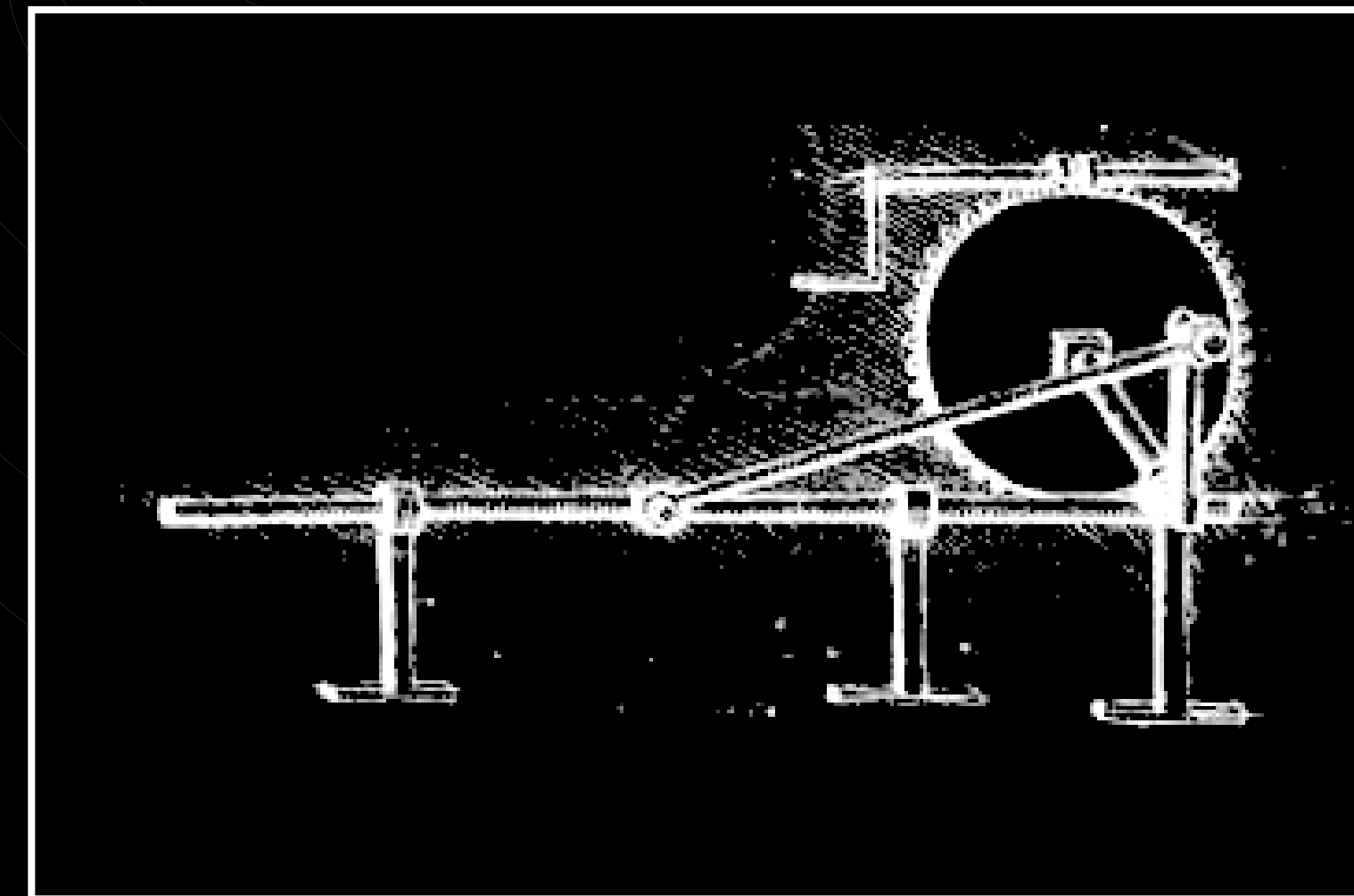
# ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

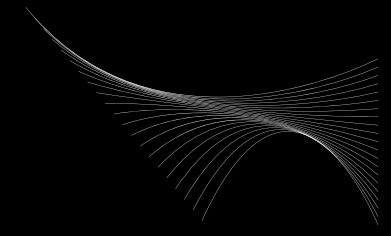
## Leonardo da Vinci - Torres Leza

**Adaptador de rotación  
constante a rotación con  
traslación alterna**



**Mecanismo de manivela-  
biela corredera**

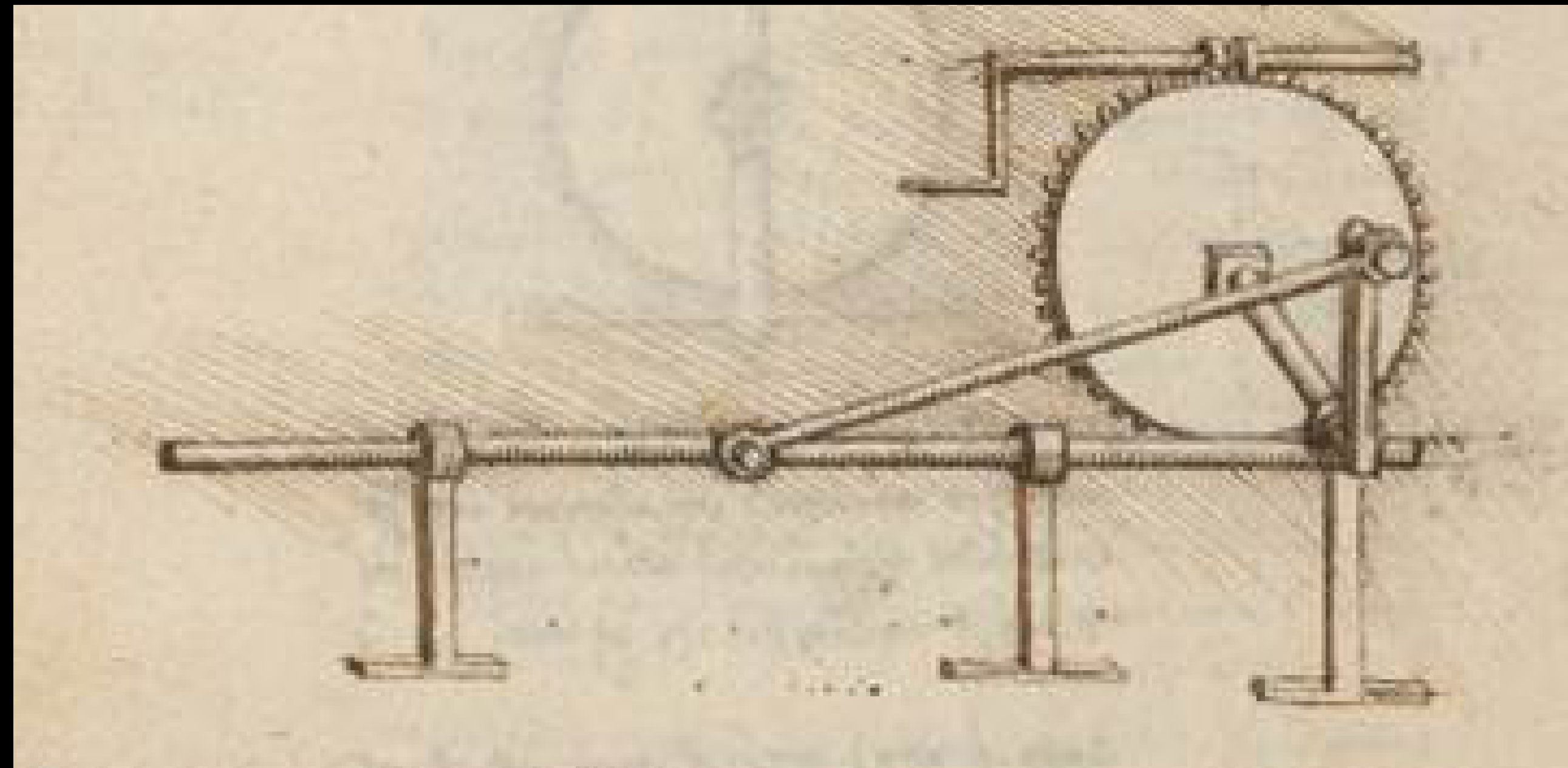


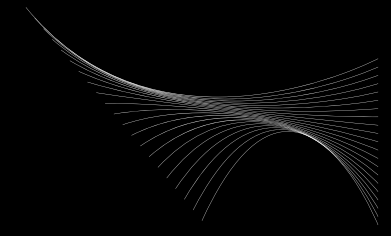


## **Mecanismo de manivela-biela corredera. Códice Madrid I, folio 28v-29r.**

Explicación de Leonardo:

“El movimiento de abajo, si bien es igual en fuerza, no lo es en movimiento. Este movimiento es digno de ser alabado, tanto por la facilidad de su movimiento, como por la sencillez de su ejecución”.



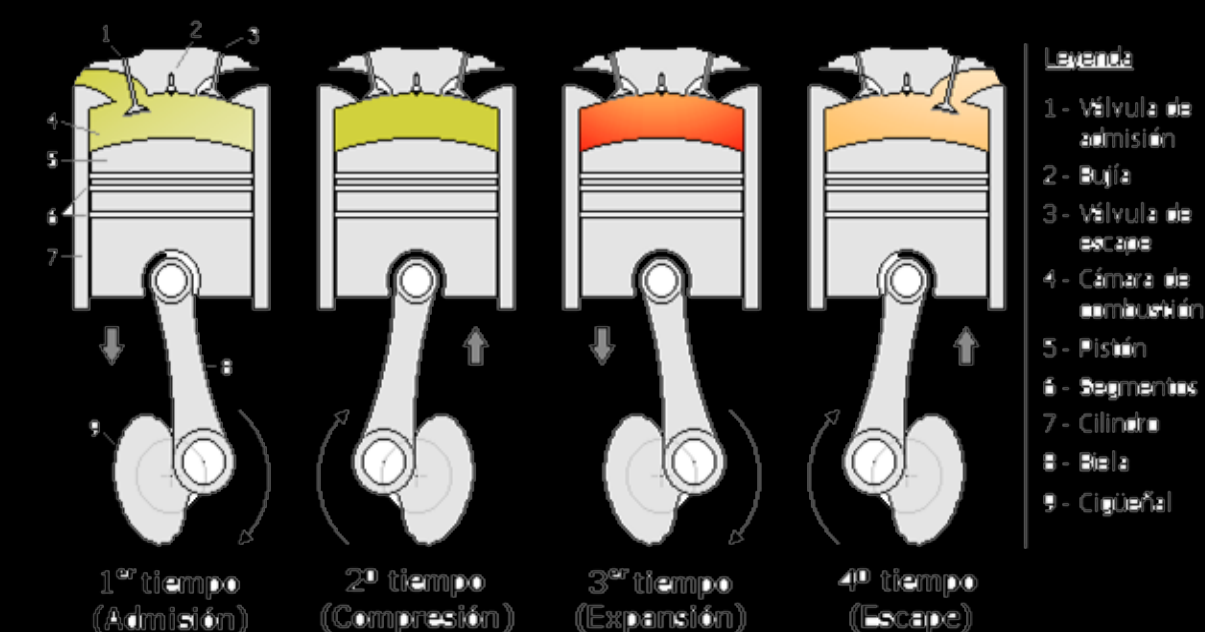
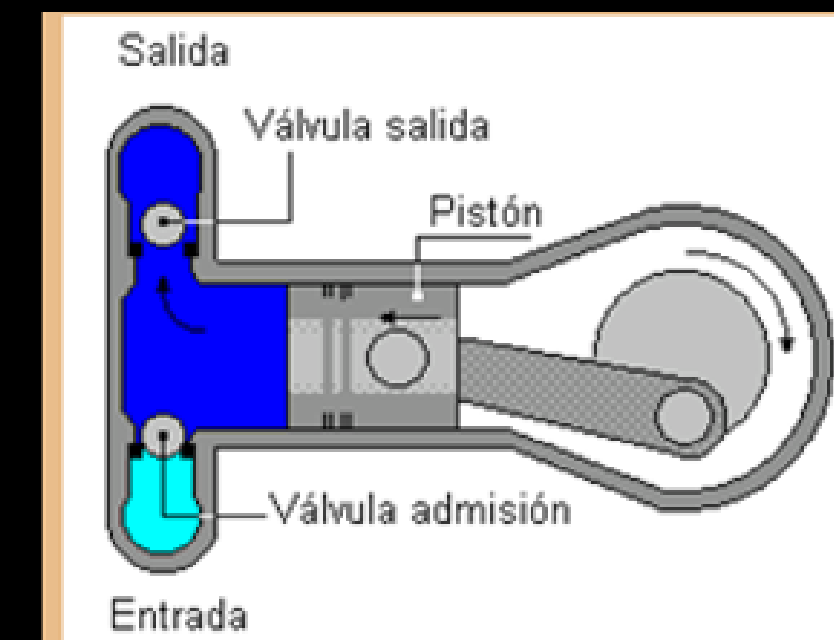


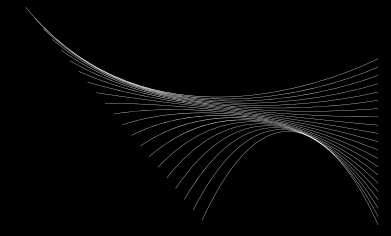
## Mecanismo de manivela-biela corredera.

Aplicación actual:

Una bomba de émbolo sería un ejemplo de aplicación de este mecanismo de transmisión. Su movimiento de entrada es el de rotación de un eje y el de salida el movimiento alternativo de traslación del pistón que ejerce presión sobre el fluido a bombear.

El mecanismo de accionamiento del pistón de un motor de explosión sería un ejemplo de este mecanismo de transmisión aplicado en sentido inverso; ya que su entrada es el movimiento alternativo de traslación del pistón y su salida el movimiento rotativo continuo del eje cigüeñal.

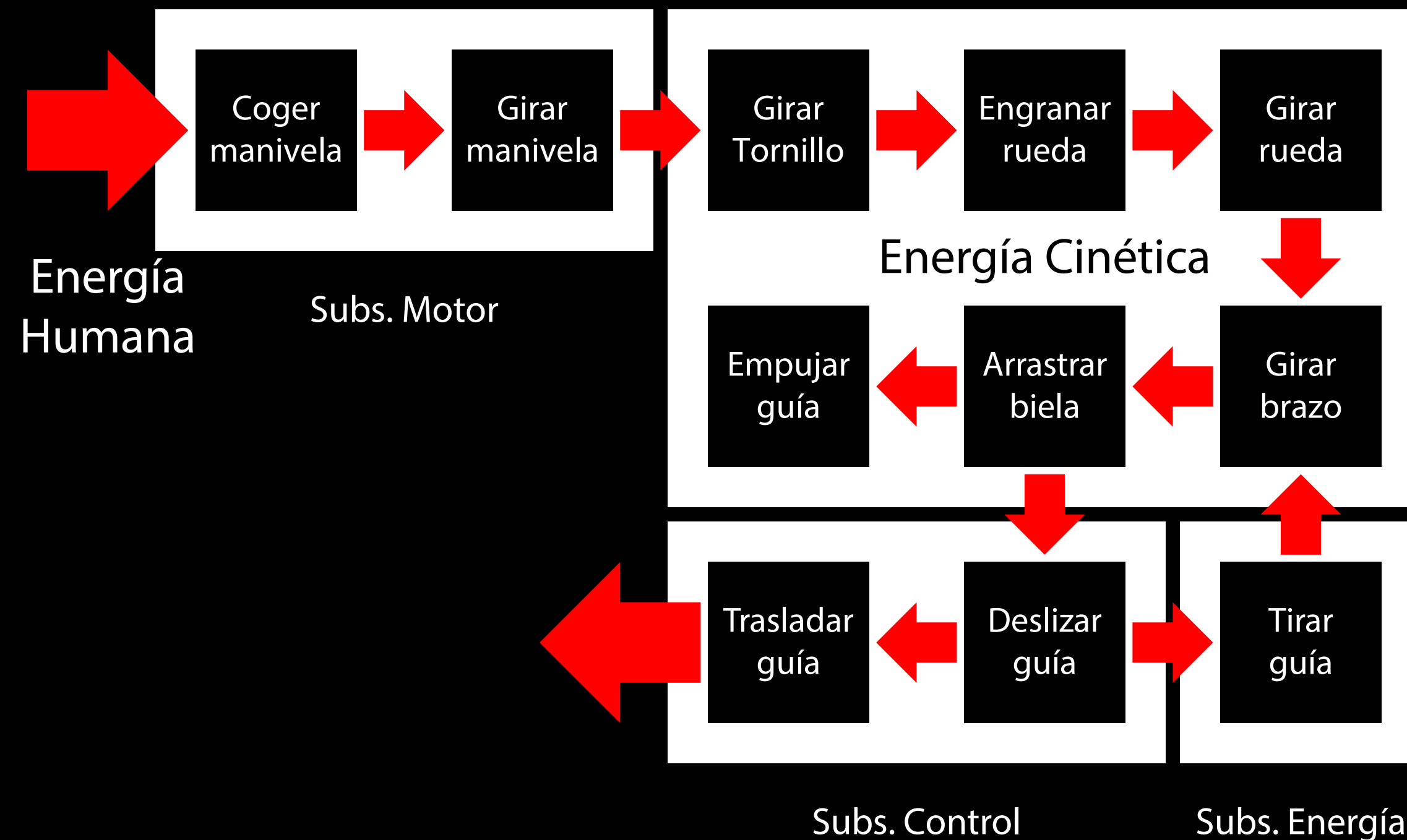




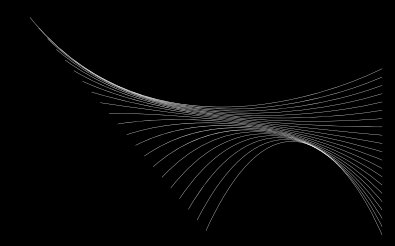
# Mecanismo de manivela-biela corredera. Diagrama de Bloques.

Explicación actualizada.

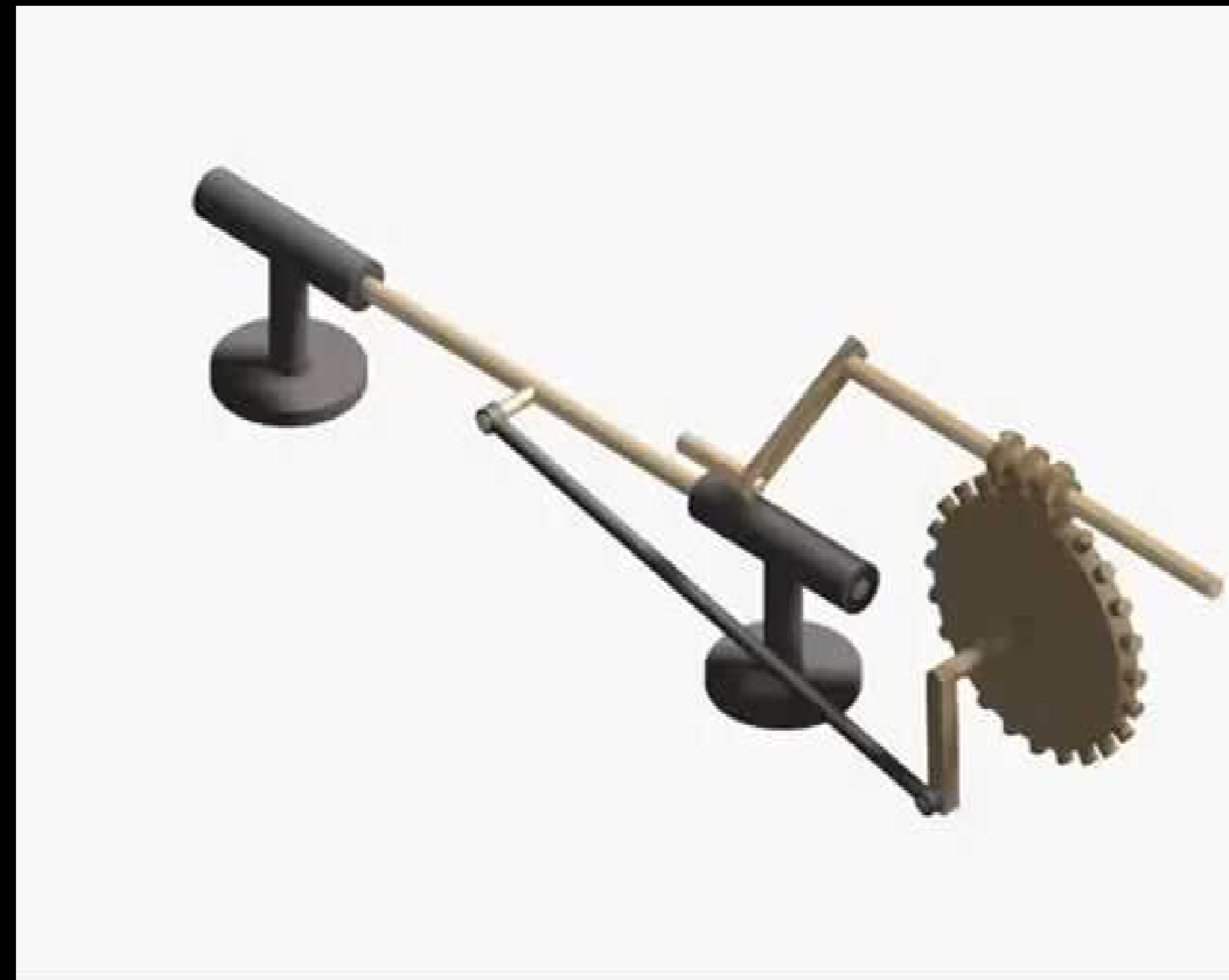
El giro manual de la manivela acciona un conjunto de tornillo sinfín y corona. La corona transmite su movimiento a través de un mecanismo de biela-manivela a una corredera que se desplaza con un movimiento horizontal alterno a través de una guía.

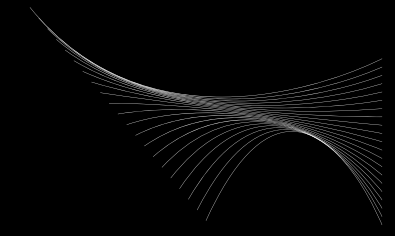






# Mecanismo de manivela-biela corredera. Animación.



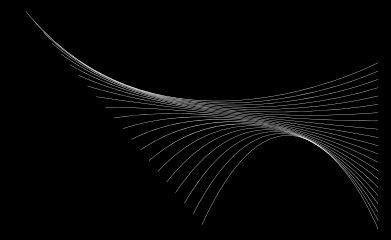


**ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA**  
Leonardo da Vinci - Torres Leza

# Mecanismo de manivela-biela corredera.

## Vídeo.

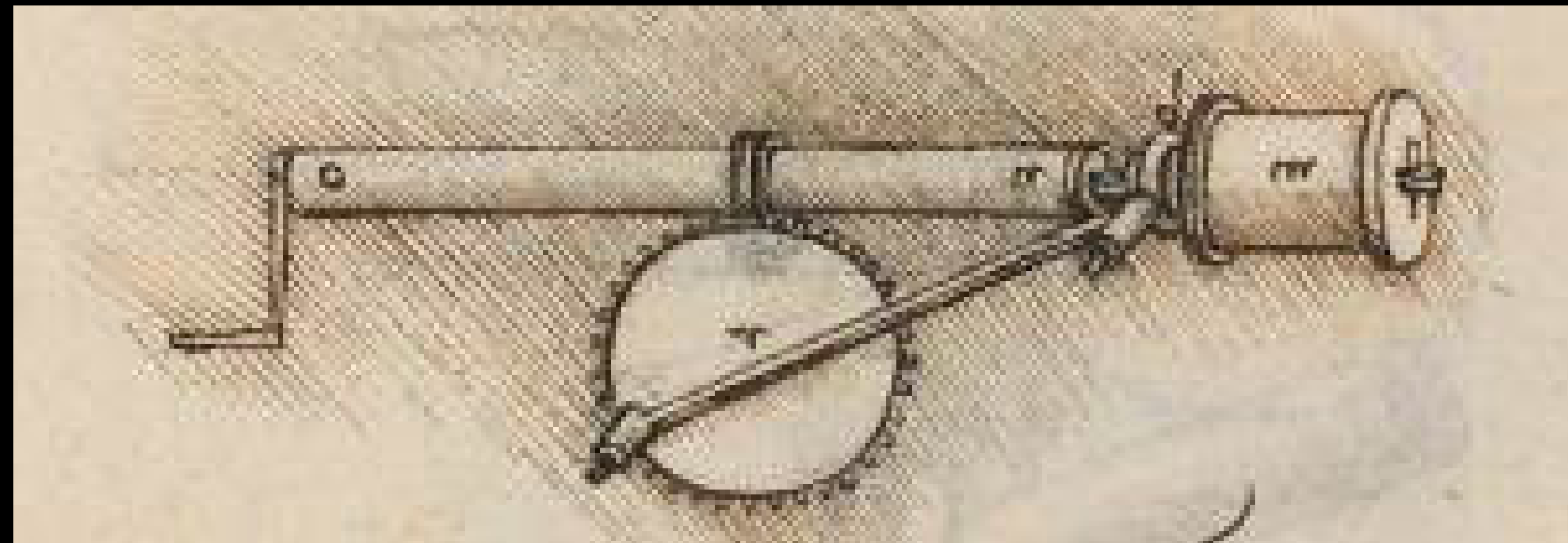


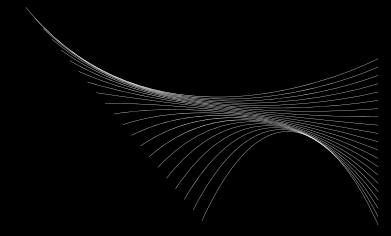


## **Adaptador de rotación constante a rotación con traslación alterna. Códice Madrid I, folio 29v-30r**

Explicación de Leonardo:

“Este movimiento tiene la característica de que va adelante y luego vuelve, pero también da vueltas. Esto sólo se refiere al carrete “m” que da vueltas dentro del anillo “b”. Este anillo se mueve hacia delante y hacia atrás gracias a la rueda “r”. El carrete está encajado en un hierro cuadrado y largo que le sirve de eje y que entra por el caño cuadrado “no” como puedes ver”.





# Adaptador de rotación constante a rotación con traslación alterna.

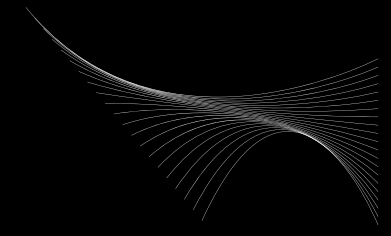
Aplicación actual.

Una aplicación actual que sea similar a este mecanismo es un bobinador.

El carrete se traslada linealmente de forma alterna mientras va rotando sobre su eje.

Así se consigue que el hilo se enrolle de modo que las espiras queden separadas por una distancia uniforme.



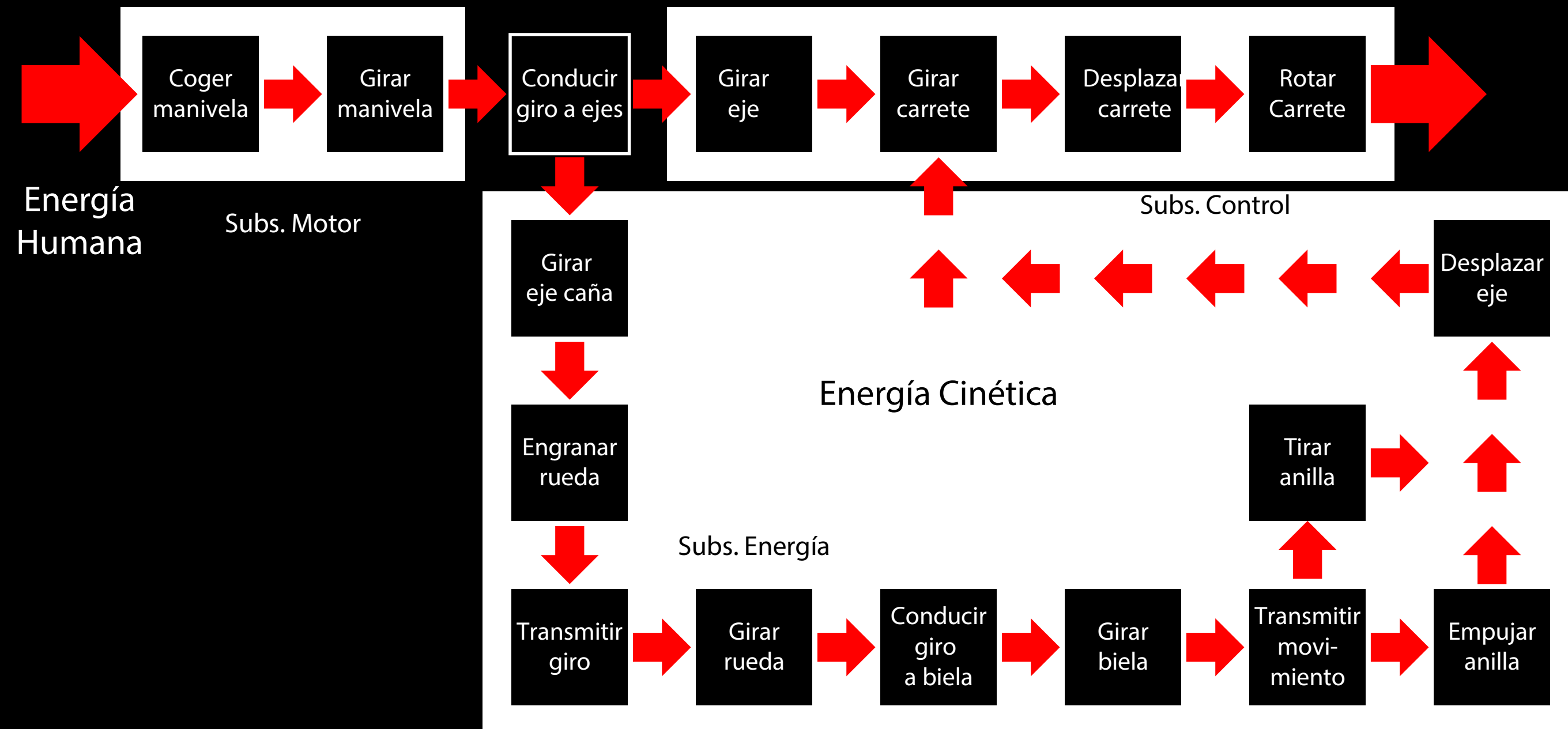


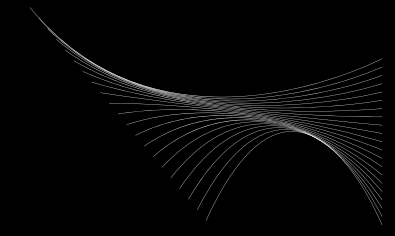
# Adaptador de rotación constante a rotación con traslación alterna. Diagrama de bloques.

Explicación actualizada.

El giro manual de la manivela acciona un tornillo sinfín que engrana con una corona conectada con un mecanismo de biela-manivela.

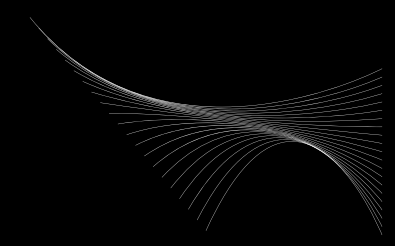
Este conjunto genera el movimiento de traslación alterna de una corredera alojada en el interior del eje del propio tornillo sinfín.





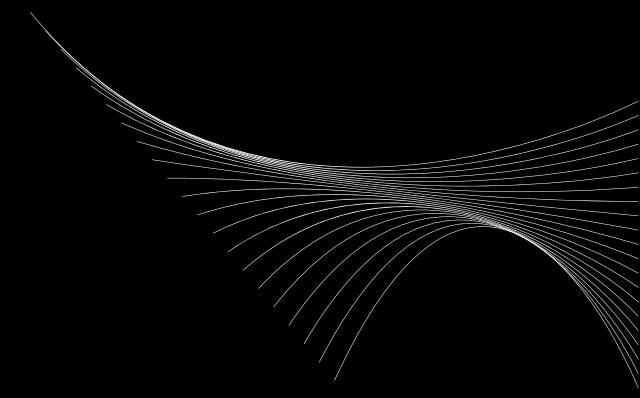
# **Adaptador de rotación constante a rotación con traslación alterna. Animación.**





# **Adaptador de rotación constante a rotación con traslación alterna. Vídeo.**

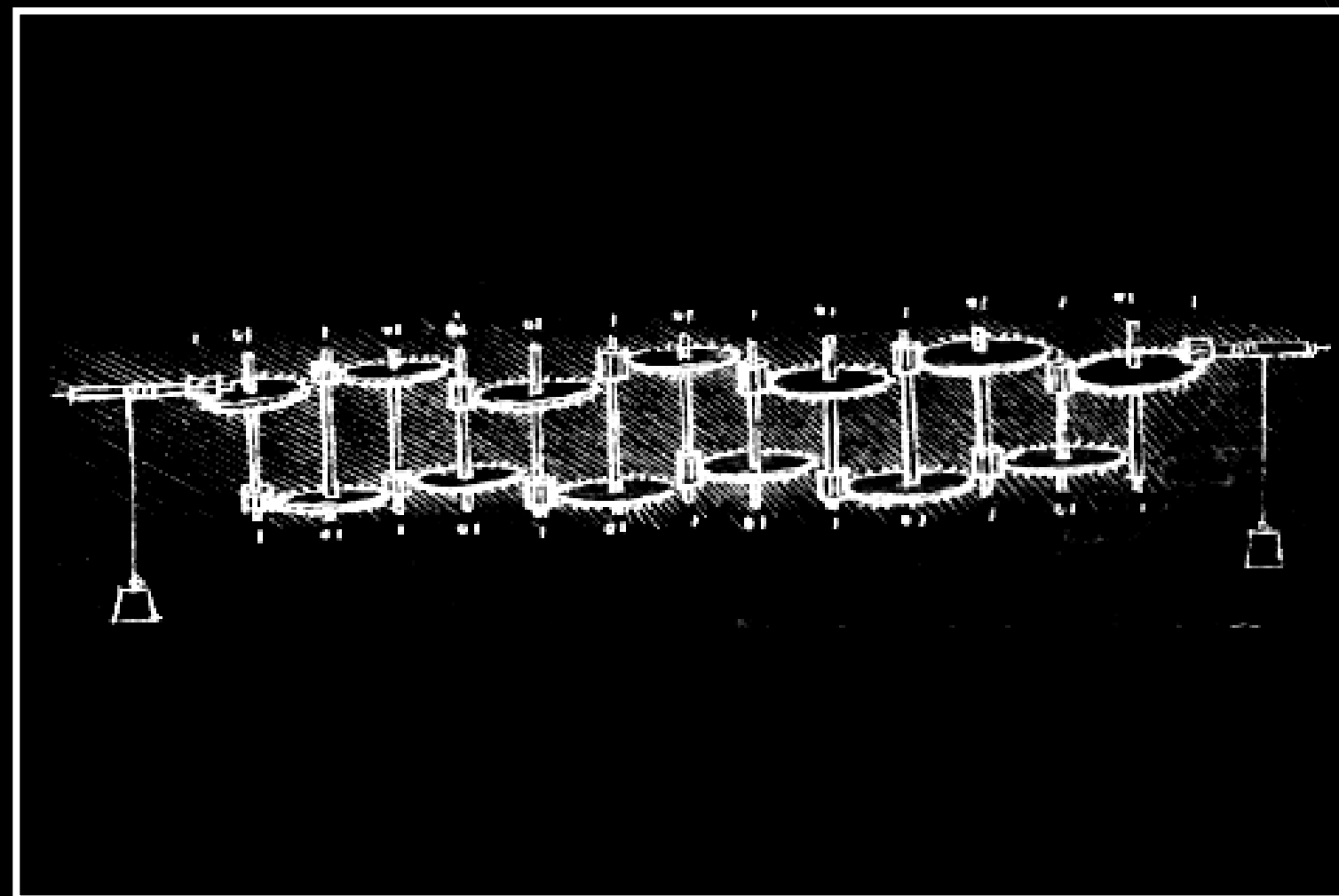




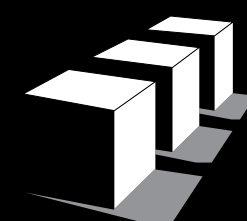
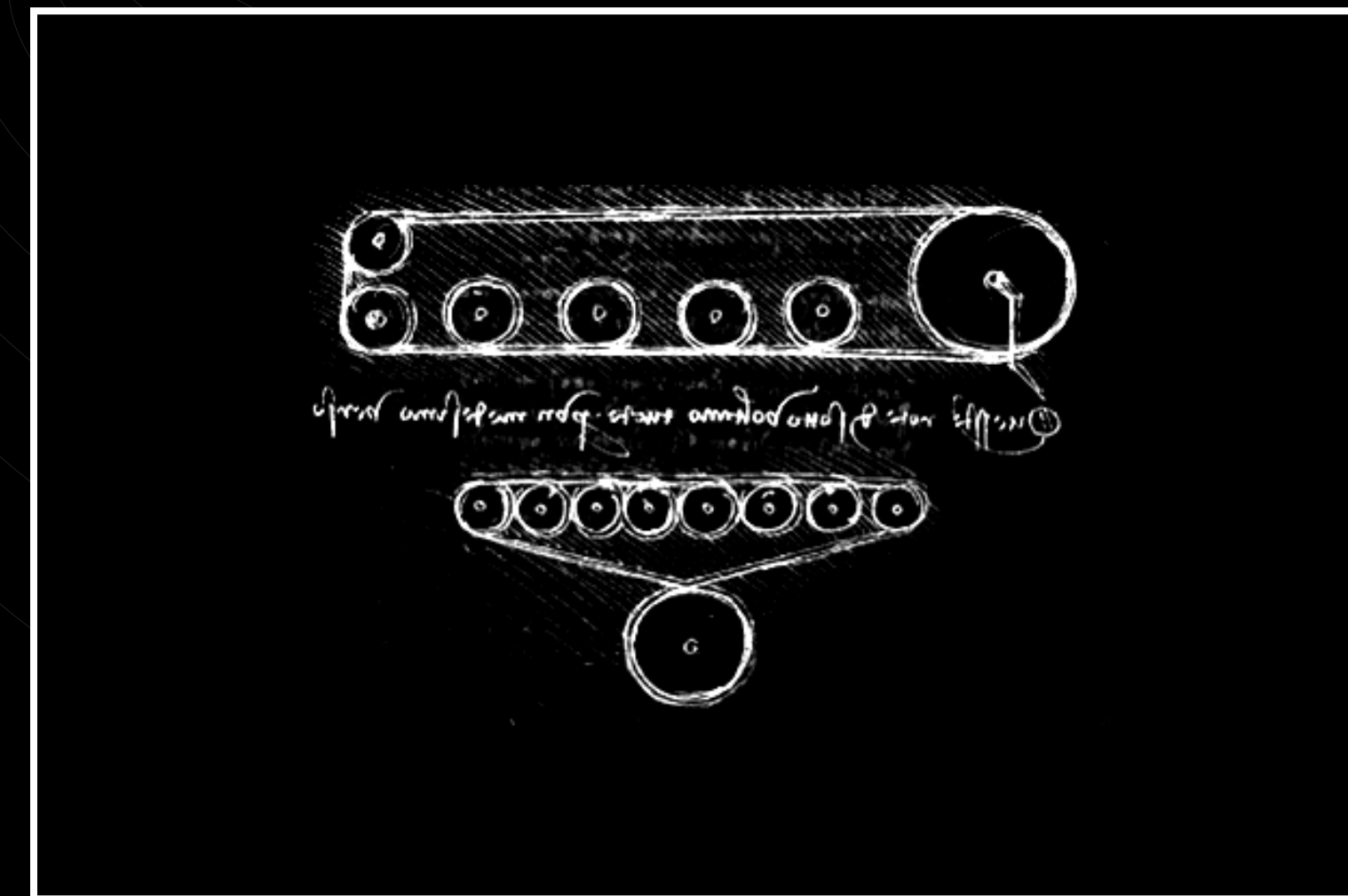
# ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

## Leonardo da Vinci - Torres Leza

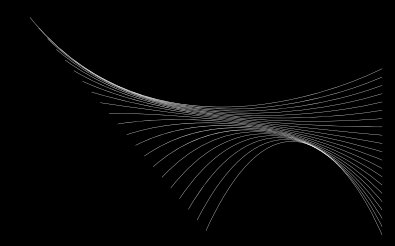
**Adaptador de rotación  
constante rápido a rotación  
constante lenta**



**Distribuidor de una  
rotación constante  
a varias invertidas**



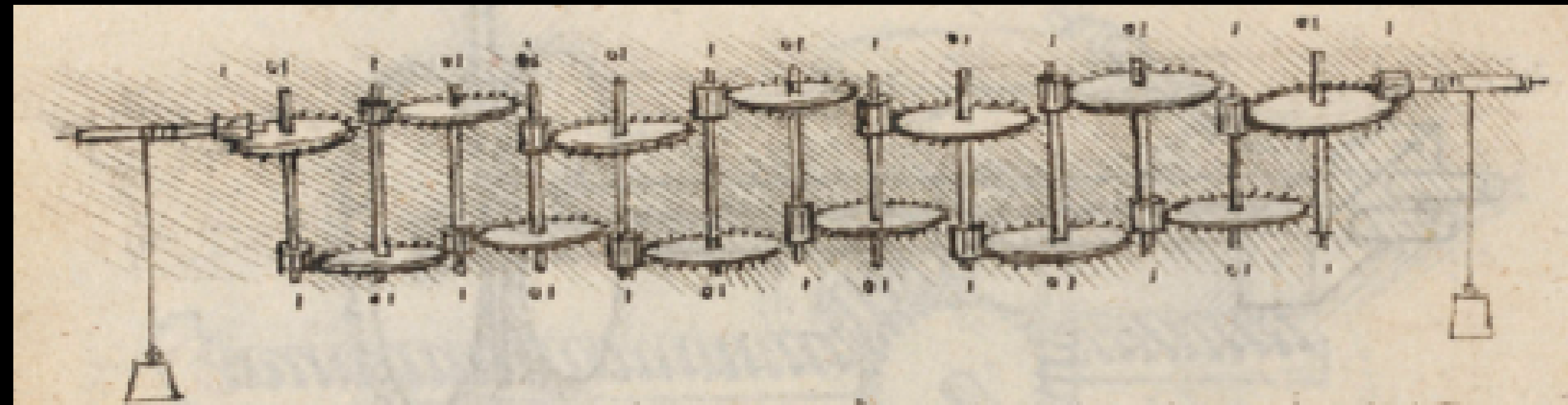


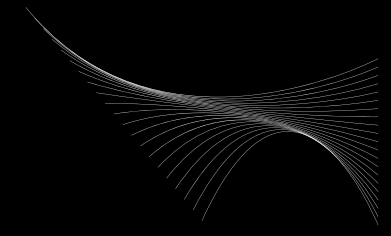


## **Adaptador de rotación constante rápido a rotación constante lenta. Códice Madrid I, folio 36v-43r.**

Explicación de Leonardo:

“Este método se parece al de las palancas que se ve aquí al lado. Y no hay entre los dos mayor diferencia, salvo que éste, por estar compuesto de ruedas dentadas con sus piñones, tiene un movimiento continuado, mientras que el otro, hecho con palancas sencillas, no lo tiene”.



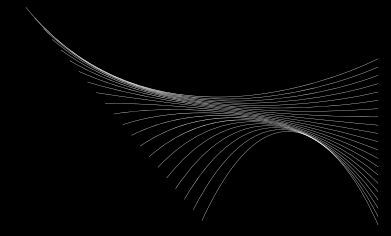


# Adaptador de rotación constante rápido a rotación constante lenta.

Aplicación actual:

Una aplicación actual similar es un mecanismo reductor. En un reductor simple se produce una transmisión de movimiento entre un eje de entrada y otro de salida que disminuye la velocidad del eje motor y aumenta su par. De este modo se obtienen los valores requeridos para el buen funcionamiento del conjunto que se deba conectar al eje de salida. Otra posible aplicación sería un reloj mecánico.

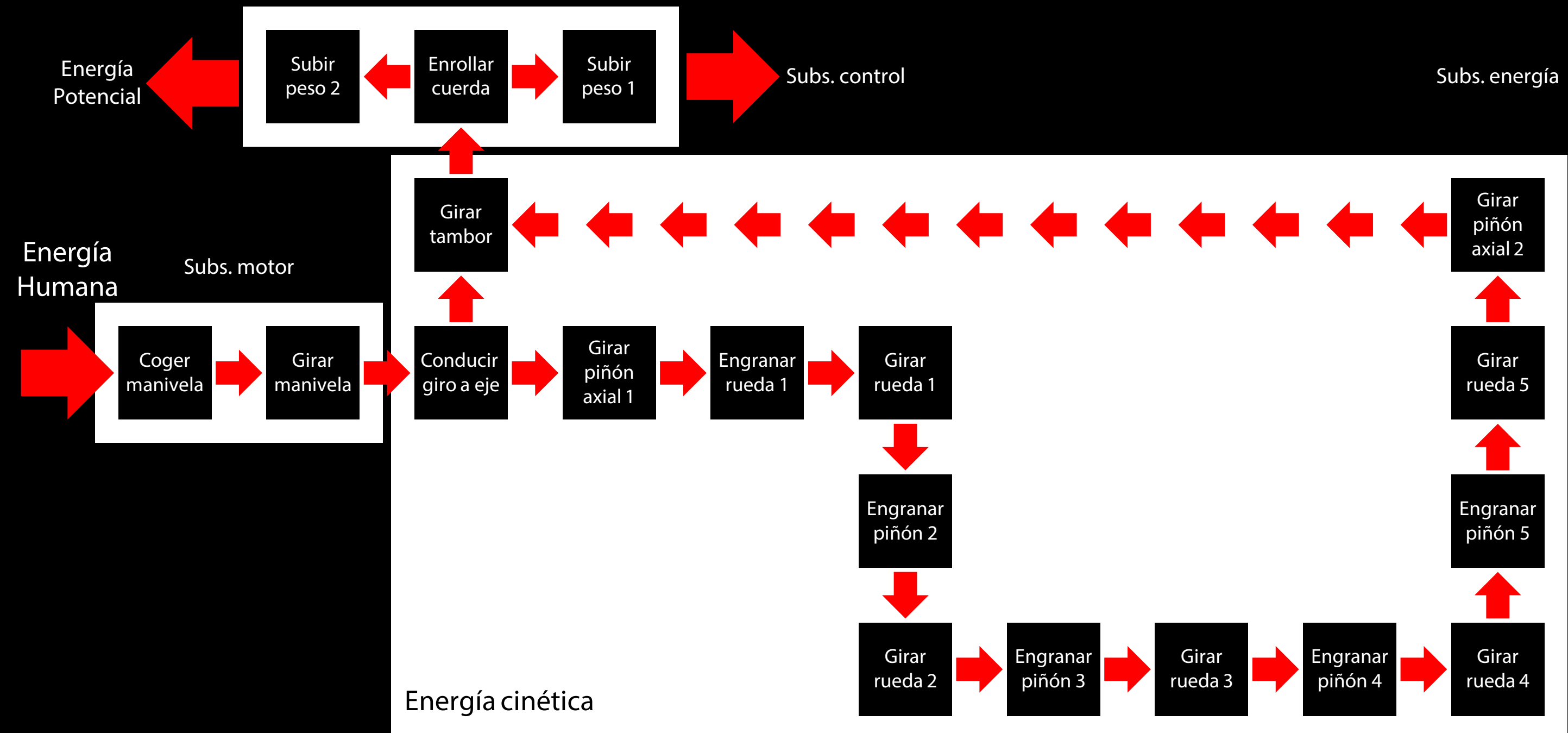


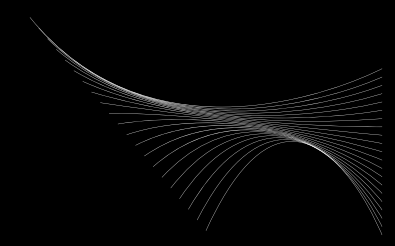


# Adaptador de rotación constante rápido a rotación constante lenta. Diagrama de Bloques.

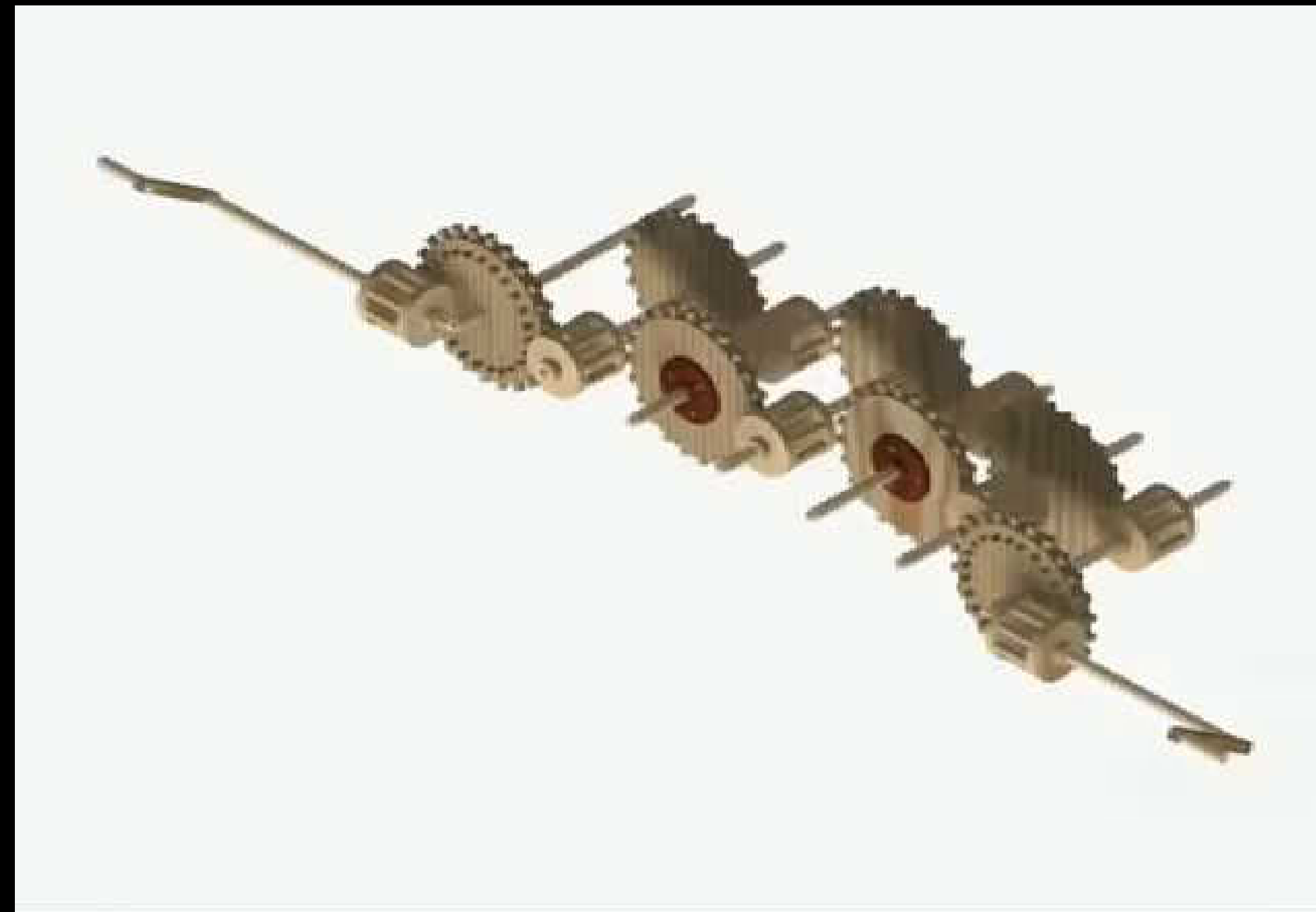
Explicación actualizada.

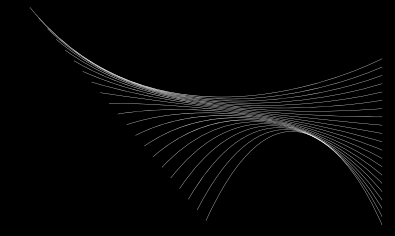
El giro manual de la manivela a velocidad alta acciona un tren de engranajes de forma que se obtiene una velocidad de rotación significativamente más lenta en el eje de salida del conjunto.





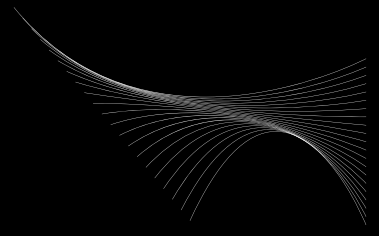
# **Adaptador de rotación constante rápido a rotación constante lenta. Animación.**





# **Adaptador de rotación constante rápido a rotación constante lenta. Vídeo.**

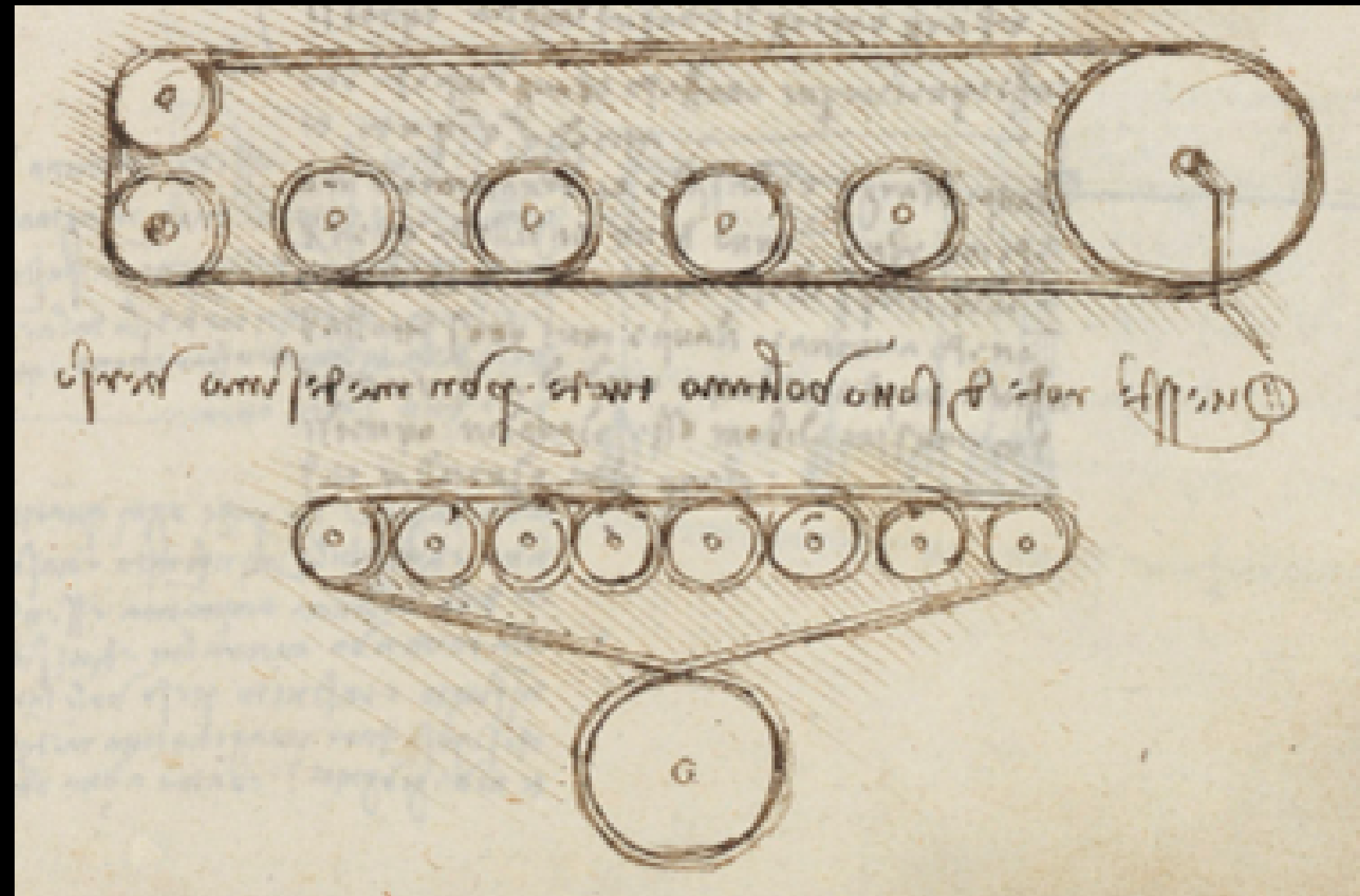


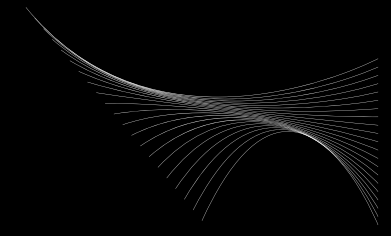


## **Distribuidor de una rotación constante a varias invertidas. Códice Madrid I, folio 87v-88r.**

Explicación de Leonardo:

“Estas ruedas de abajo giran en el mismo sentido”.





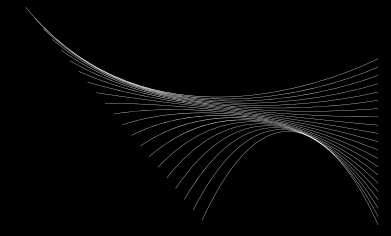
## **Distribuidor de una rotación constante a varias invertidas.**

Aplicación actual:

Una aplicación actual que sea similar a este mecanismo es un tanque o tractor oruga (vehículo pesado).

Consisten en un conjunto de eslabones modulares que permiten un desplazamiento estable en terrenos irregulares.

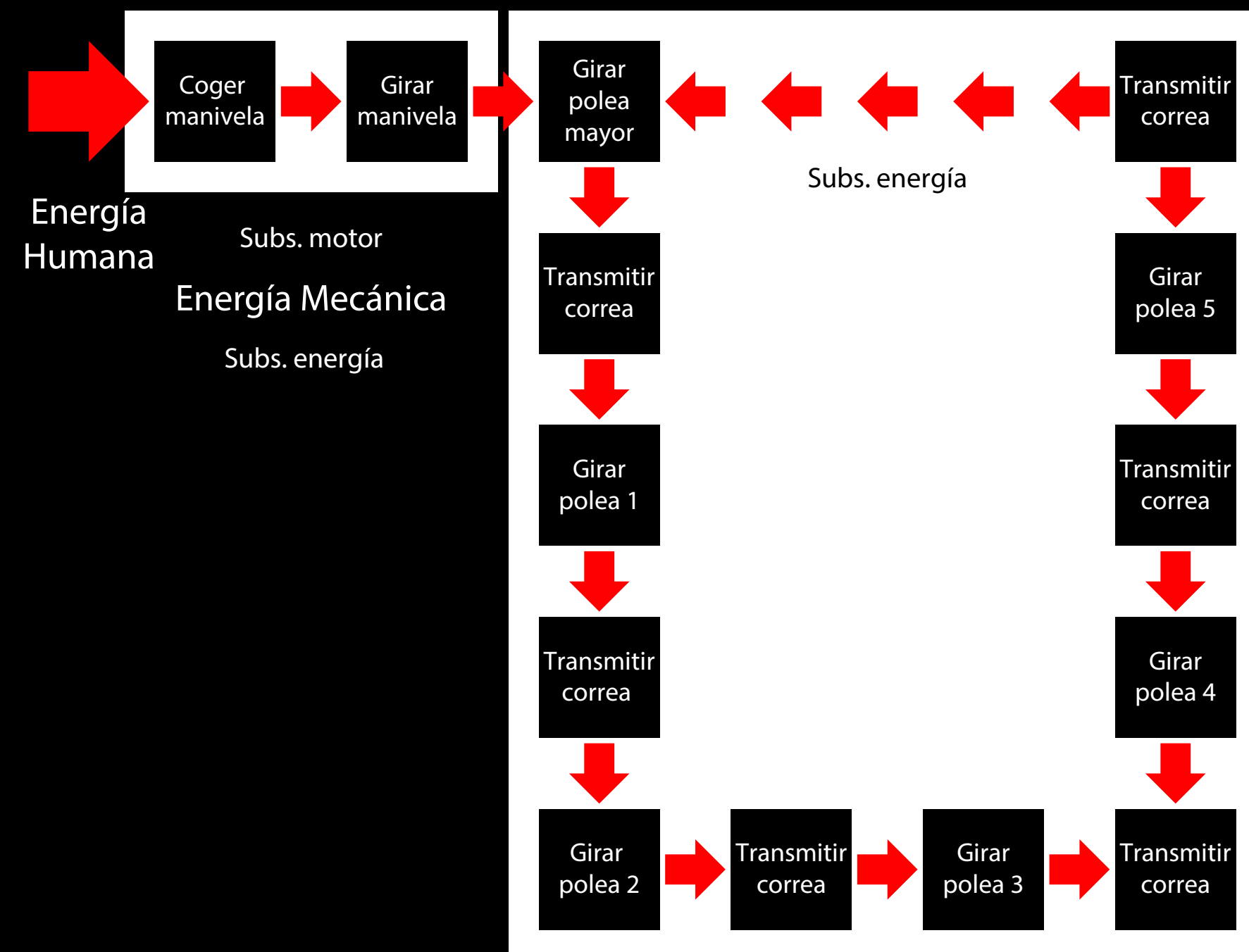




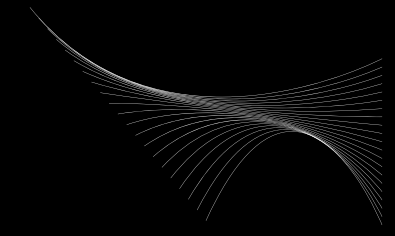
# Distribuidor de una rotación constante a varias invertidas. Diagrama de Bloques.

Explicación actualizada.

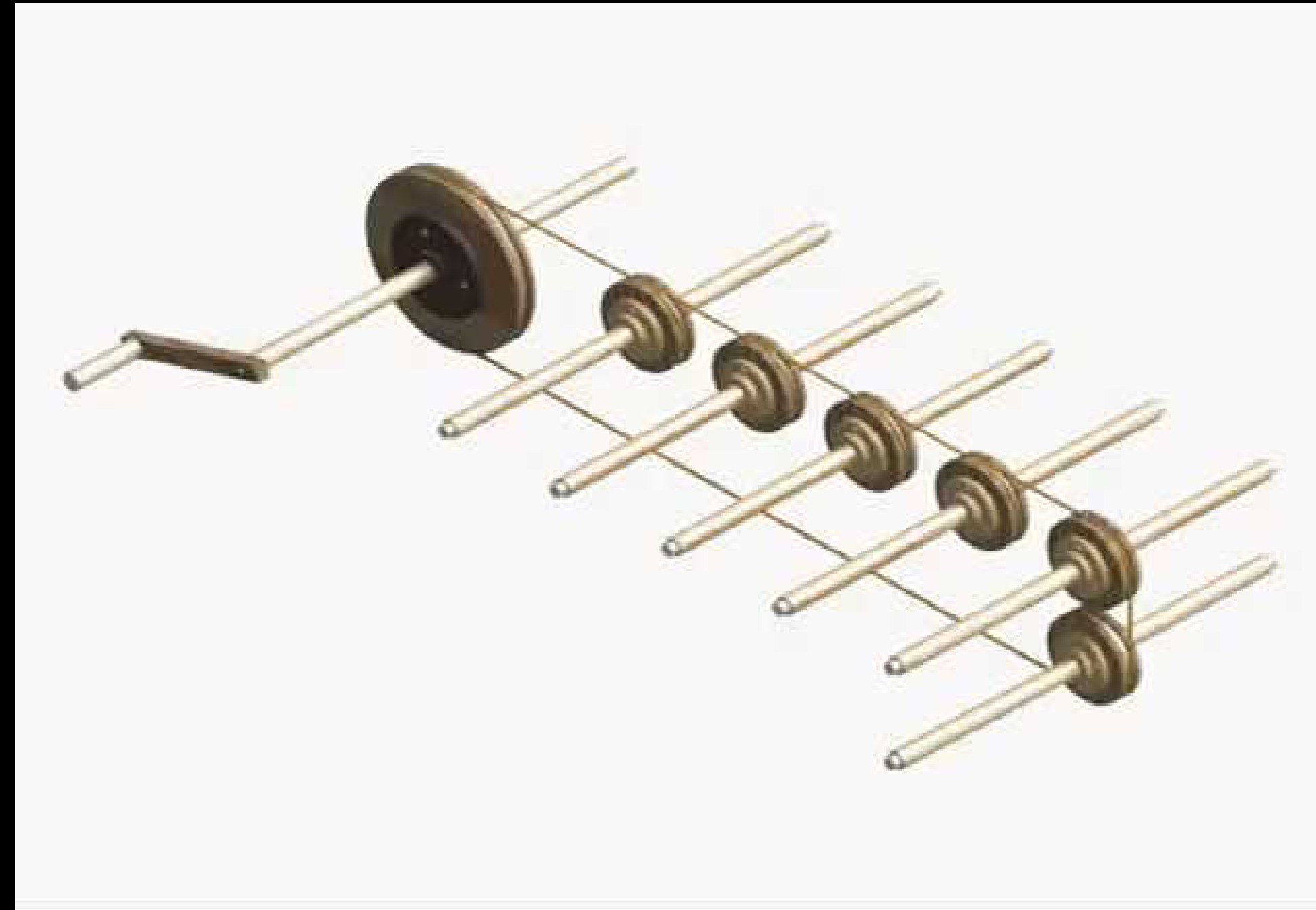
El giro manual de la manivela acciona una rueda que a través de una correa de transmisión mueve el resto de ruedas.

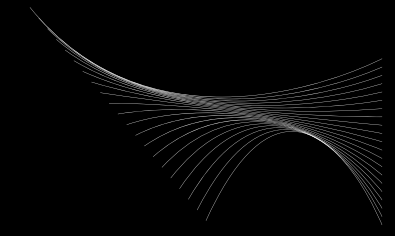






# **Distribuidor de una rotación constante a varias invertidas. Animación.**

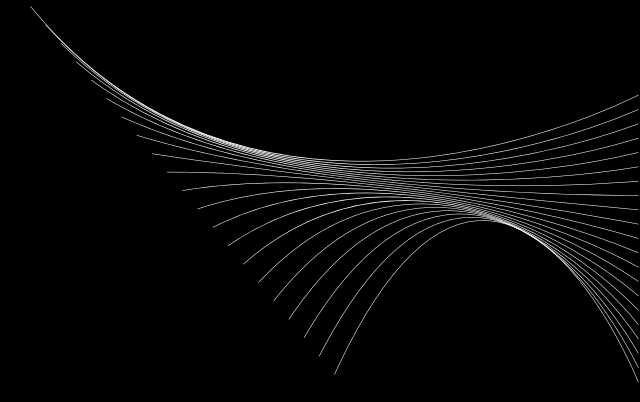




# **Distribuidor de una rotación constante a varias invertidas.**

## **Vídeo.**

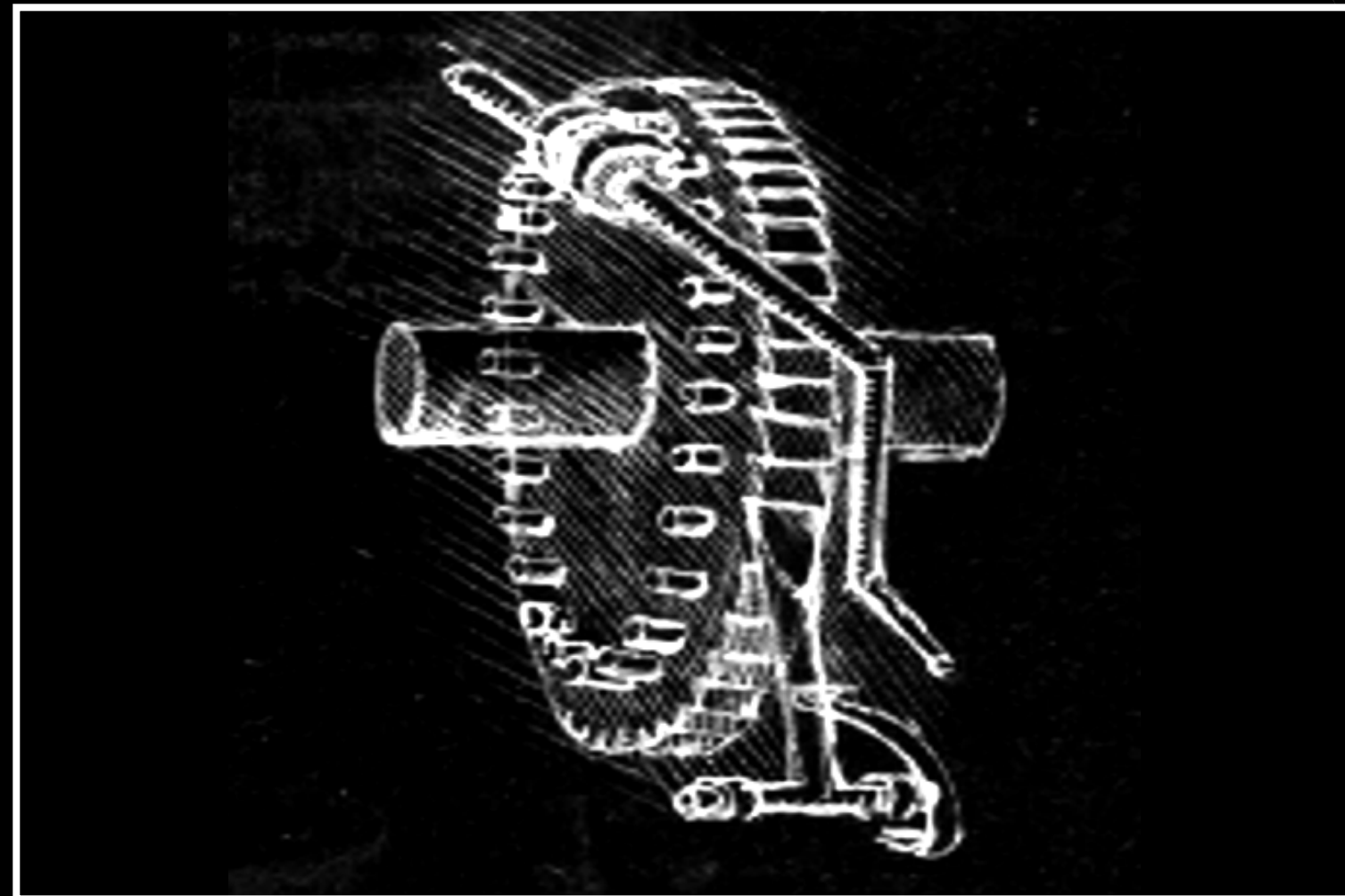




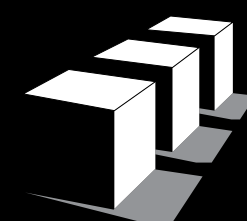
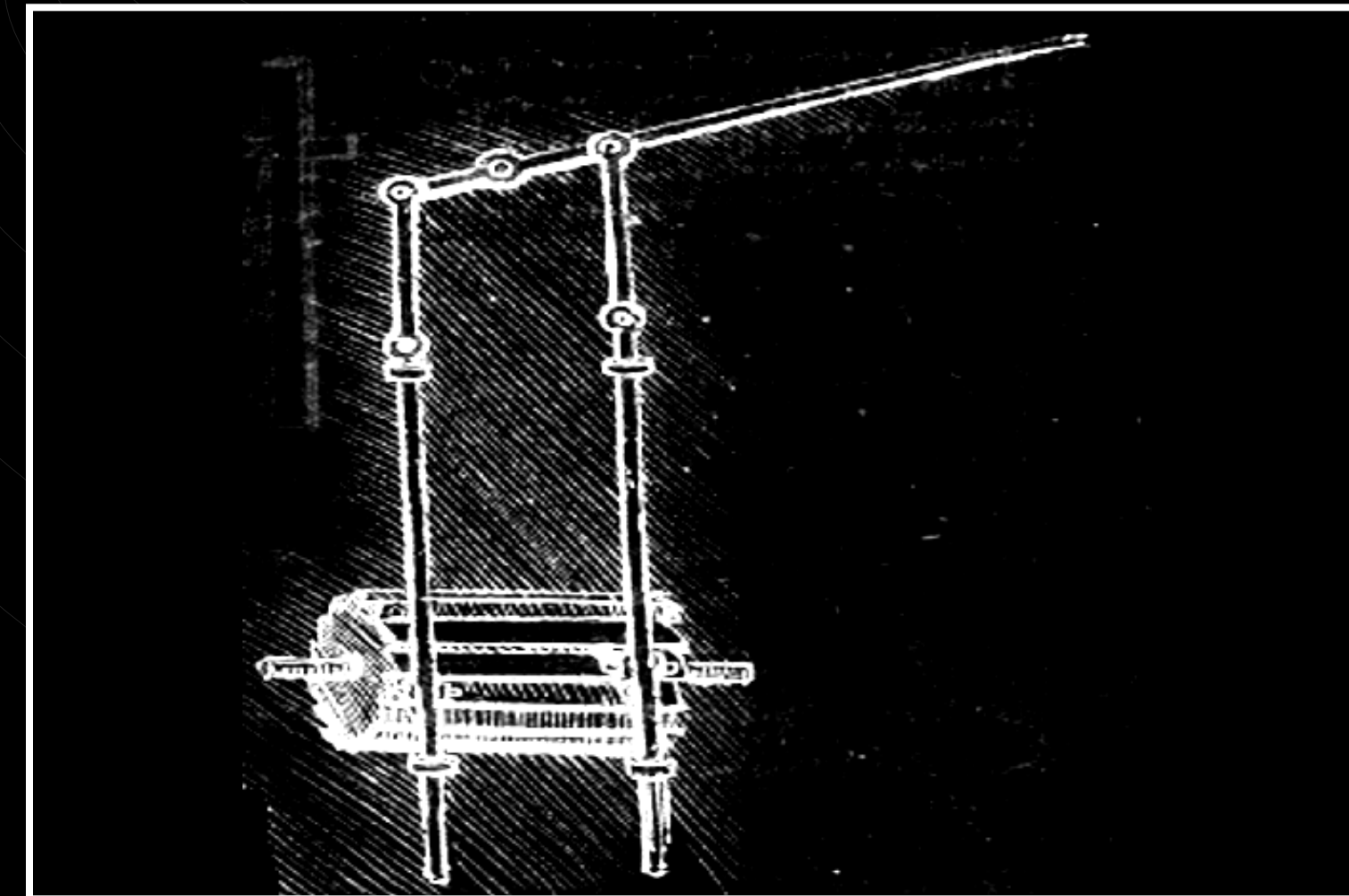
# ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

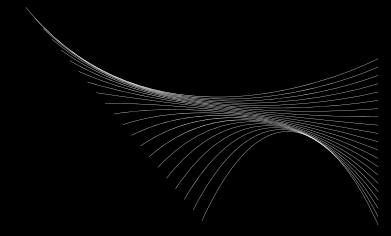
## Leonardo da Vinci - Torres Leza

**Adaptador de rotación  
constante a rotación  
constante sin retroceso**



**Adaptador de rotación  
alterna limitada a rotación  
constante (rectificador)**

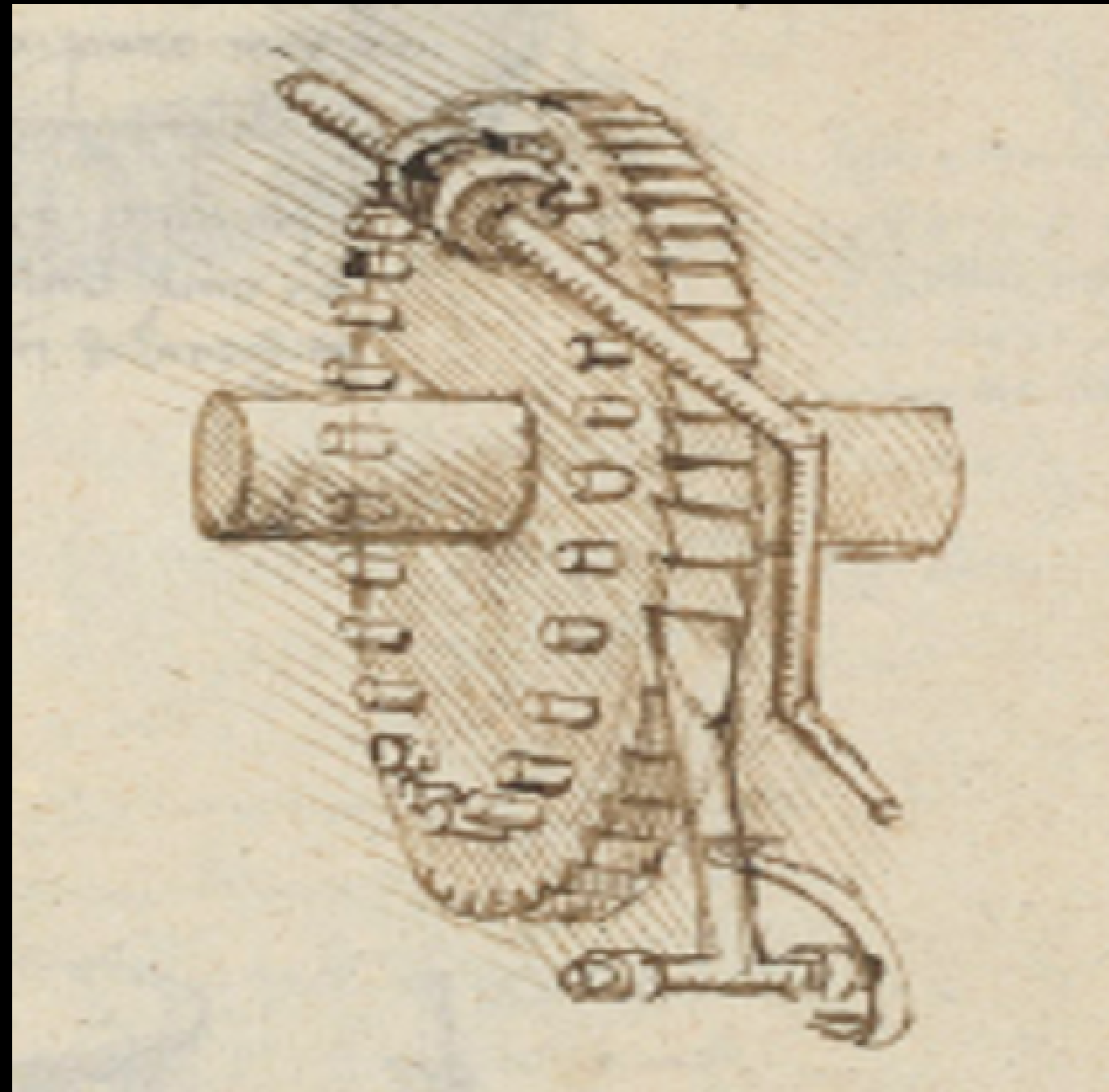


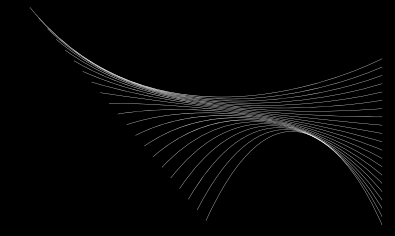


## **Adaptador de rotación constante a rotación constante sin retroceso. Códice Madrid I, folio 17v-18r.**

Explicación de Leonardo:

“Cuando hagas un tornillo que pille un solo diente de la rueda, es necesario agregar un trinquete, para que si el diente llegara a romperse, la rueda dentada no volviera para atrás”.



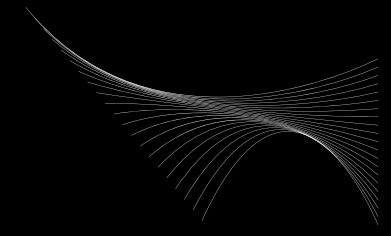


# Adaptador de rotación constante a rotación constante sin retroceso.

Aplicación actual:

Un mecanismo similar a éste se puede ver en un cabrestante equipado con trinquete. El él, un rodillo está provisto de una cuerda o cable que se va arrollando en él a medida que gira. Su aplicación es arrastrar, levantar y/o desplazar objetos o grandes cargas. El mecanismo de triquete se utiliza para asegurar un sentido único de giro, como sucede en aparatos de elevación, impidiendo que la carga se convierta en elemento motriz cuando la fuerza de elevación cesa.



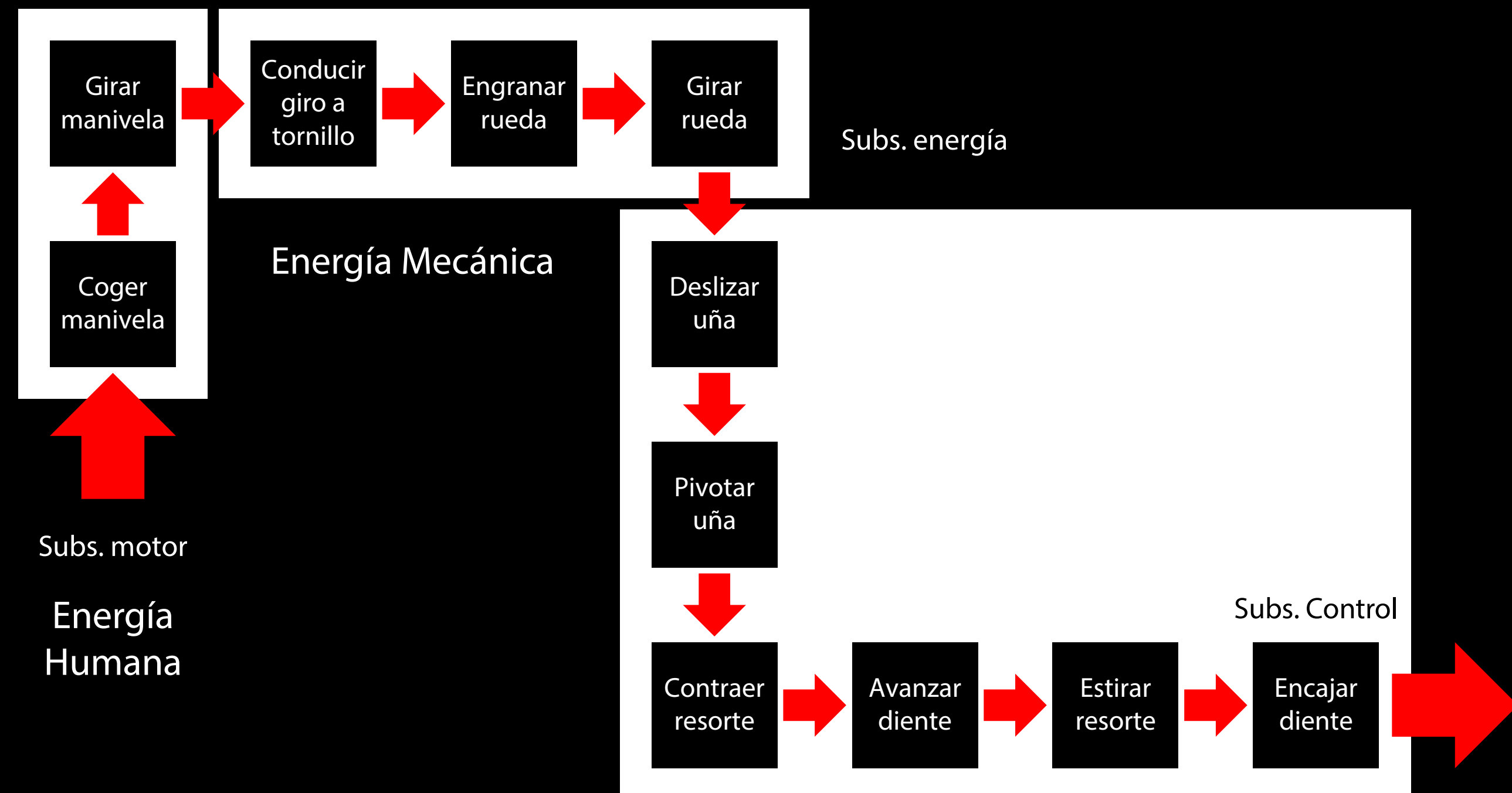


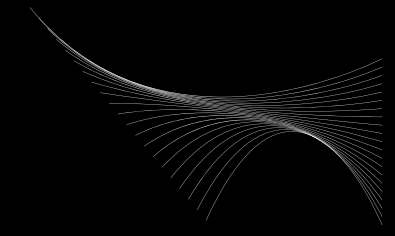
# Adaptador de rotación constante a rotación constante sin retroceso. Diagrama de Bloques.

Explicación actualizada:

El giro manual de una manivela se transmite a un mecanismo de tornillo sinfín y corona.

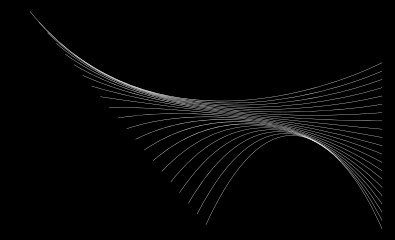
La corona deberá girar siempre en el mismo sentido ya que tiene impedido el retroceso con un mecanismo de trinquete.





# **Adaptador de rotación constante a rotación constante sin retroceso. Animación.**

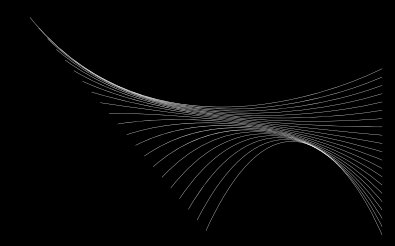




# **Adaptador de rotación constante a rotación constante sin retroceso. Vídeo.**



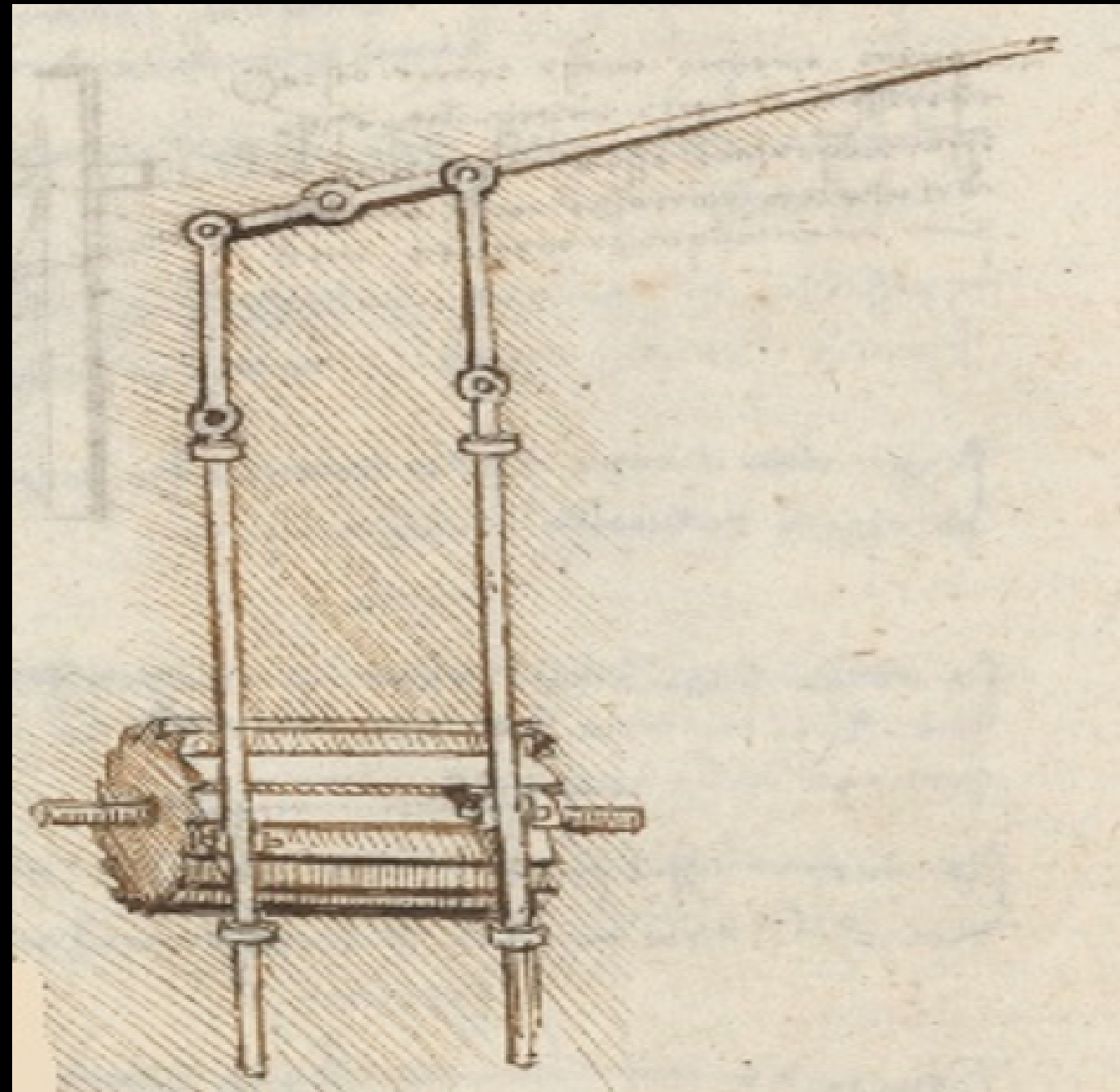


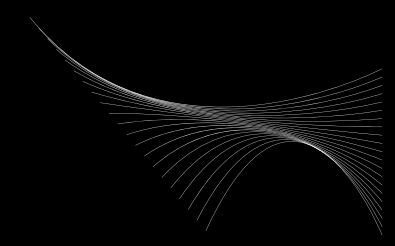


## **Adaptador de rotación alterna limitada a rotación constante (rectificador). Códice Madrid I, folio 123v-124r.**

Explicación de Leonardo:

“Movimiento en el cual una manivela que se hace girar o, mejor dicho, que se lleva de un lado para otro, hace girar una rueda siempre en la misma dirección”.

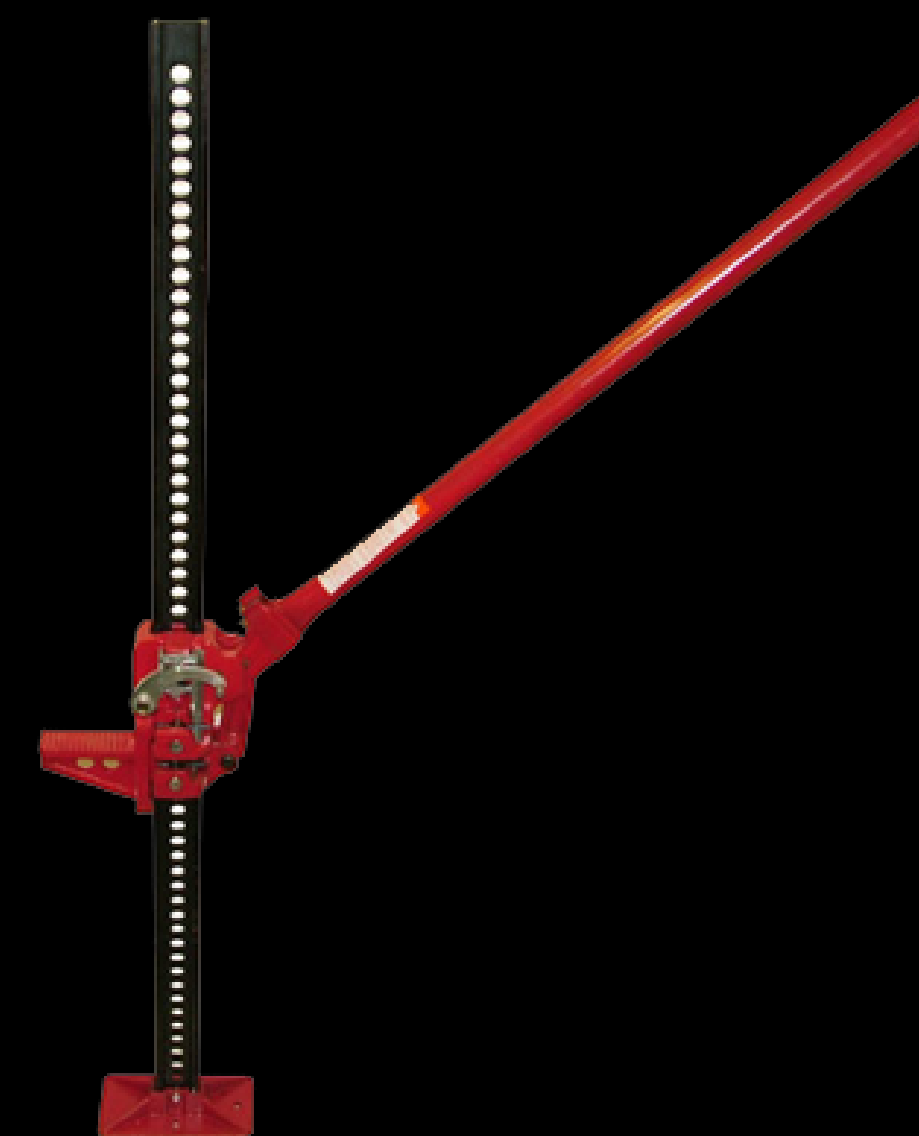
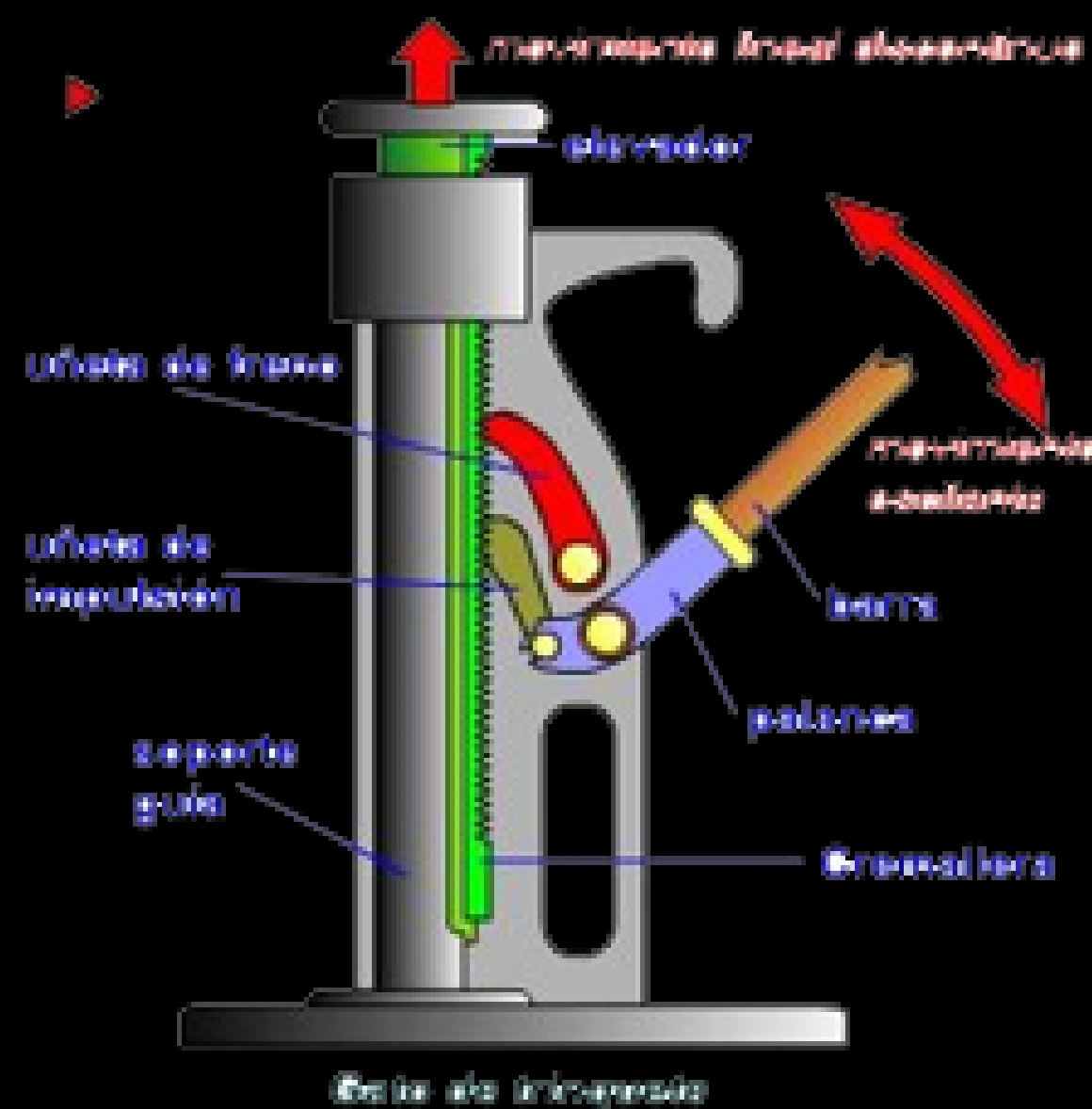


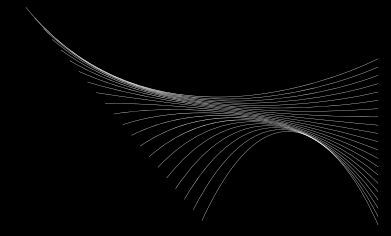


## **Adaptador de rotación alterna limitada a rotación constante (rectificador).**

Una posible aplicación de este mecanismo es un elevador de pozo.

Otra aplicación actual que presenta similitudes con este mecanismo es un gato elevador de trinquete; con la salvedad de que la corona dentada se sustituye por una cremallera para proporcionar el movimiento de elevación de la carga. El retroceso se impide mediante el mecanismo de trinquete.

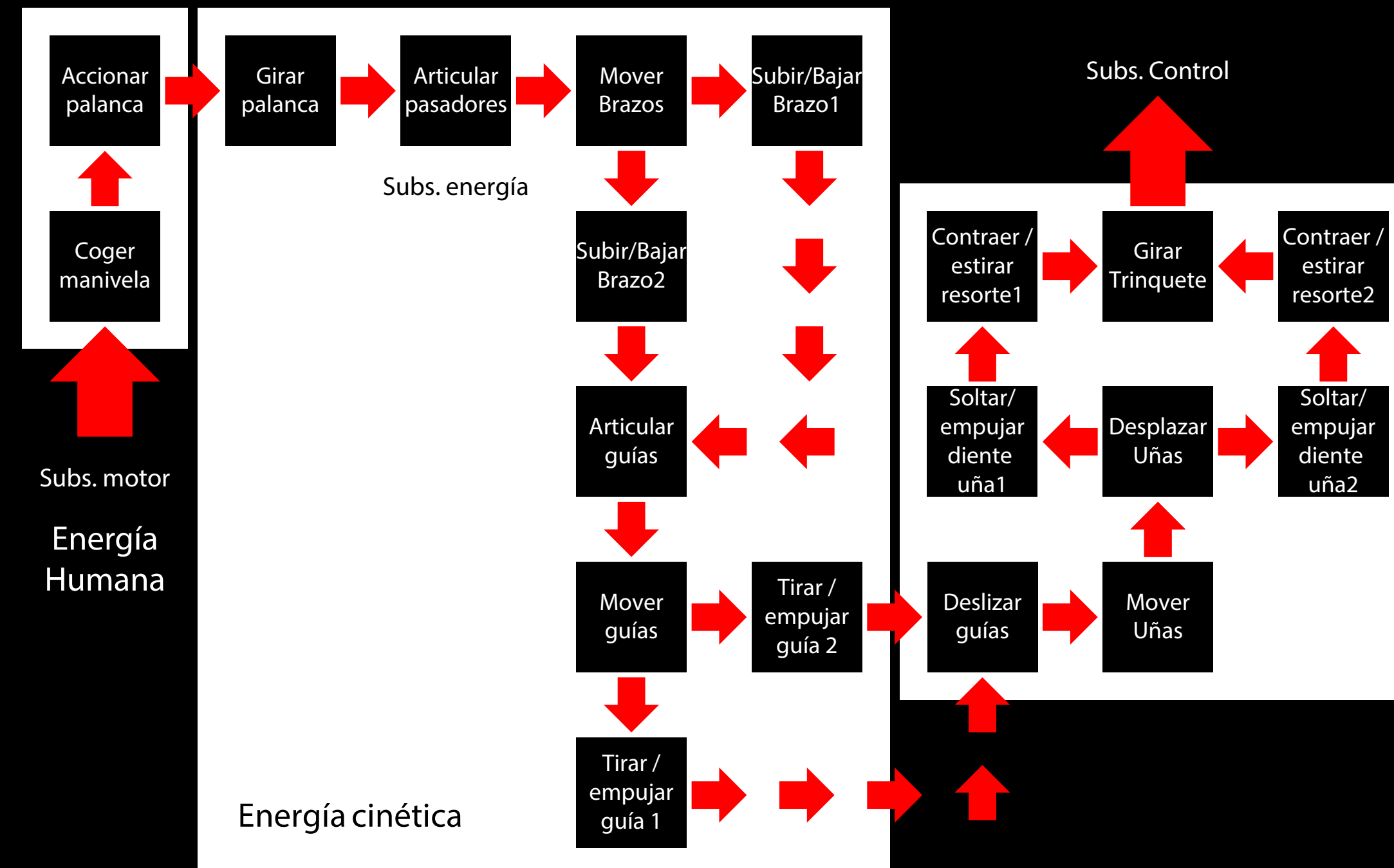


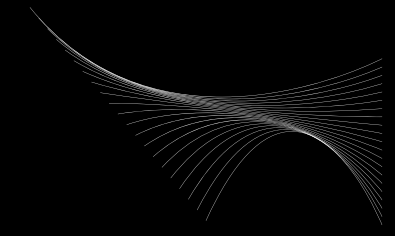


# Adaptador de rotación alterna limitada a rotación constante (rectificador). Diagrama de Bloques.

Explicación actualizada

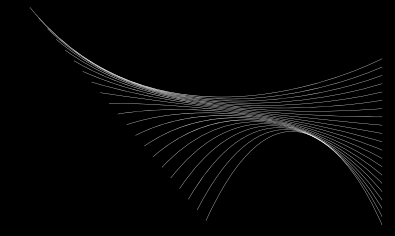
El movimiento alternativo de una palanca arriba y abajo acciona dos barras verticales que mueven una corona dentada. La corona deberá girar siempre en el mismo sentido ya que tiene impedido el retroceso con un mecanismo de trinquete.





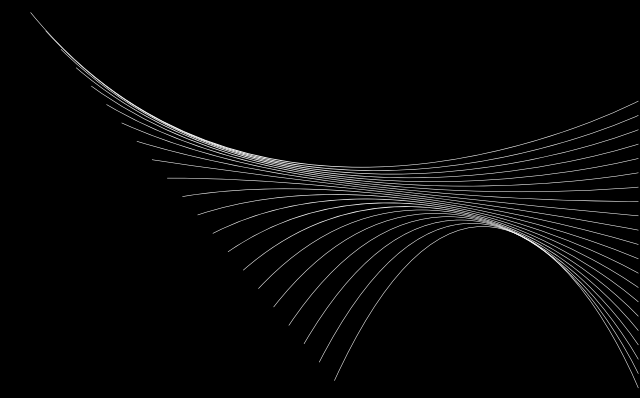
# **Distribuidor de una rotación constante a dos rotaciones con parada semicíclica en contrafase. Animación.**





## **Distribuidor de una rotación constante a dos rotaciones con parada semicíclica en contrafase. Vídeo.**





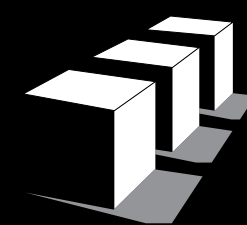
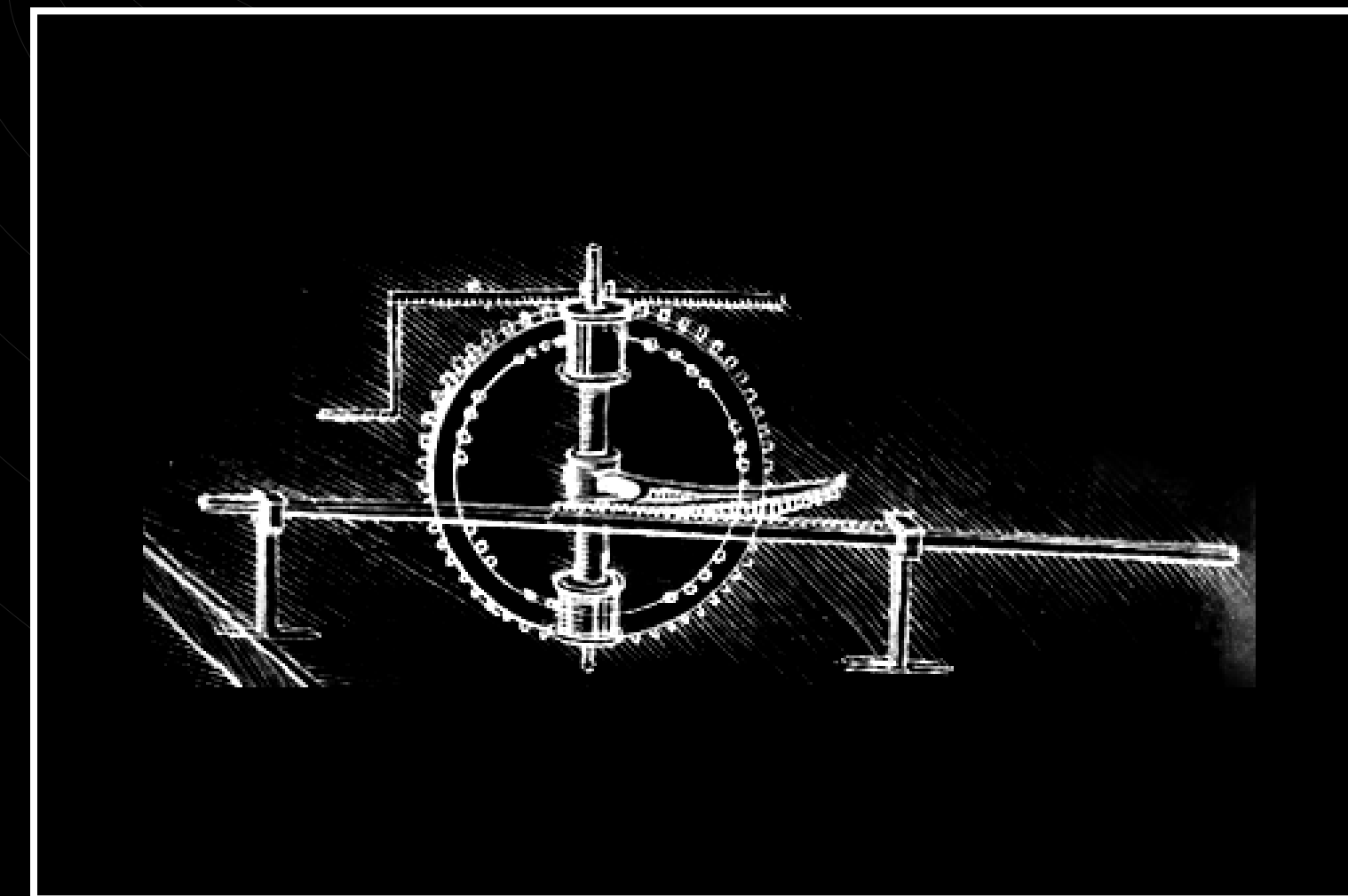
# ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

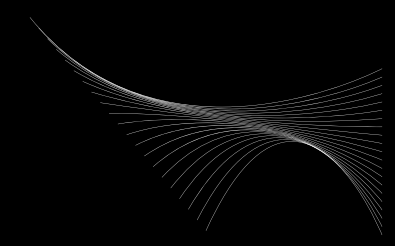
## Leonardo da Vinci - Torres Leza

**Adaptador de rotación  
constante a traslación  
alterna constante**



**Adaptador de rotación  
constante a rotación con  
traslación alterna**

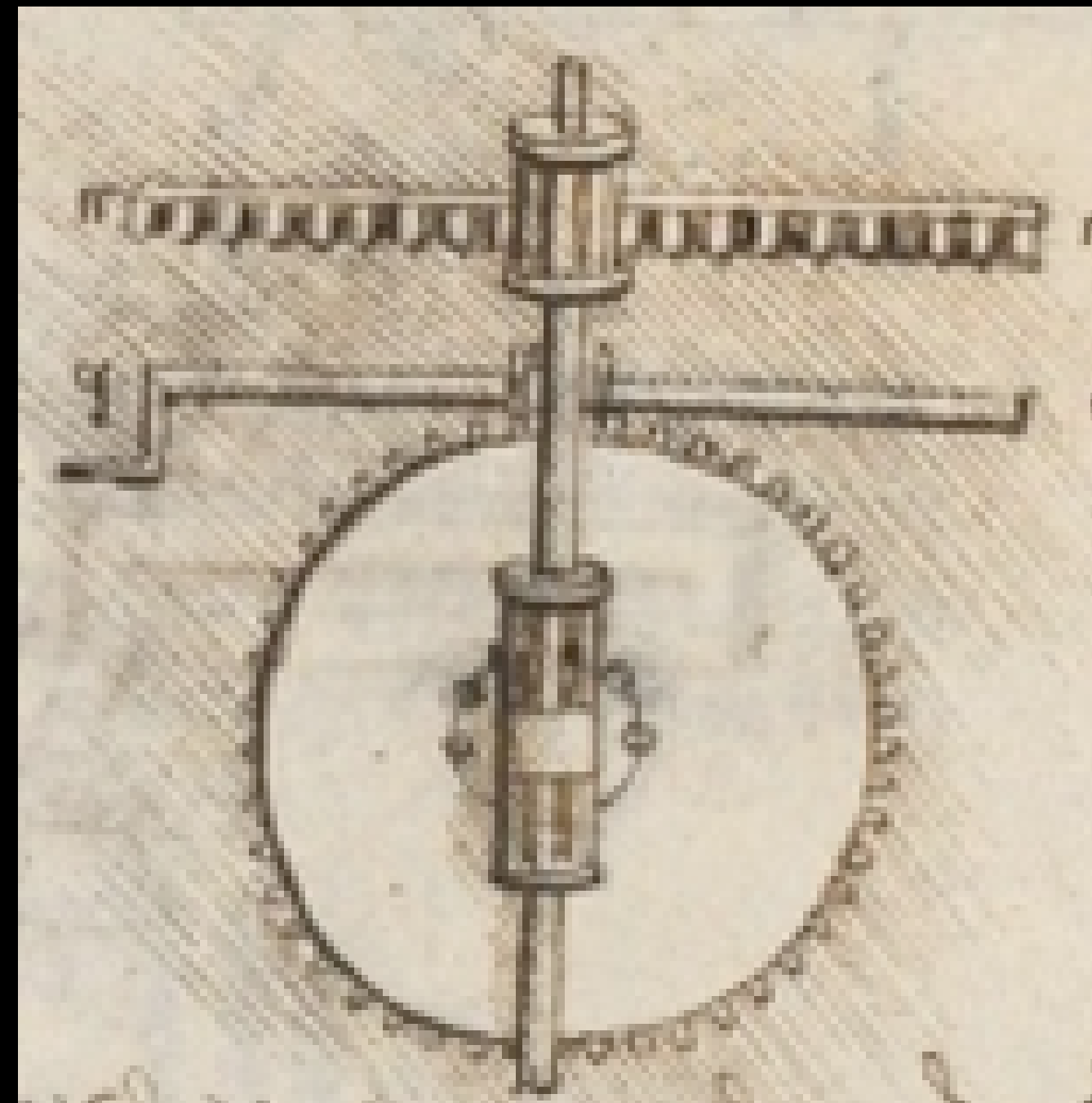


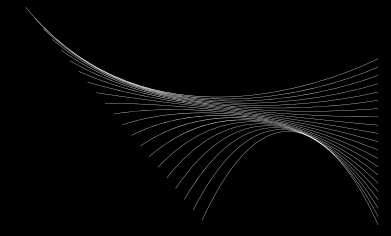


## **Adaptador de rotación constante a traslación alterna constante. Códice Madrid I, folio 27v-28r**

Explicación de Leonardo:

“Si das vuelta a la manivela “op” en una sola dirección, la cremallera “mn” irá una vez para acá y otra para allá. Y esto acontece porque el círculo en el centro de la rueda está dentado solamente en una mitad, con 6 dientes. Y el piñón movido por esa media rueda dentada tendrá 6 barrotes. Pero debe saber que ese piñón será mejor si es más corto y no está dividido en dos”.





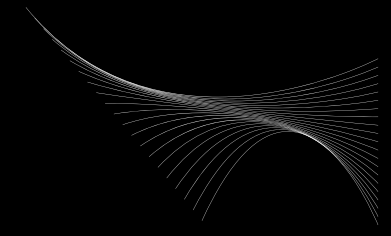
## **Adaptador de rotación constante a traslación alterna constante.**

Aplicación actual:

Una aplicación industrial actual de este mecanismo podría ser un tamiz industrial, usado por ejemplo en la industria alimentaria para separación granulométrica de azúcar, dextrosa, chocolate en polvo...



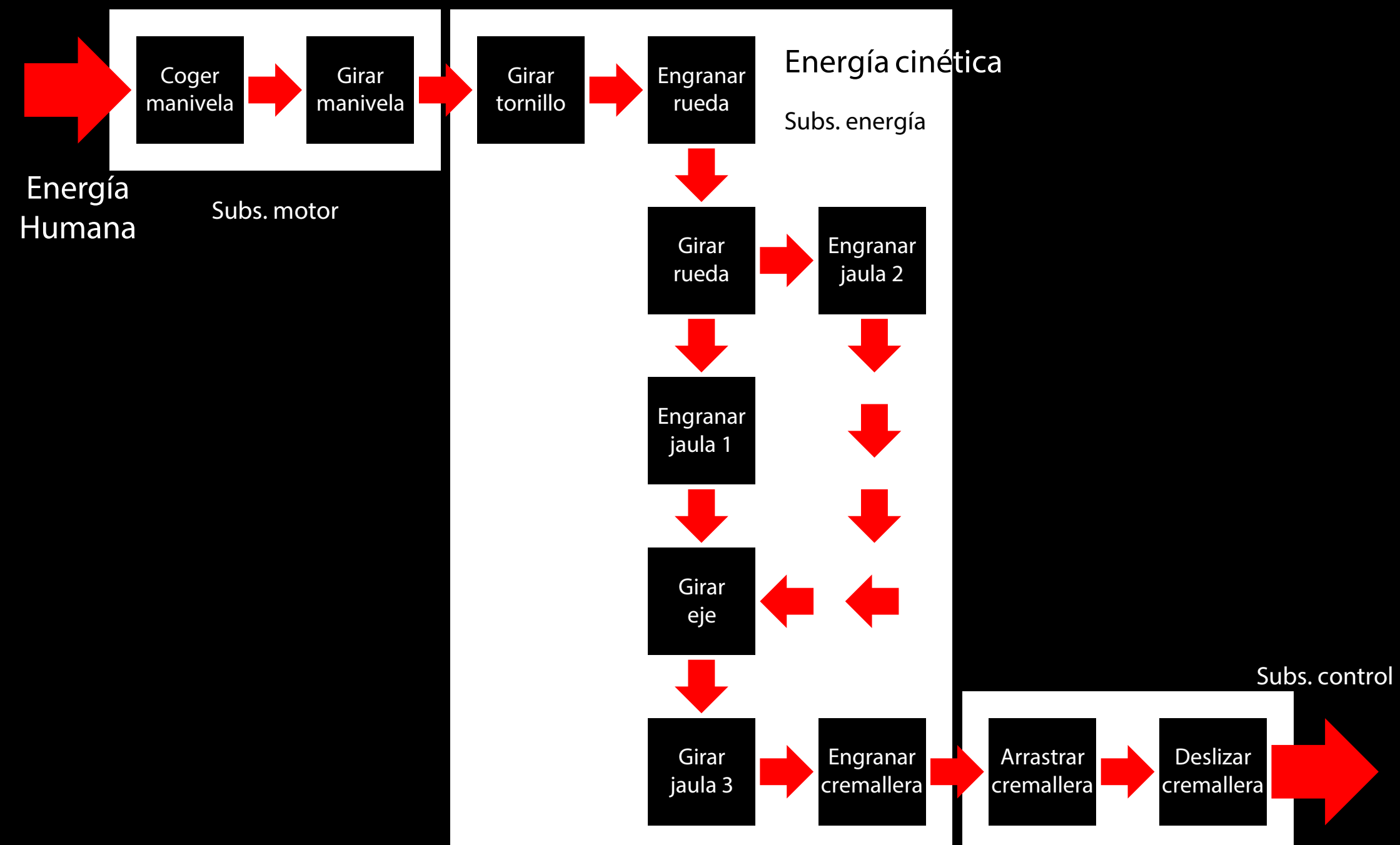


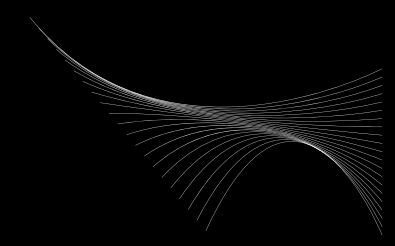


# Adaptador de rotación constante a traslación alterna constante. Diagrama de bloques.

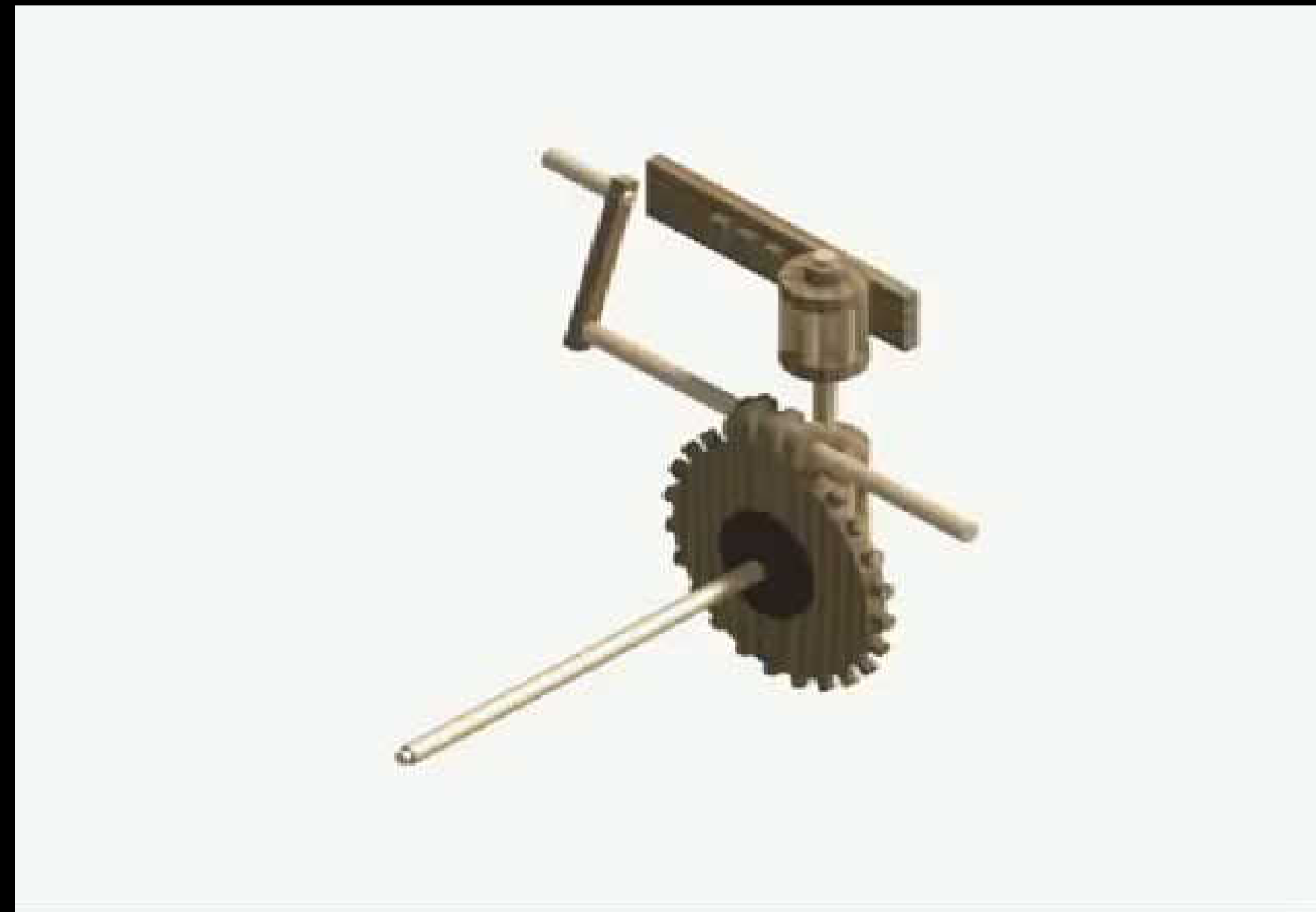
Explicación actualizada.

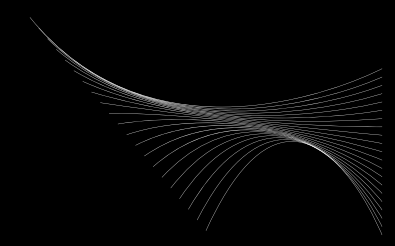
El giro manual de la manivela acciona un mecanismo de tornillo sinfín y corona. A su vez la corona engrana de forma alterna con dos jaulas colocadas en un mismo eje, que estará por tanto dotado de un movimiento de rotación alterno. En el extremo de dicho eje una tercera jaula engrana con una corredera equipada con dientes de cremallera. Esta corredera desliza con un movimiento de traslación alterno por sus guías.





# **Adaptador de rotación constante a traslación alterna constante. Animación.**

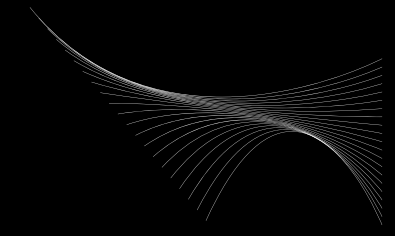




**ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA**  
Leonardo da Vinci - Torres Leza

## **Adaptador de rotación constante a traslación alterna constante. Vídeo.**

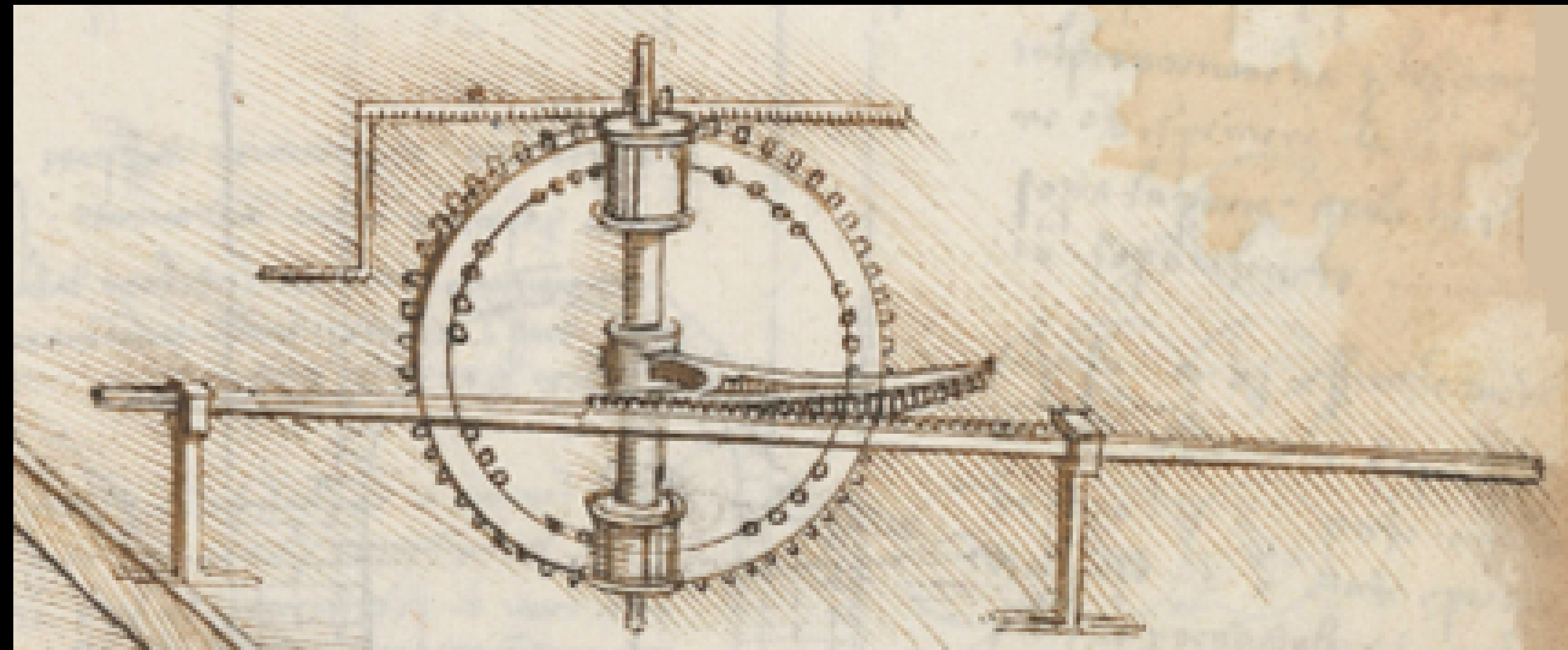


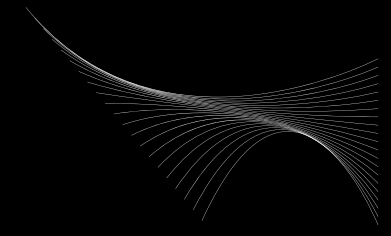


# Adaptador de rotación constante a traslación alterna constante. Códice Madrid I, folio 1v-2r

Explicación de Leonardo:

“Todo cuerpo requiere sus miembros y todo arte sus instrumentos. En cuanto sea creado el todo, serán creadas las partes”.





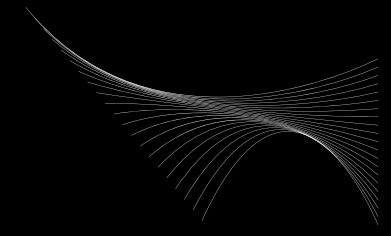
## **Adaptador de rotación constante a traslación alterna constante.**

Aplicación actual:

Una aplicación actual similar a este mecanismo es una criba utilizada para clasificar materiales áridos por su granulometría.

El mecanismo de cribado se basa en una malla metálica a la cual se dota de un movimiento de traslación alterna y puede replicarse tantas veces como se desee para separar diferentes tamaños de grano del material.

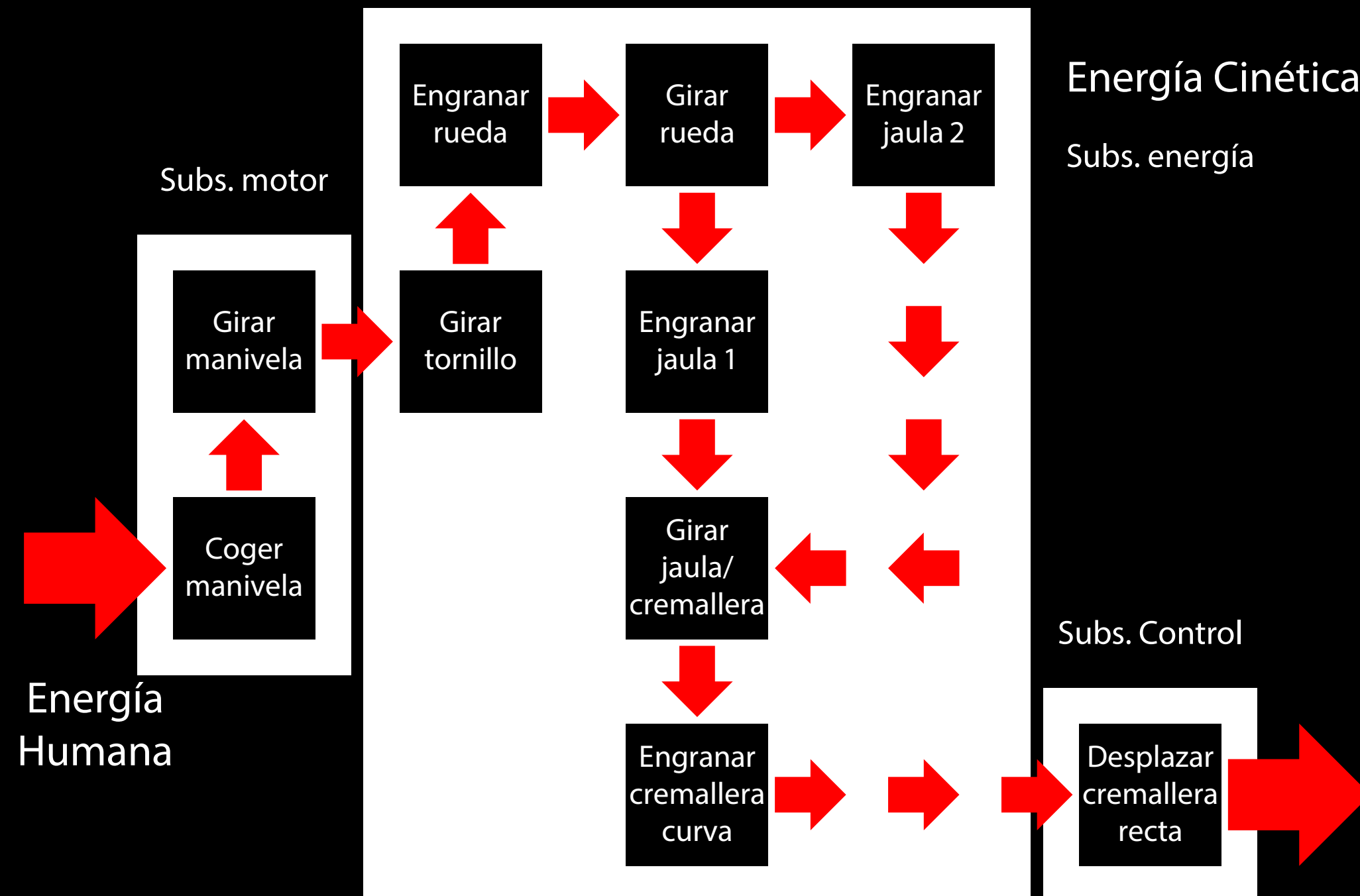


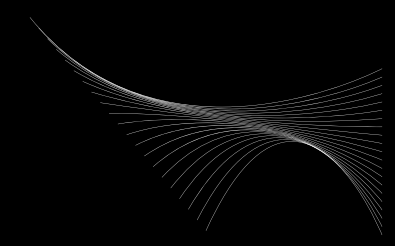


# Adaptador de rotación constante a traslación alterna constante. Diagrama de bloques.

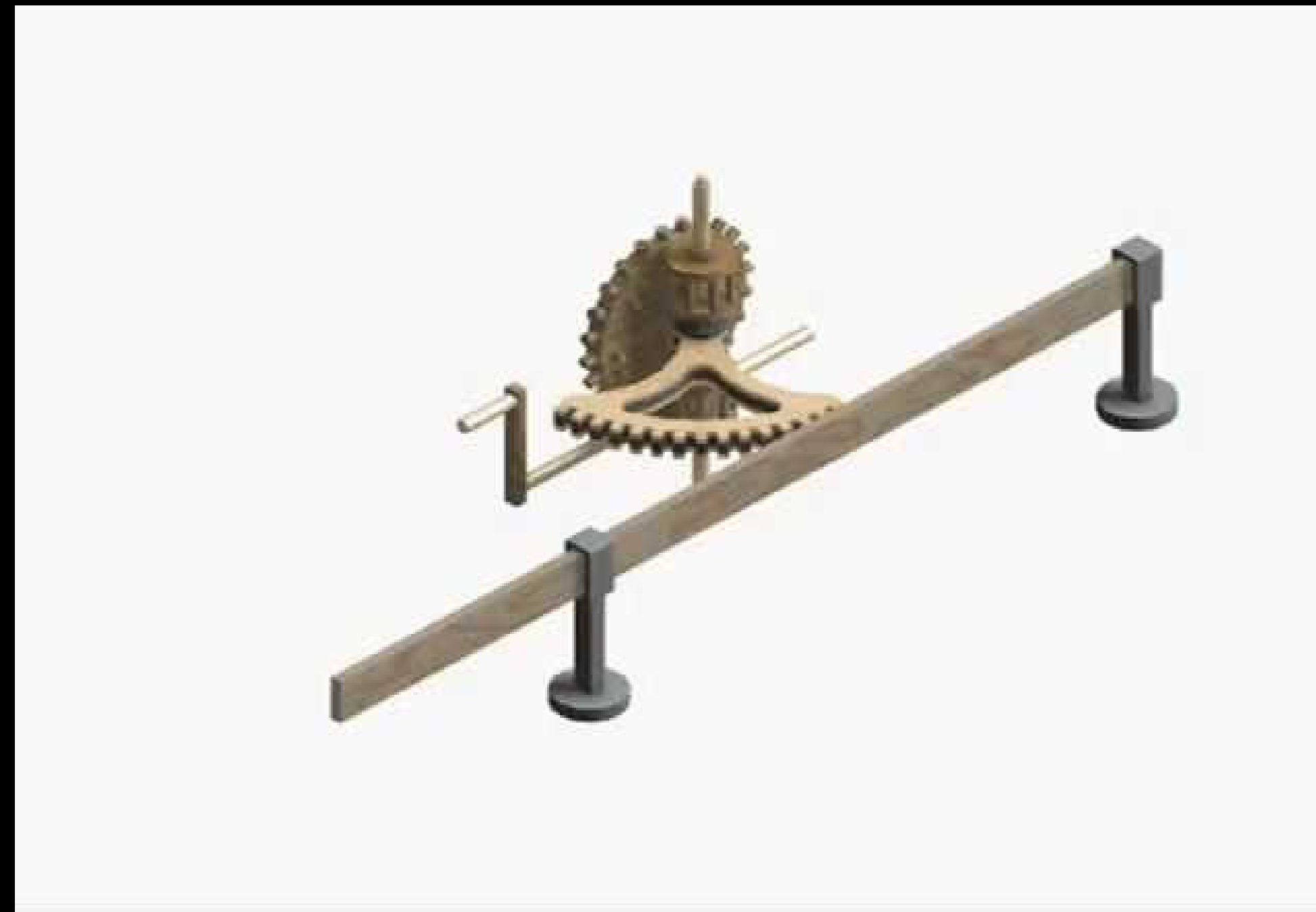
Explicación actualizada.

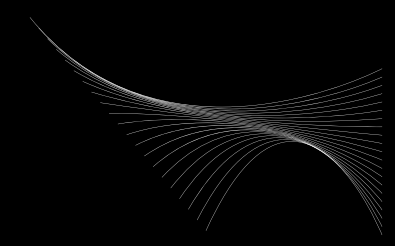
El giro manual de una manivela acciona un tornillo sinfín-corona. A su vez la corona engrana de forma alterna con dos jaulas colocadas en un mismo eje vertical, que estará por tanto dotado de un movimiento de rotación alterno. En este eje se acopla un sector circular dentado que transmitirá a través de una cremallera dentada un movimiento lineal alterno a una corredera horizontal.





# **Adaptador de rotación constante a traslación alterna constante. Animación.**

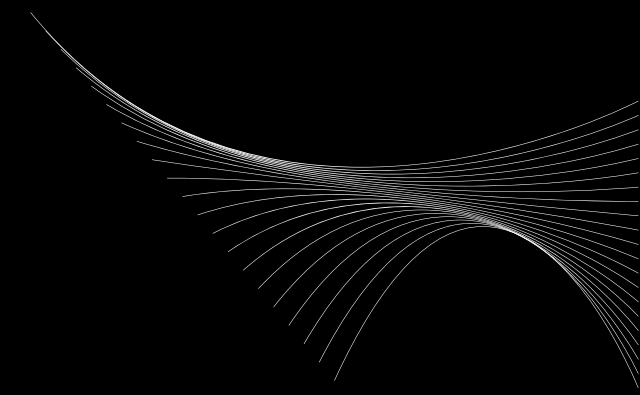




# **Adaptador de rotación constante a traslación alterna constante. Vídeo.**



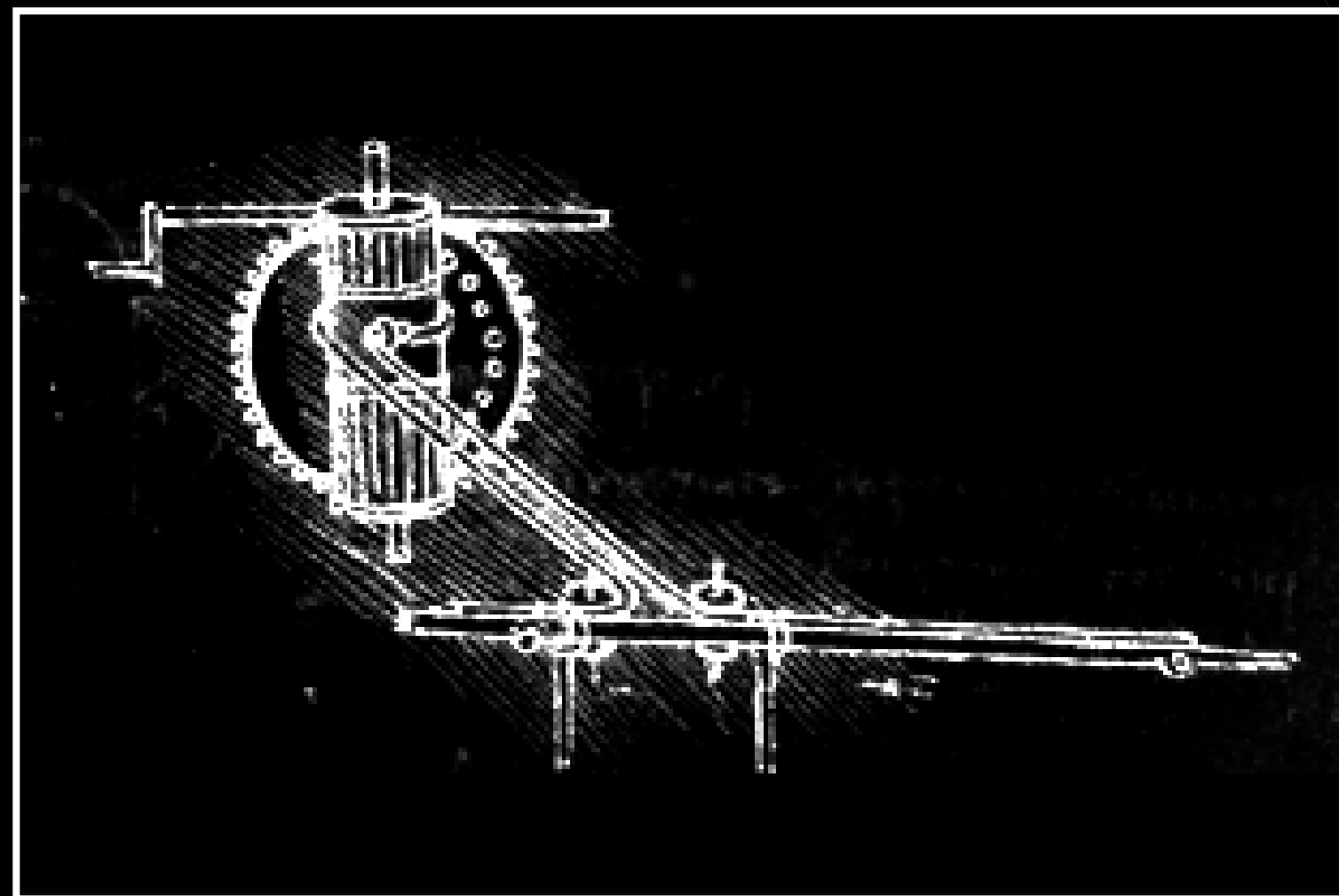




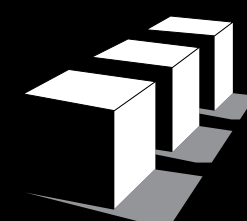
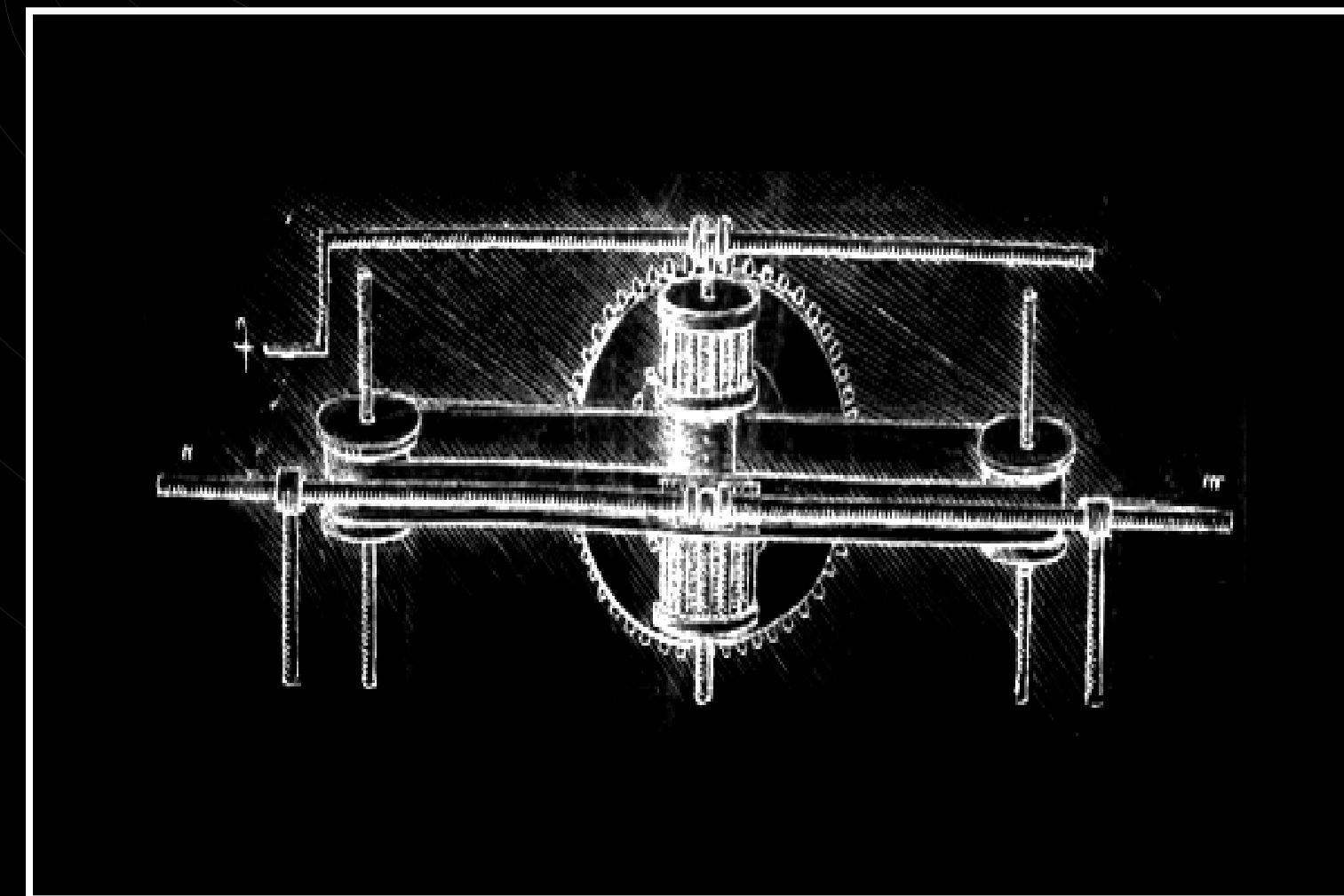
# ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

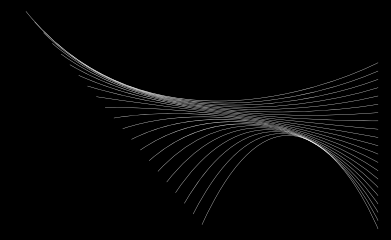
## Leonardo da Vinci - Torres Leza

**Adaptador de rotación  
alterna limitada a rotación  
constante (rectificador)**



**Adaptador de rotación  
constante a traslación  
alterna constante  
(con banda)**

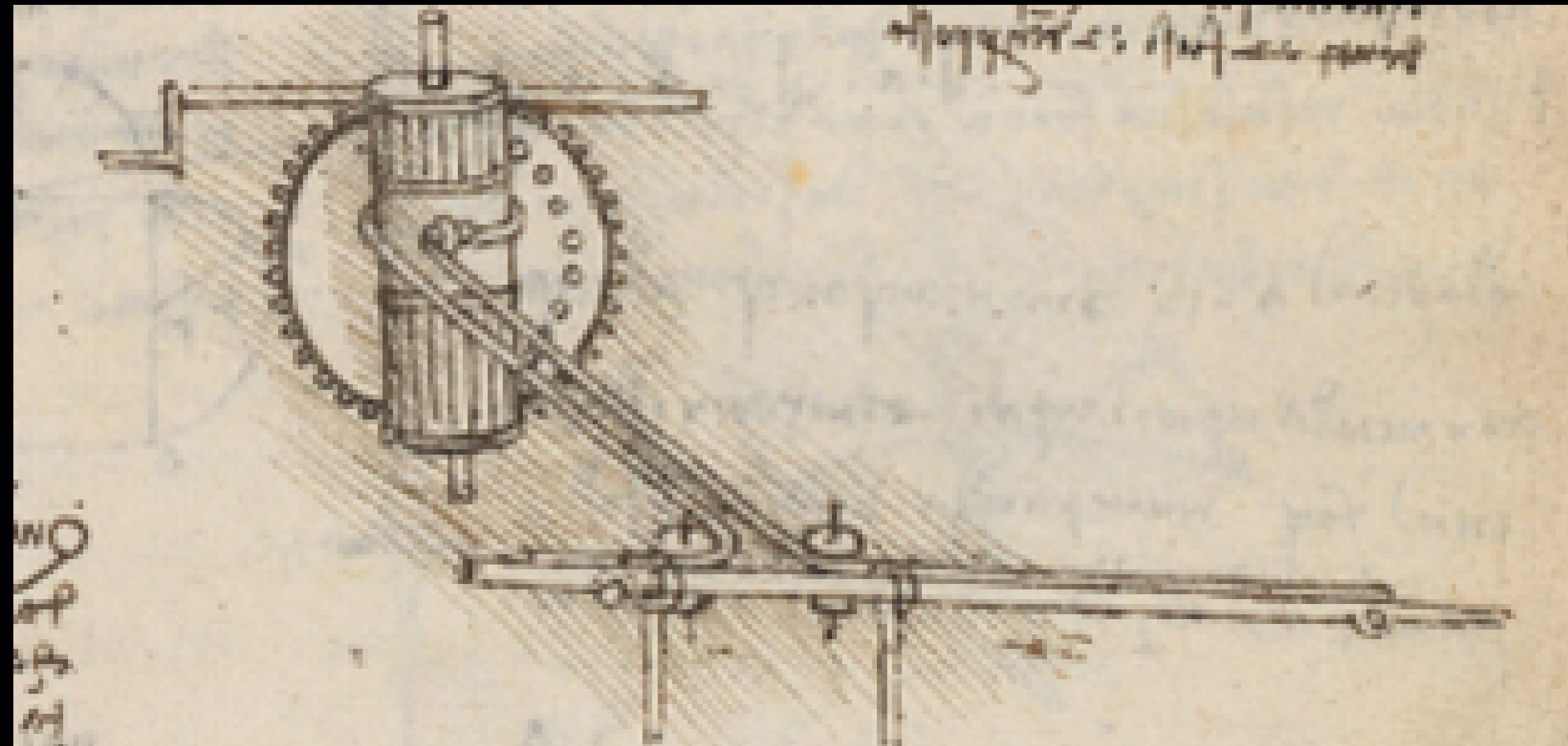


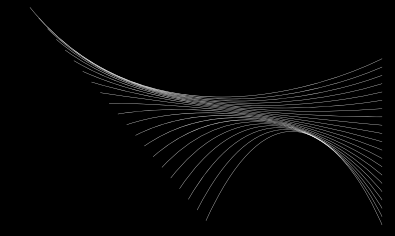


## **Adaptador de rotación alterna limitada a rotación constante (rectificador). Códice Madrid I, folio 30v-31r.**

Explicación de Leonardo:

“Esta se mueve muy igual y firme y hace gran camino porque el piñón movido da una vuelta entera. El piñón tiene 8 barrotes y la media rueda tiene 8 dientes”.

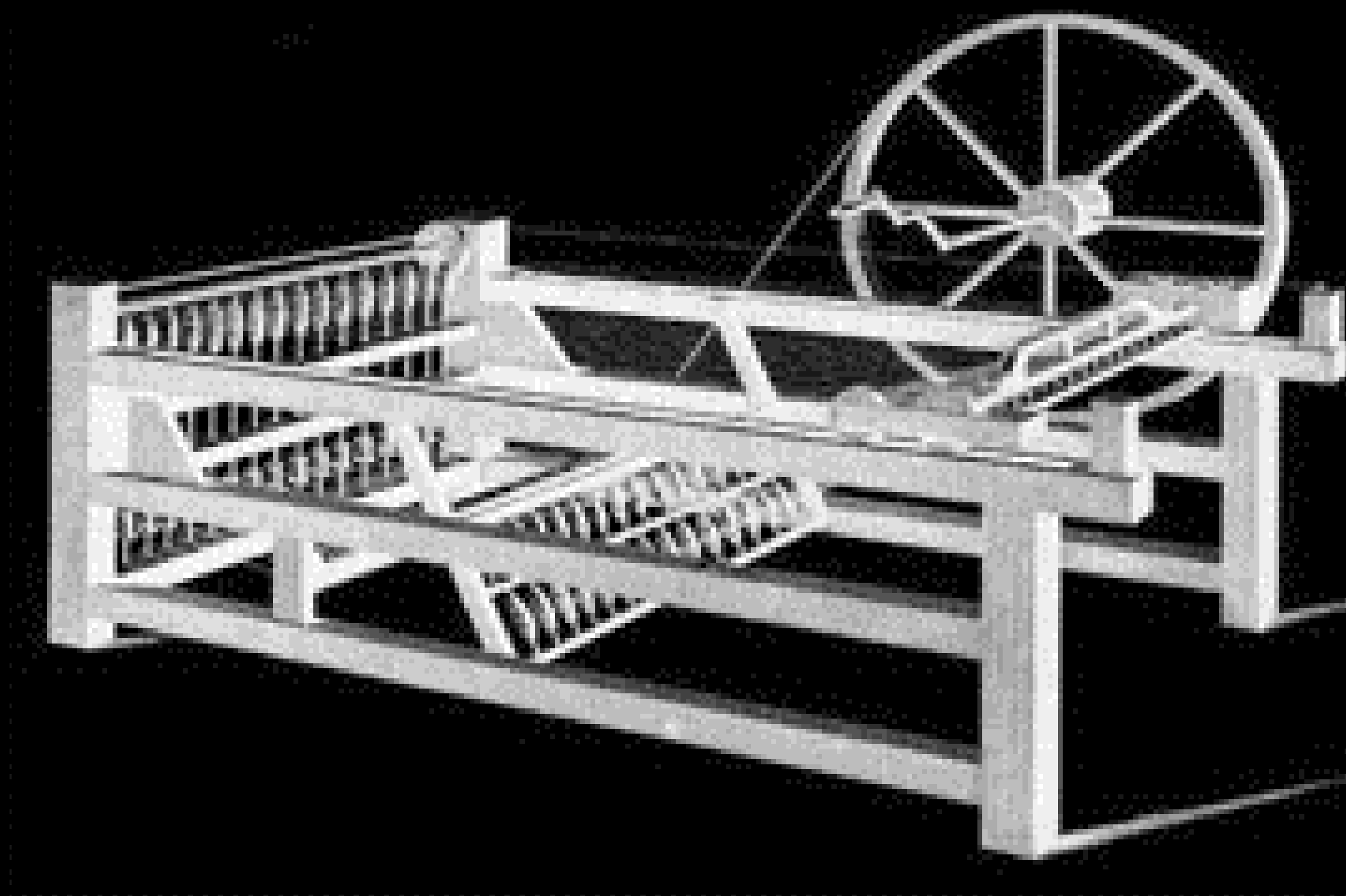


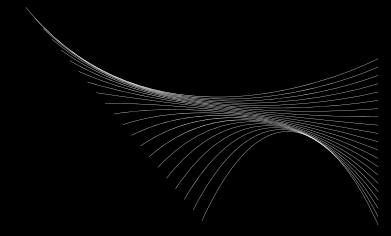


## **Adaptador de rotación alterna limitada a rotación constante (rectificador)**

Aplicación actual:

Este mecanismo podría usarse para accionar la lanzadera volante de un telar de modo que pase a través de los hilos de la urdimbre con su movimiento lineal alterno.

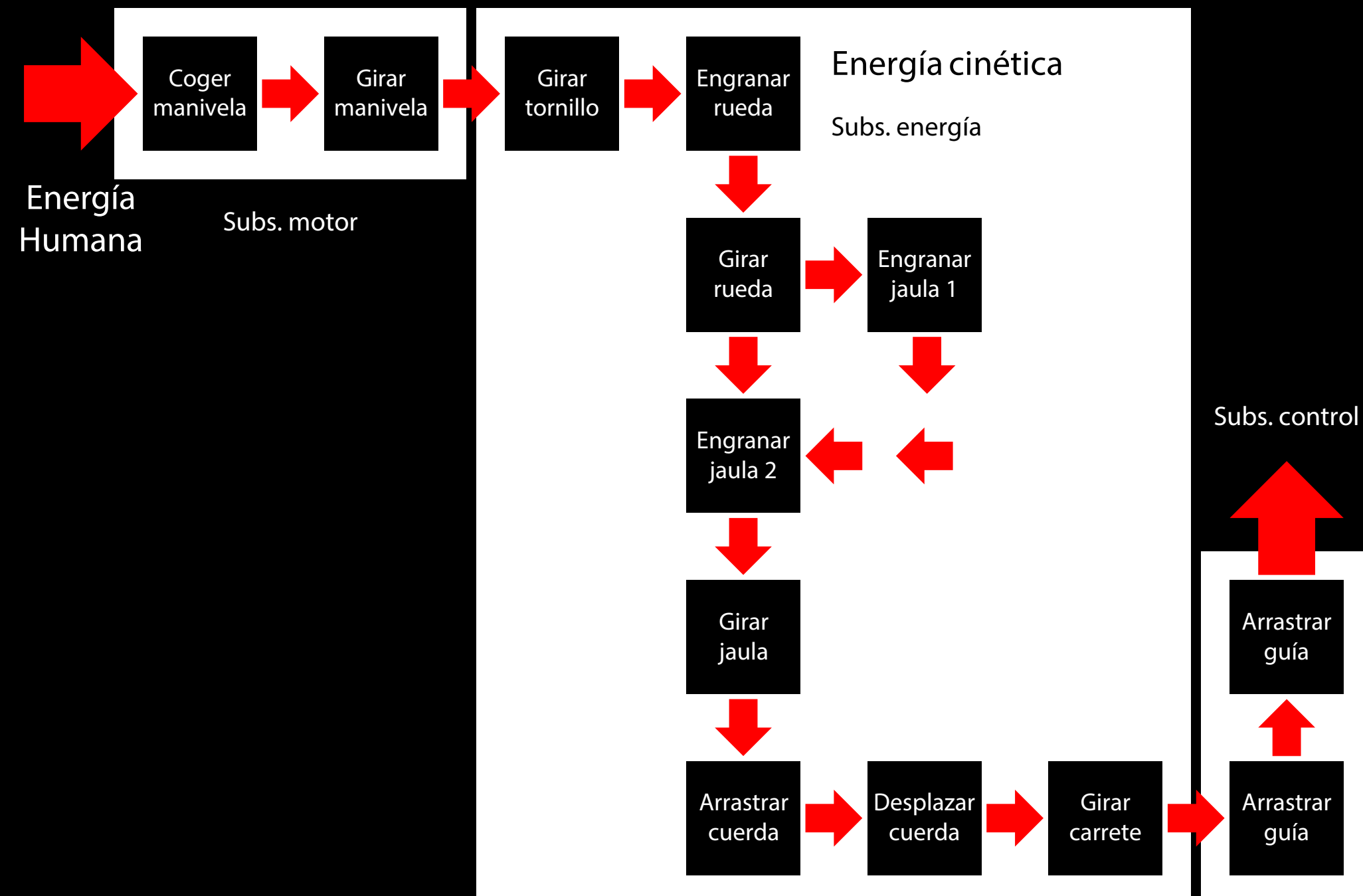


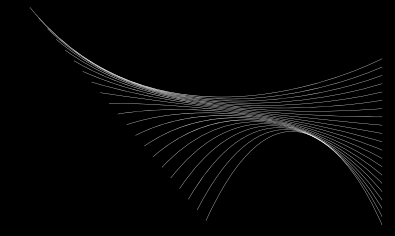


# Adaptador de rotación alterna limitada a rotación constante (rectificador). Diagrama de Bloques.

Explicación actualizada:

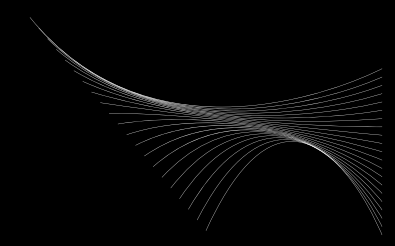
El giro manual de una manivela se transmite a un mecanismo de tornillo sinfín y corona. A su vez la corona engrana de forma alterna con dos jaulas colocadas en un mismo eje vertical que, en su movimiento de rotación alterno, tira de una cuerda que transmitirá a una corredera horizontal un movimiento lineal alterno.





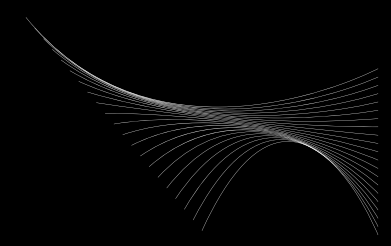
# **Adaptador de rotación alterna limitada a rotación constante (rectificador). Animación.**





## **Adaptador de rotación alterna limitada a rotación constante (rectificador). Vídeo.**



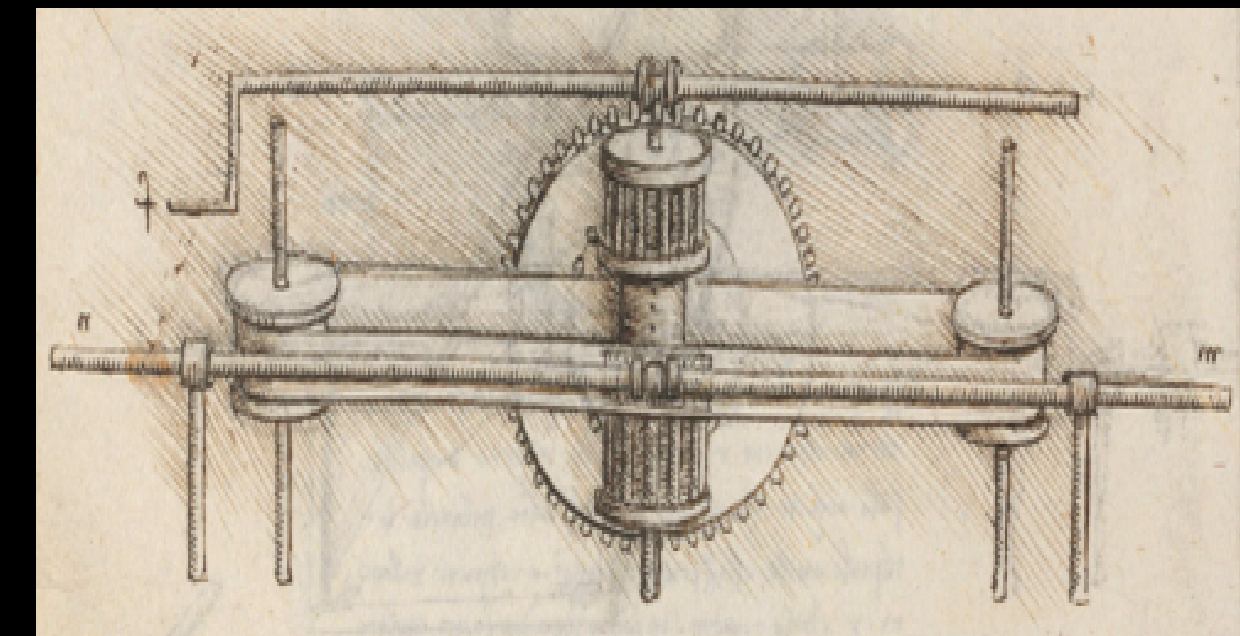


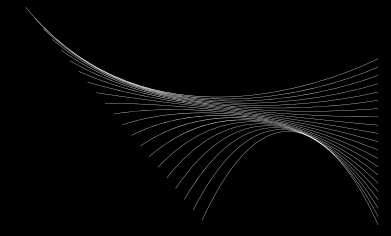
## **Adaptador de rotación constante a traslación alterna constante (con banda). Códice Madrid I, folio 30v-31r.**

Explicación de Leonardo:

“Dando vueltas a la manivela “f”, este instrumento hace ir adelante y hacia atrás la barra “mn”. Empléalo para tu propósito y dará buen resultado. Y la correa que mueve la barra está asegurada atrás, entre los dos piñones, clavada en el árbol de los piñones. Este es el mejor entre los movimientos dobles, porque siempre todas sus partes se mueven con igualdad. Y has de saber que la rueda grande que mueve los dos piñones está dentada en una mitad, exactamente con 12

dientes que mueve a los piñones. Los dos piñones tienen 12 barrotos cada uno. Pero ten cuidado, tú que fabricas instrumentos, de no aplicar nunca estos artificios en partes que deban tener gran velocidad, porque al adquirir fuga o ímpetu hacia un lado, si la rueda tiene que volver de golpe, correría peligro de que sus dientes se rompiesen. También se puede en vez de la barra que va de un lado para otro, hacerlo con una cremallera de hierro, como aquí se ve, y será más duradero y de mayor variación”.

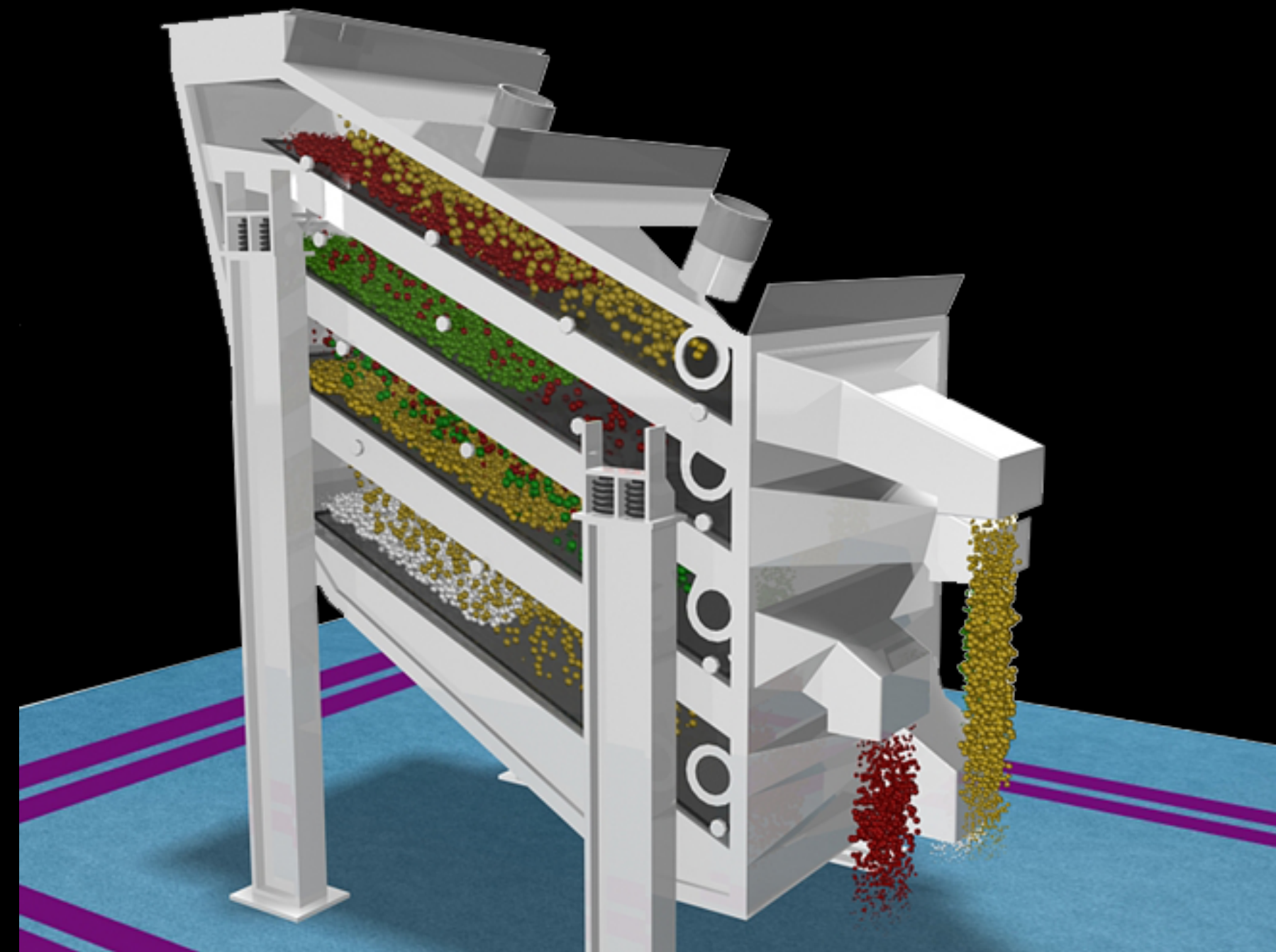




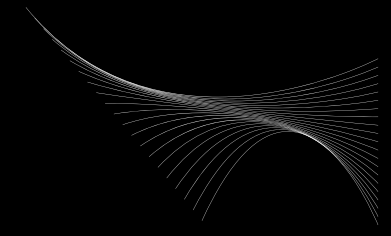
## **Adaptador de rotación constante a traslación alterna constante (con banda).**

Una aplicación actual similar a este mecanismo es una criba utilizada para clasificar materiales áridos por su granulometría.

El mecanismo de cribado se basa en una malla metálica a la cual se dota de un movimiento de traslación alterna y puede replicarse tantas veces como se desee para separar diferentes tamaños de grano del material.



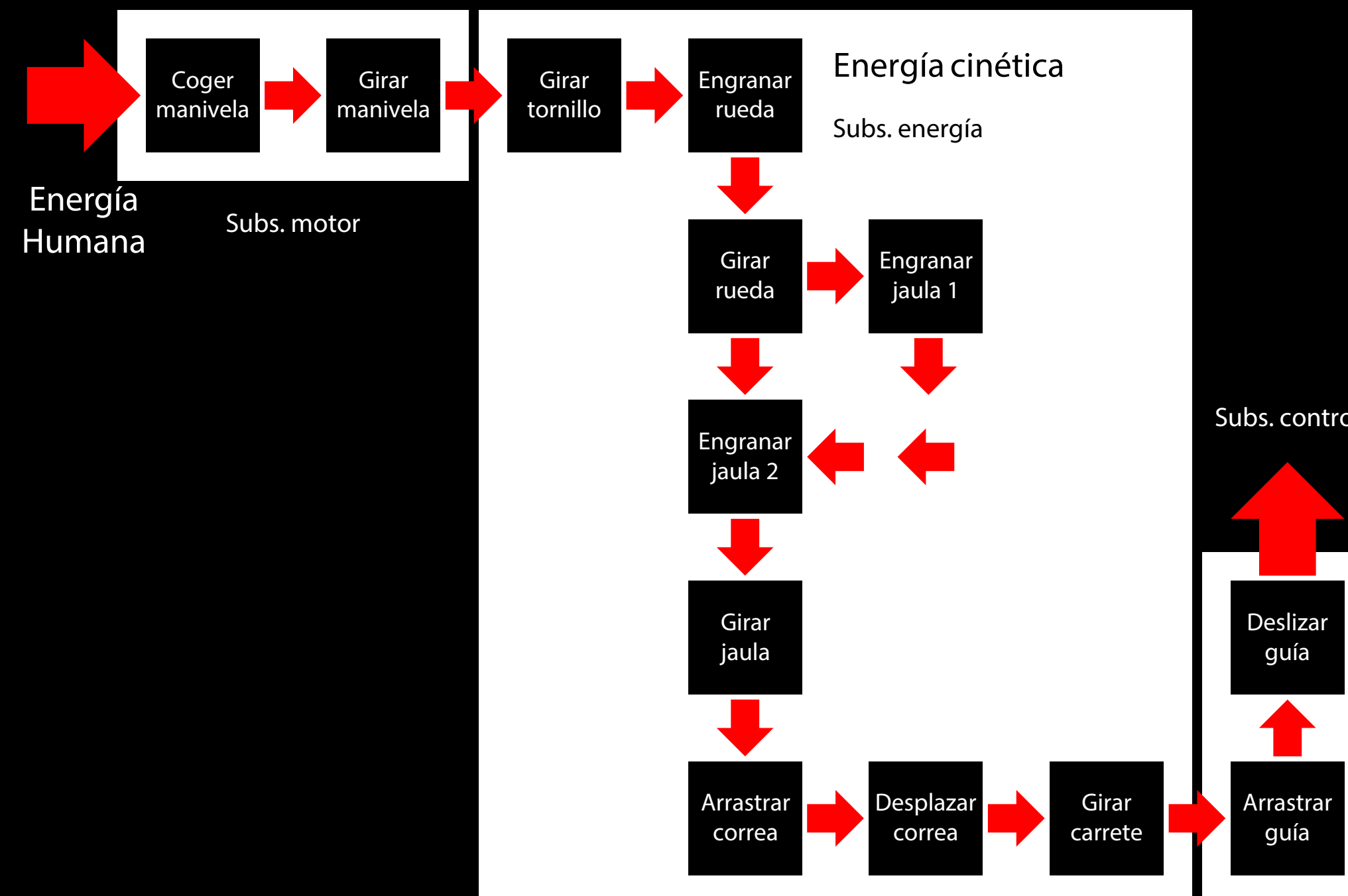


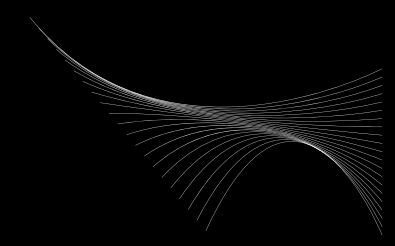


# Adaptador de rotación constante a traslación alterna constante (con banda). Diagrama de Bloques.

## Explicación actualizada

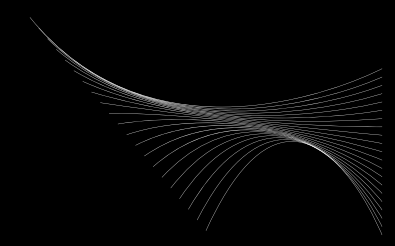
El giro manual de una manivela se transmite a un mecanismo de tornillo sinfín y corona. A su vez la corona engrana de forma alterna con dos jaulas colocadas en un mismo eje. A partir del movimiento de rotación alterno del eje, una banda continua colocada entre dos tambores transmite a una corredera horizontal un movimiento lineal alterno.





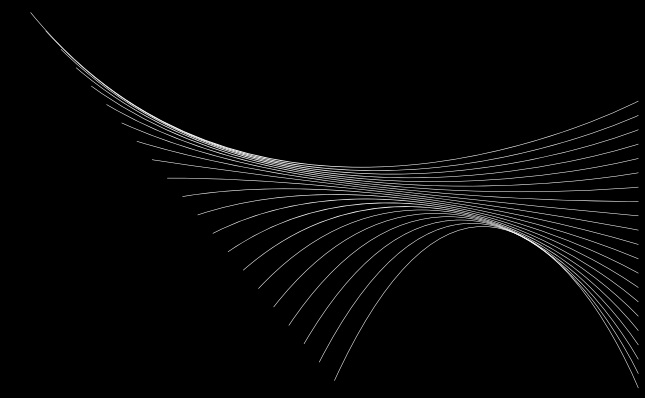
# **Adaptador de rotación constante a traslación alterna constante (con banda). Animación.**





## **Adaptador de rotación constante a traslación alterna constante (con banda). Vídeo.**

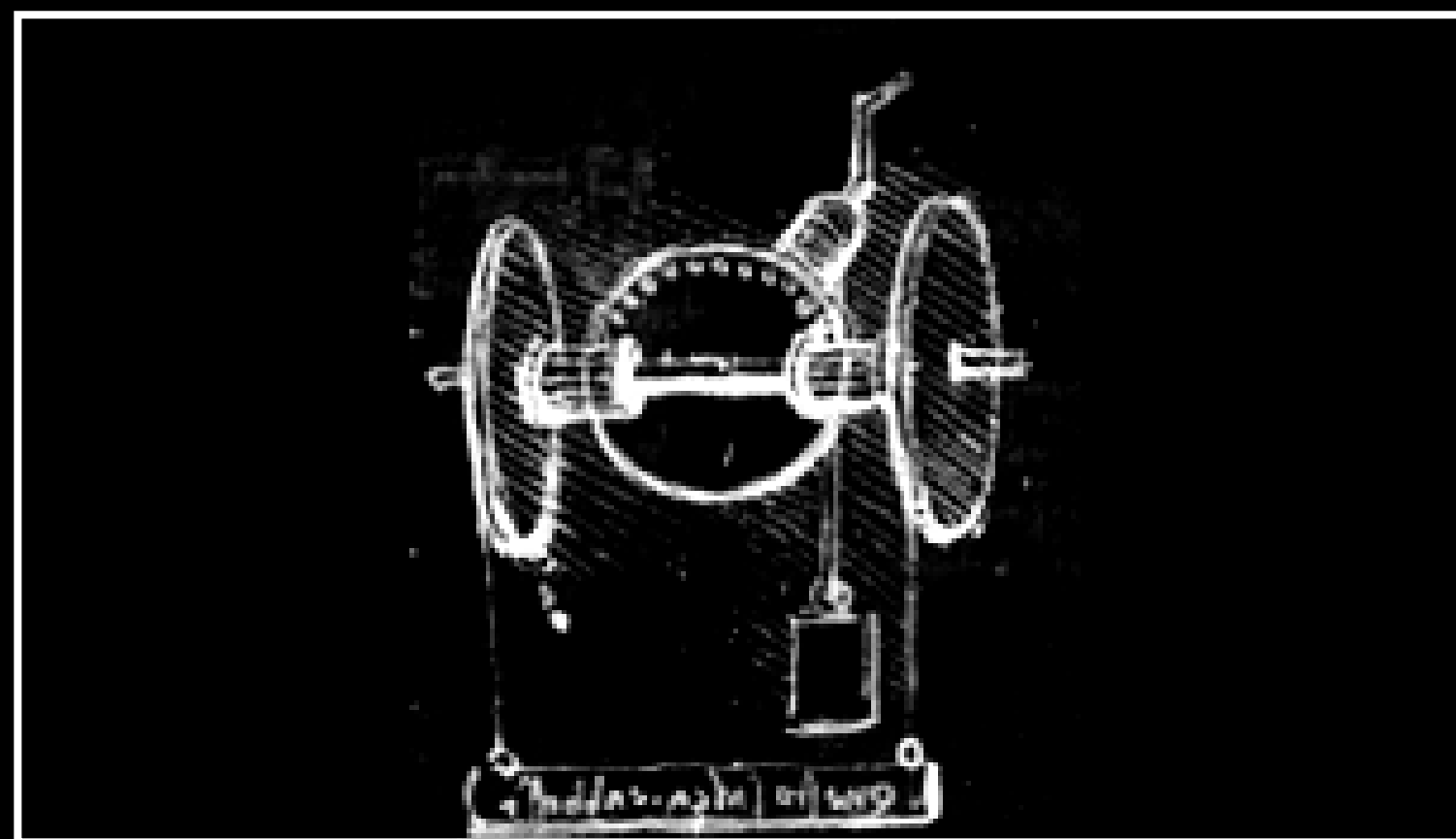




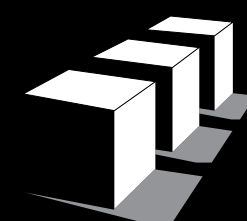
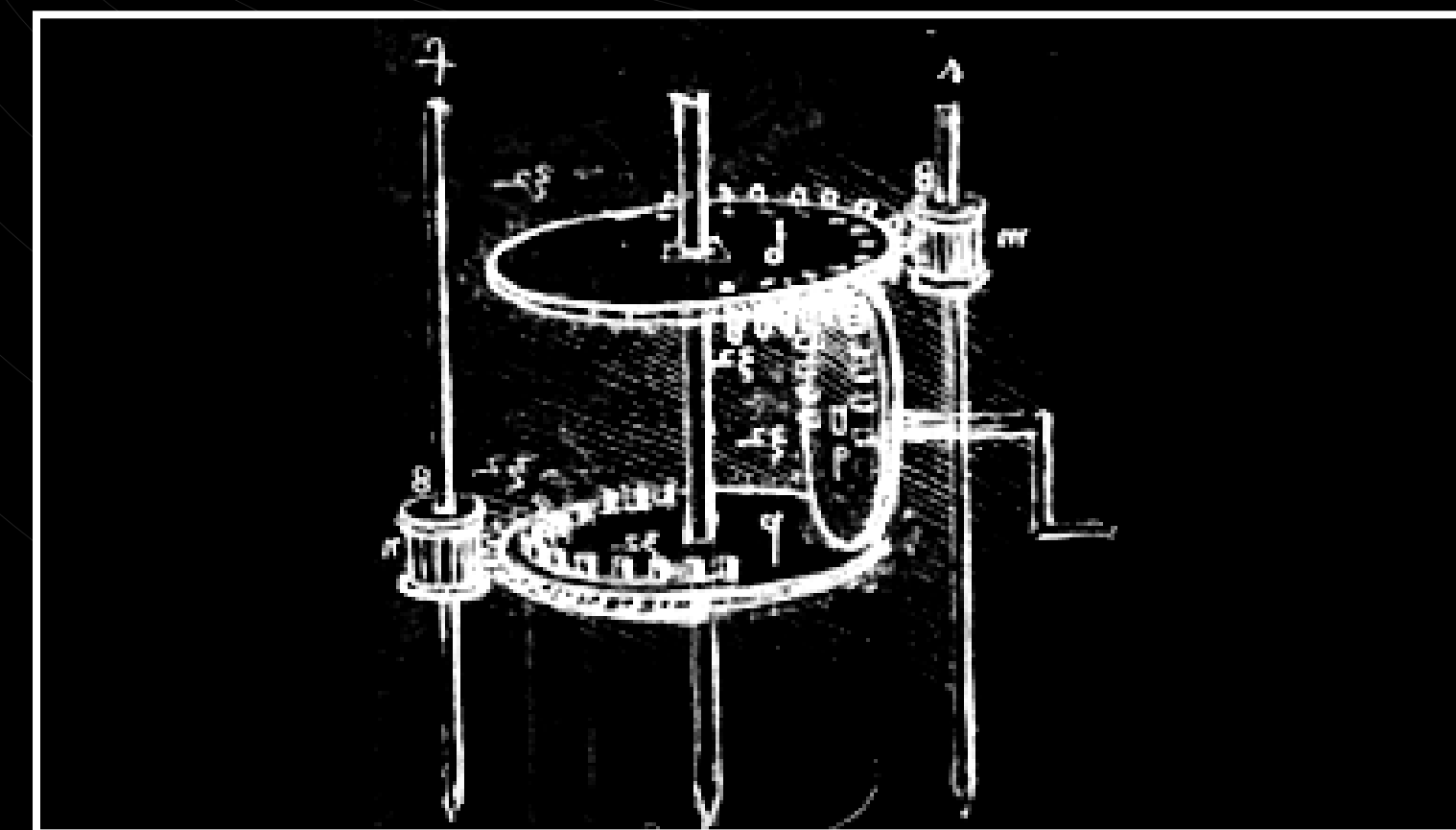
# ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

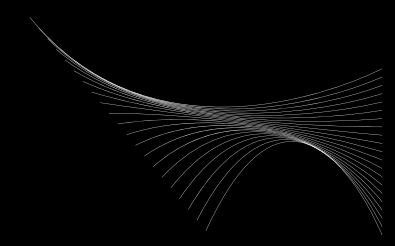
## Leonardo da Vinci - Torres Leza

**Distribuidor de una  
rotación constante en  
dos traslaciones alternas  
constantes en fase**



**Distribuidor de una  
rotación constante a dos  
rotaciones con parada  
semicíclica en contrafase**

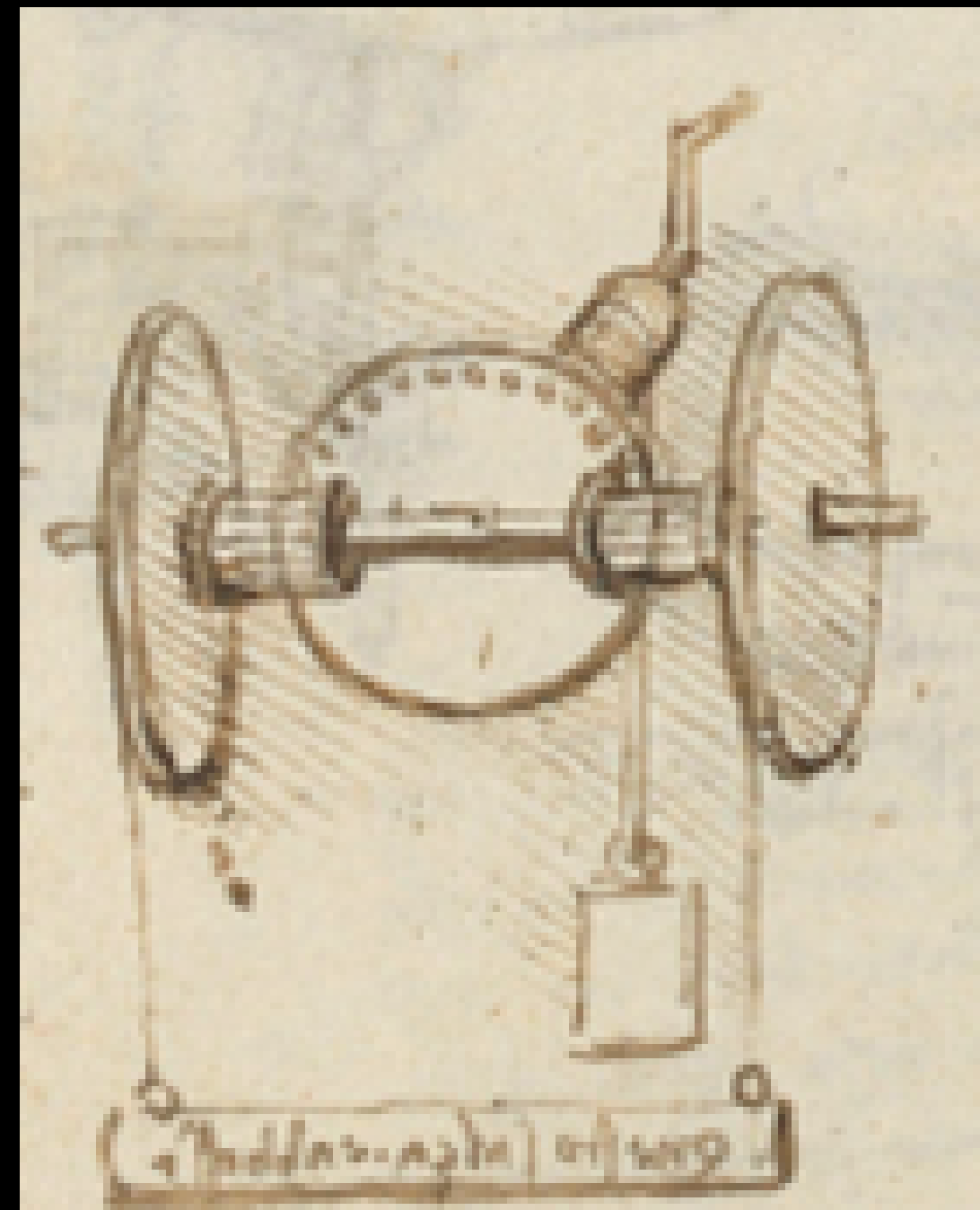


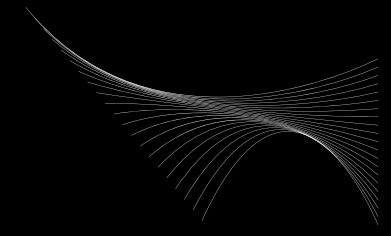


## **Distribuidor de una rotación constante en dos traslaciones alternas constantes en fase. Códice Madrid I, folio 17v-18r.**

Explicación de Leonardo:

“Este instrumento sube y baja por las mismas vueltas de su motor. Y sería útil para una sierra. Este sube y baja por el mismo movimiento de su motor”.





## **Distribuidor de una rotación constante en dos traslaciones alternas constantes en fase.**

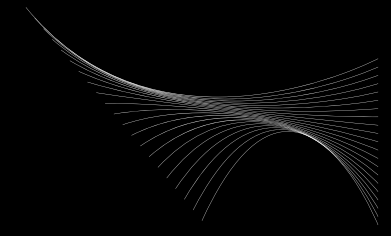
Aplicación actual:

Una aplicación que sugiere el propio Leonardo de este mecanismo es una sierra de guillotina.

Esta aplicación industrial concreta se usa para cortar caucho.

Otras aplicaciones podrían ser el accionamiento del telón en un teatro incorporando un contrapeso o bien el accionamiento de una máquina de poleas cruzadas en un gimnasio.



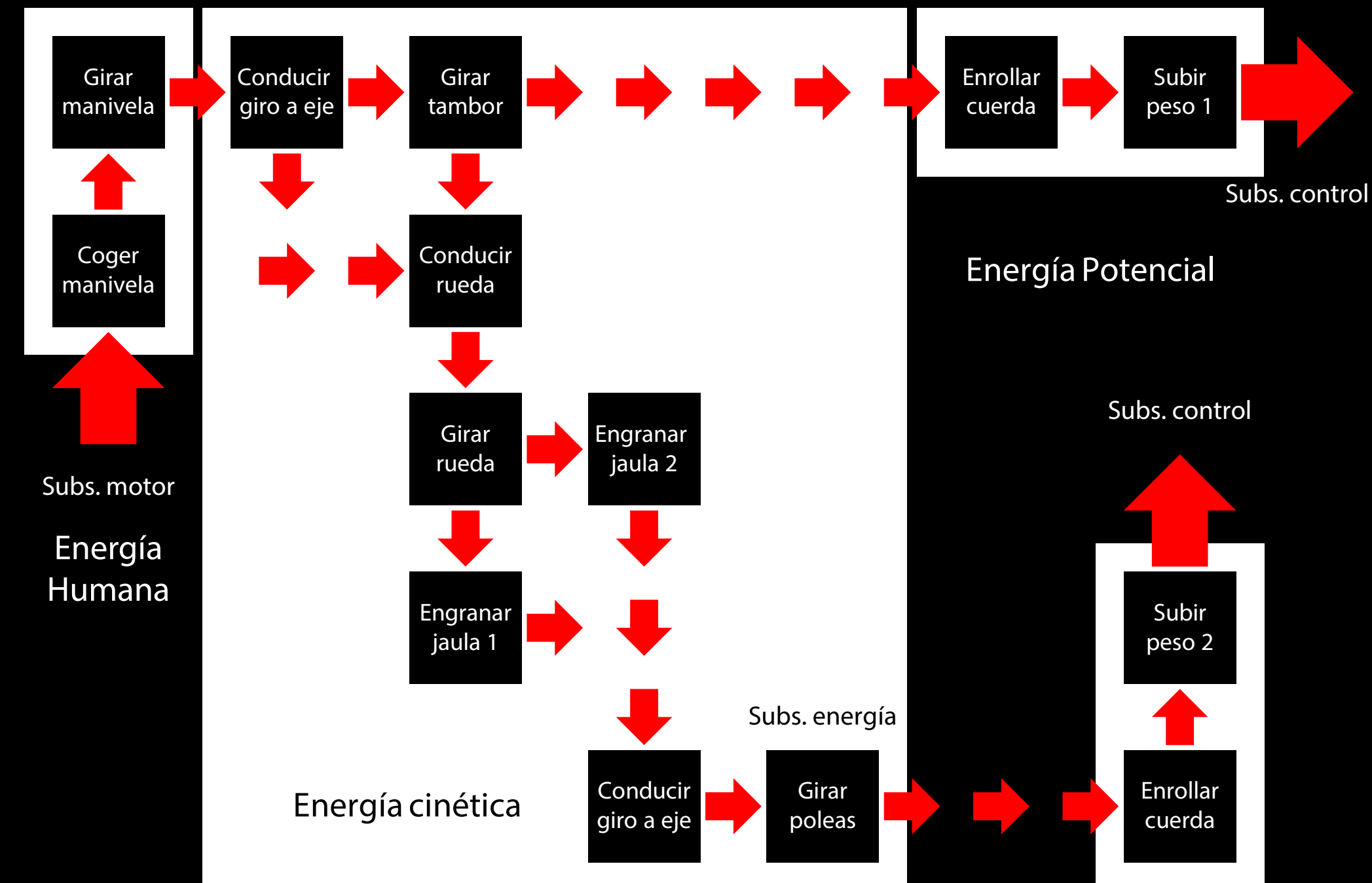


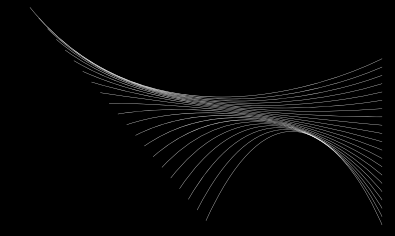
# Distribuidor de una rotación constante en dos traslaciones alternas constantes en fase. Diagrama de Bloques.

Explicación actualizada:

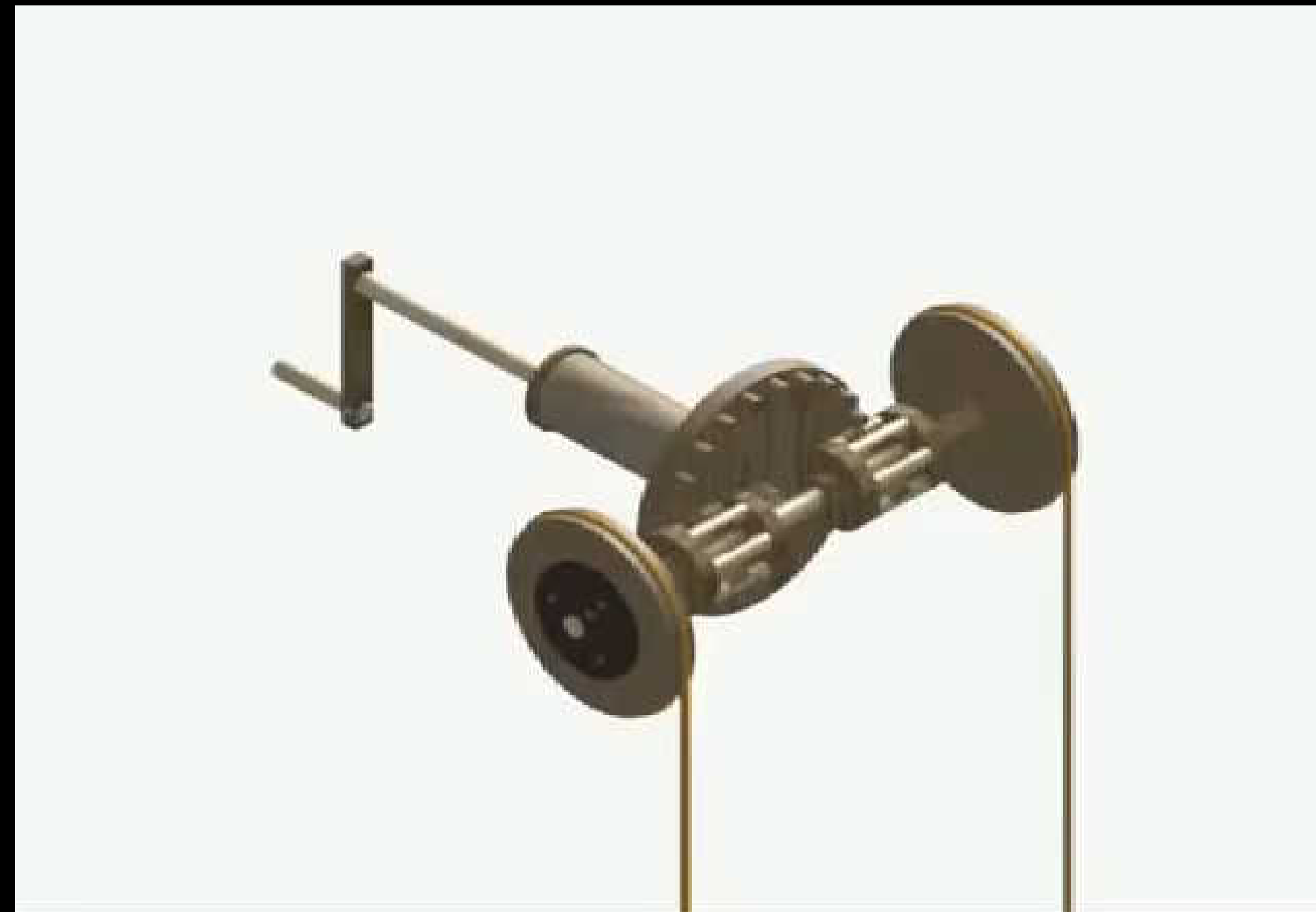
El giro manual de una manivela acciona una rueda semidentada que engrana de forma alterna con dos jaulas situadas en un mismo eje horizontal solidarias de unas poleas.

El movimiento de rotación alterno de dicho eje horizontal permite subir y bajar la carga colocada en las poleas.

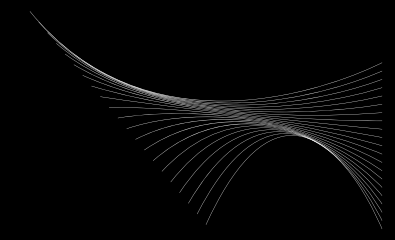




# **Distribuidor de una rotación constante en dos traslaciones alternas constantes en fase. Animación.**

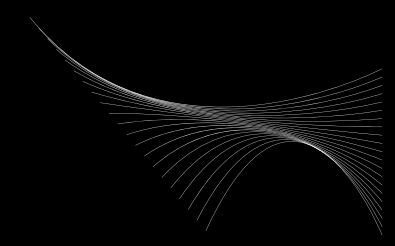






## **Distribuidor de una rotación constante en dos traslaciones alternas constantes en fase. Vídeo.**



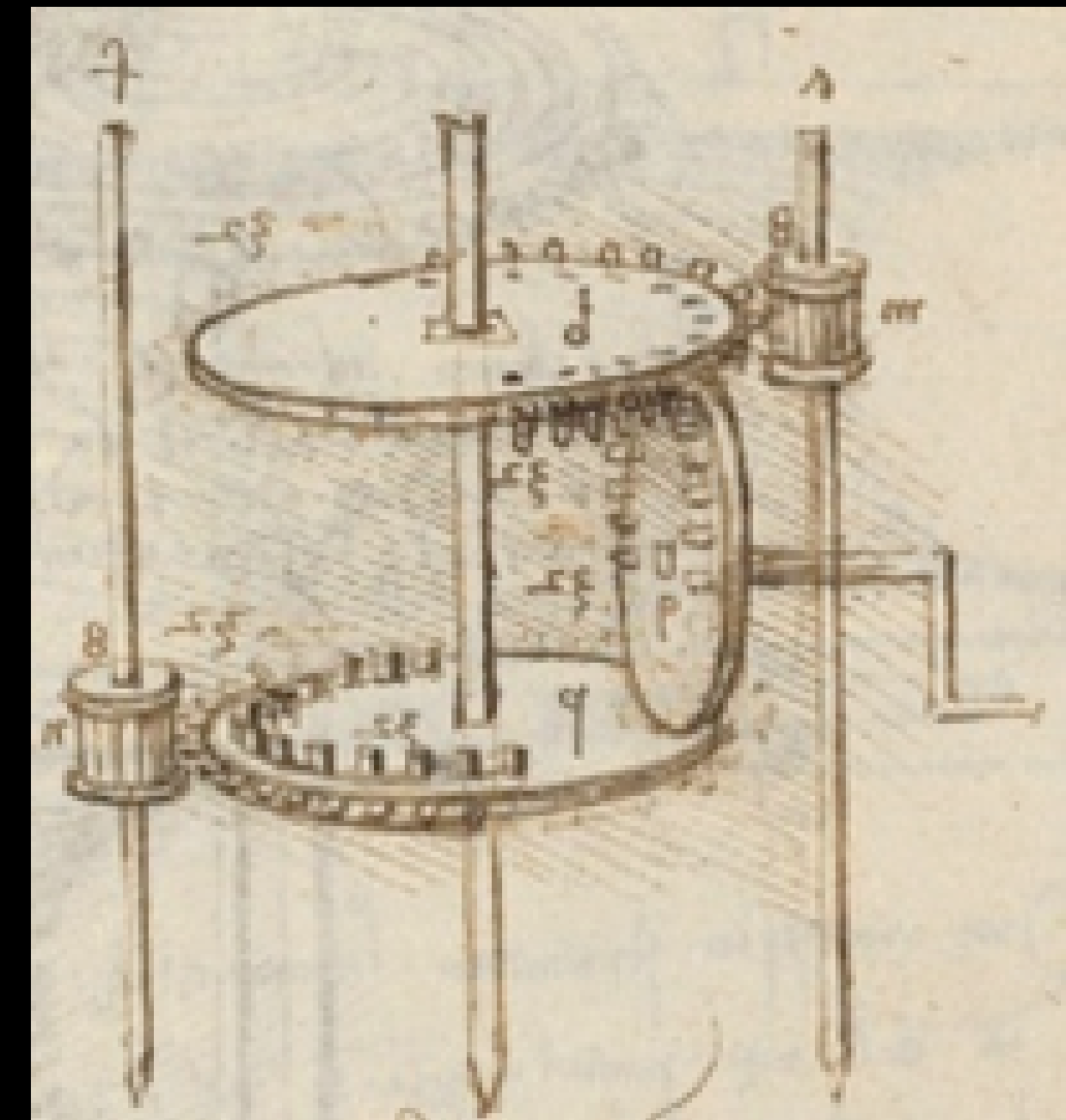


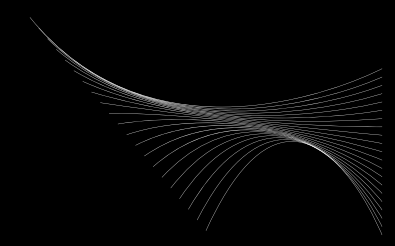
## **Distribuidor de una rotación constante a dos rotaciones con parada semicíclica en contrafase. Códice Madrid I, folio 19v-20r**

Explicación de Leonardo:

“Cuando des vueltas a la rueda ‘g’ que tiene 32 dientes, también darán vueltas las dos ruedas ‘b’ y ‘p’, que tienen cada una 32 dientes por testa y 32 por tabla, en la media rueda. Y como las 32 de arriba cuando son movidas por la rueda ‘g’ giran, digamos hacia la izquierda, las dos ruedas también se mueven hacia la izquierda. Y cuando los 32 dientes de la rueda inferior llegan a tener contacto con la rueda ‘g’, las dos

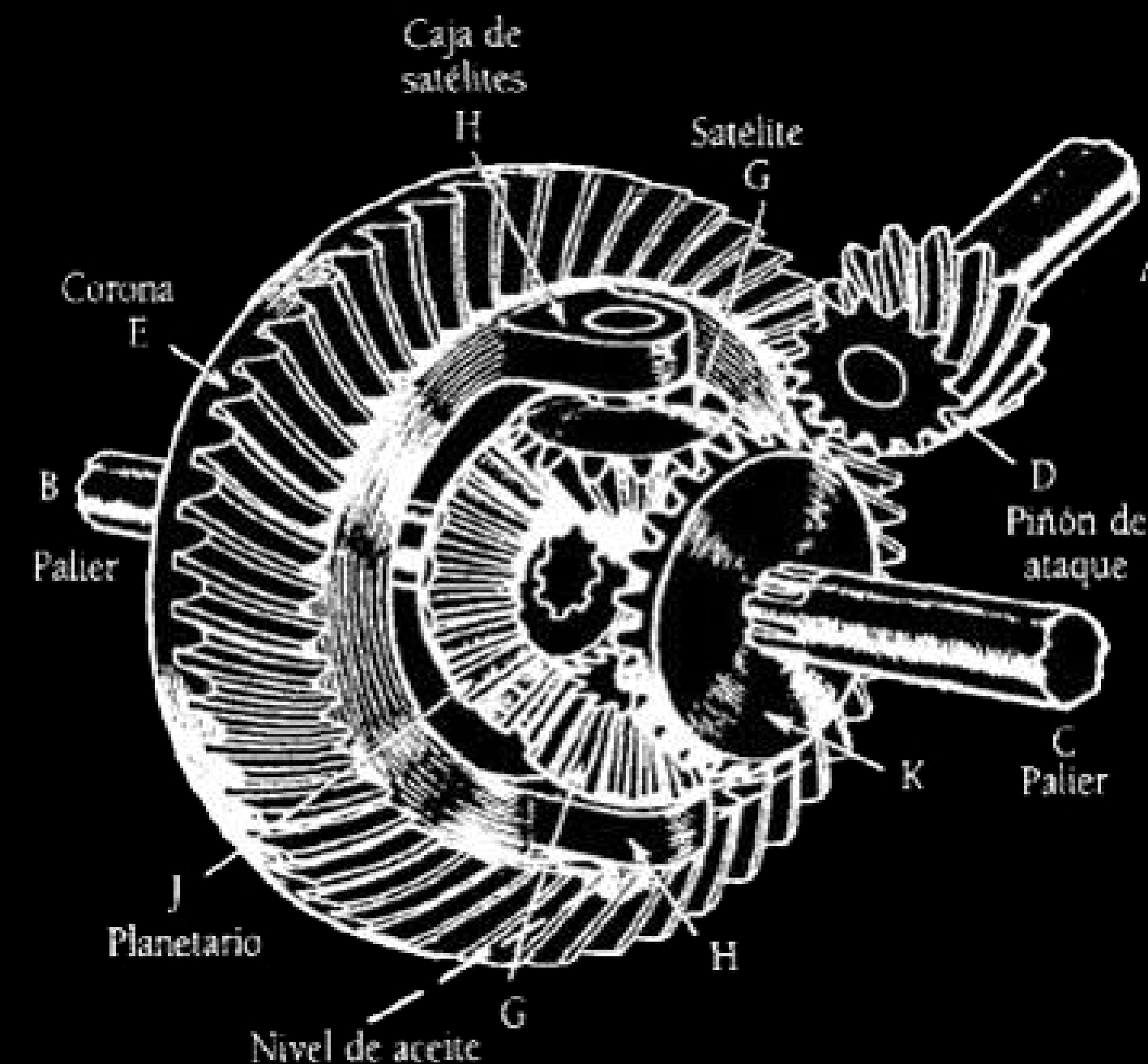
ruedas girarán en sentido contrario, esto es, hacia la izquierda, es preciso que observes el ímpetu inicial y lo mantengas. Pero los piñones ‘m’ y ‘n’ dan vueltas sobre sus ejes, vuelven y dejan que las ruedas por ellos movidas sigan el curso que han iniciado conjuntamente con su eje. Así retornan con las ruedas ‘p’ y ‘b’, que alternamente las impelen hacia delante y hacia atrás”.

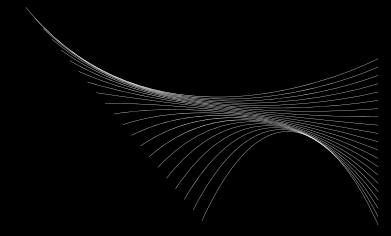




## **Distribuidor de una rotación constante a dos rotaciones con parada semicíclica en contrafase.**

La disposición de engranajes en la parte interior del grupo diferencial de un automóvil recuerda a la propuesta por Leonardo en este mecanismo, si bien no tiene la misma funcionalidad (el grupo diferencial permite que las ruedas derecha e izquierda de un eje de un vehículo giren a distinta velocidad cuando se describe una curva; manteniendo la estabilidad).

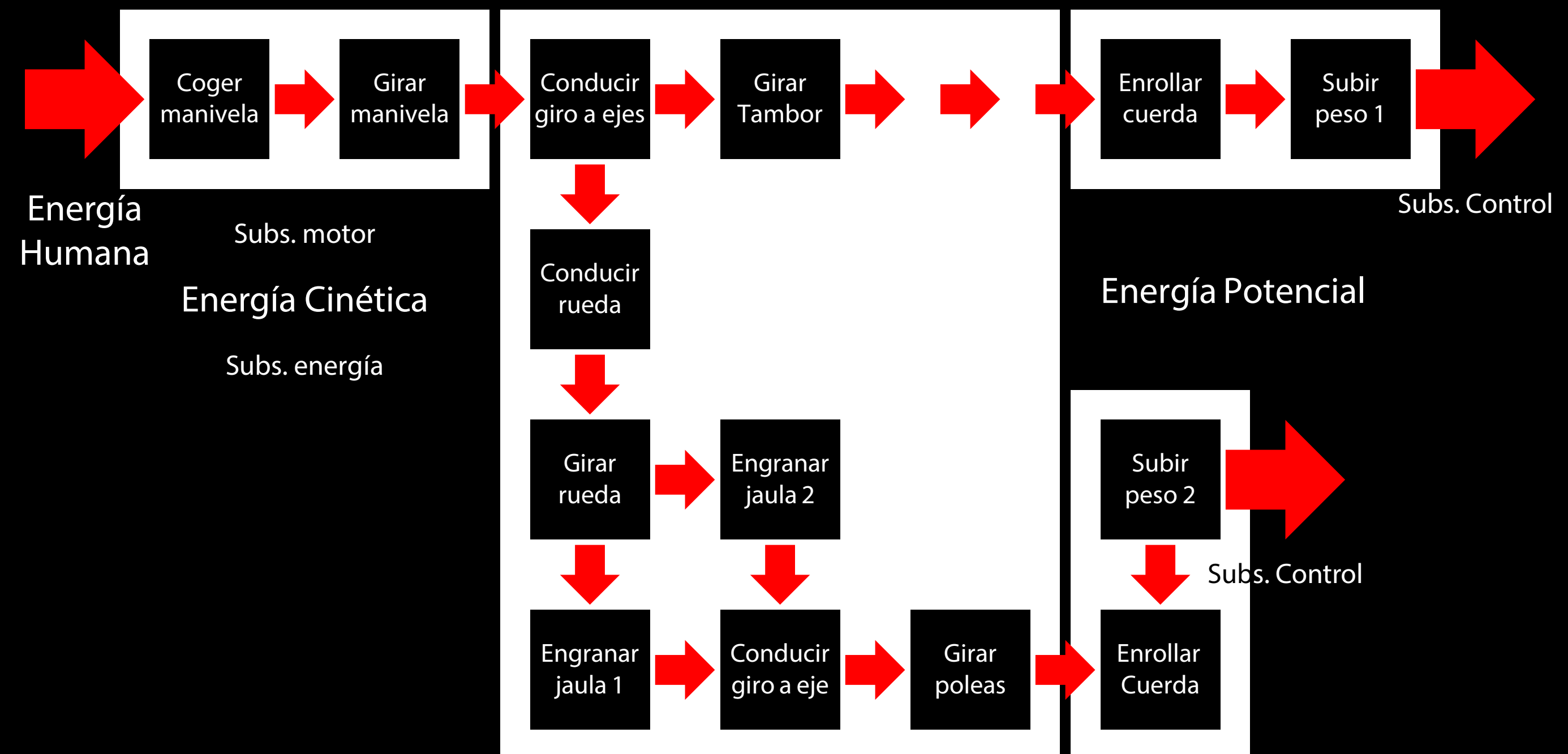


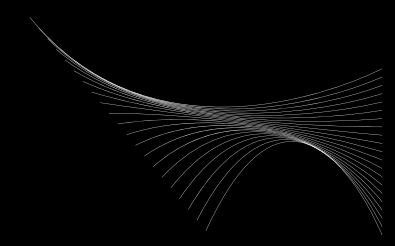


# Distribuidor de una rotación constante a dos rotaciones con parada semicíclica en contrafase. Diagrama de Bloques.

## Explicación actualizada

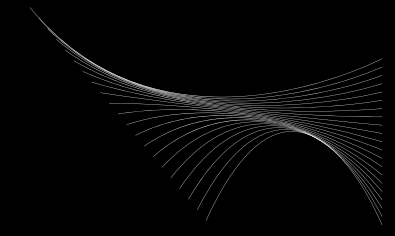
El giro manual de una manivela solidaria de una rueda dentada desencadena el movimiento de dos jaulas de ardilla. En la primera parte del giro ambas giran hacia la izquierda y en la segunda hacia la derecha.





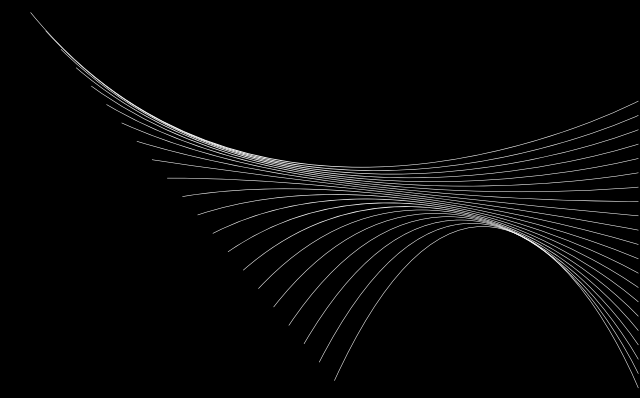
# **Distribuidor de una rotación constante a dos rotaciones con parada semicíclica en contrafase. Animación.**





# **Distribuidor de una rotación constante a dos rotaciones con parada semicíclica en contrafase. Vídeo.**

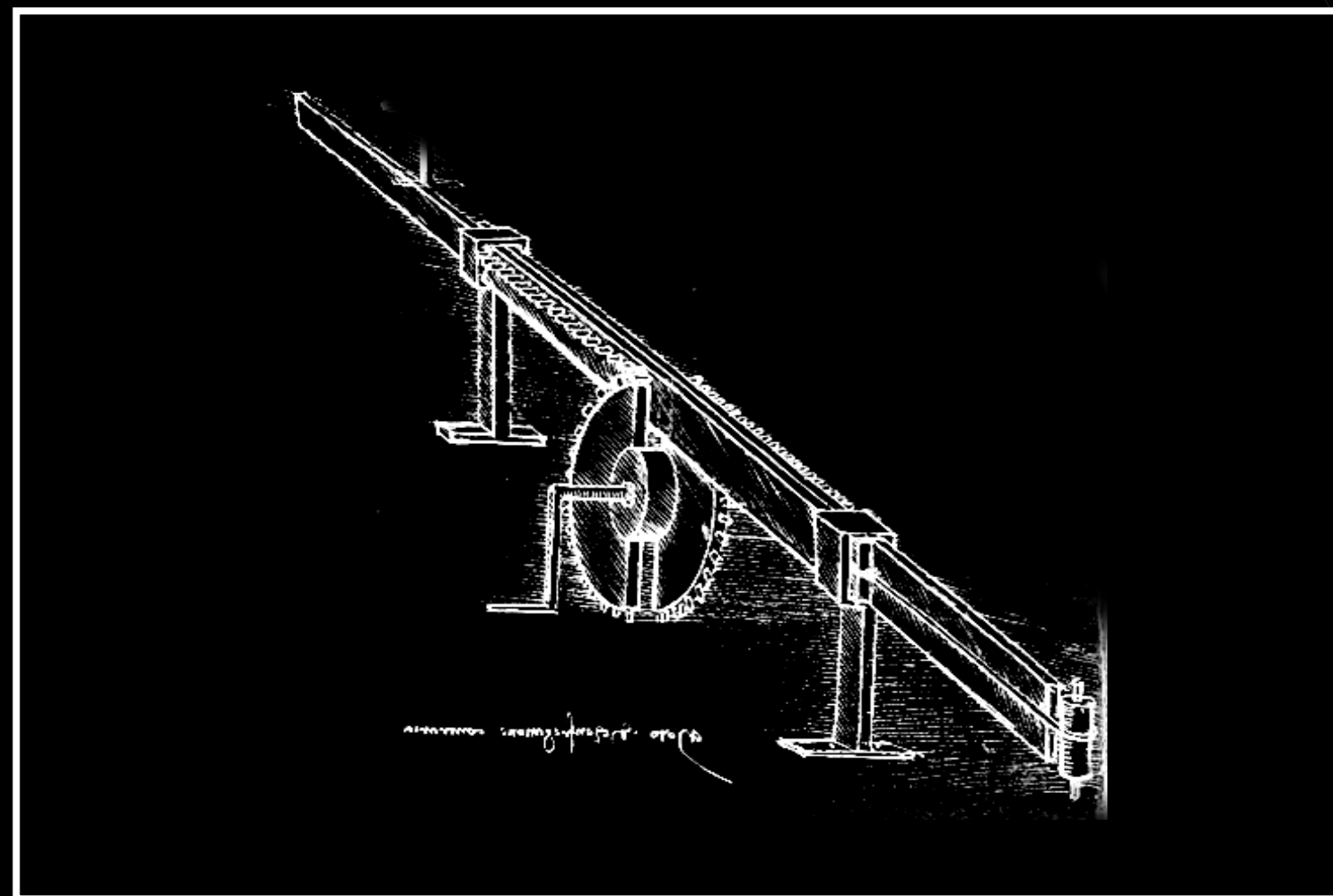




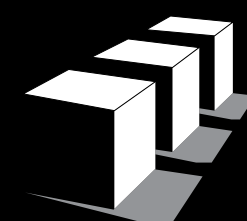
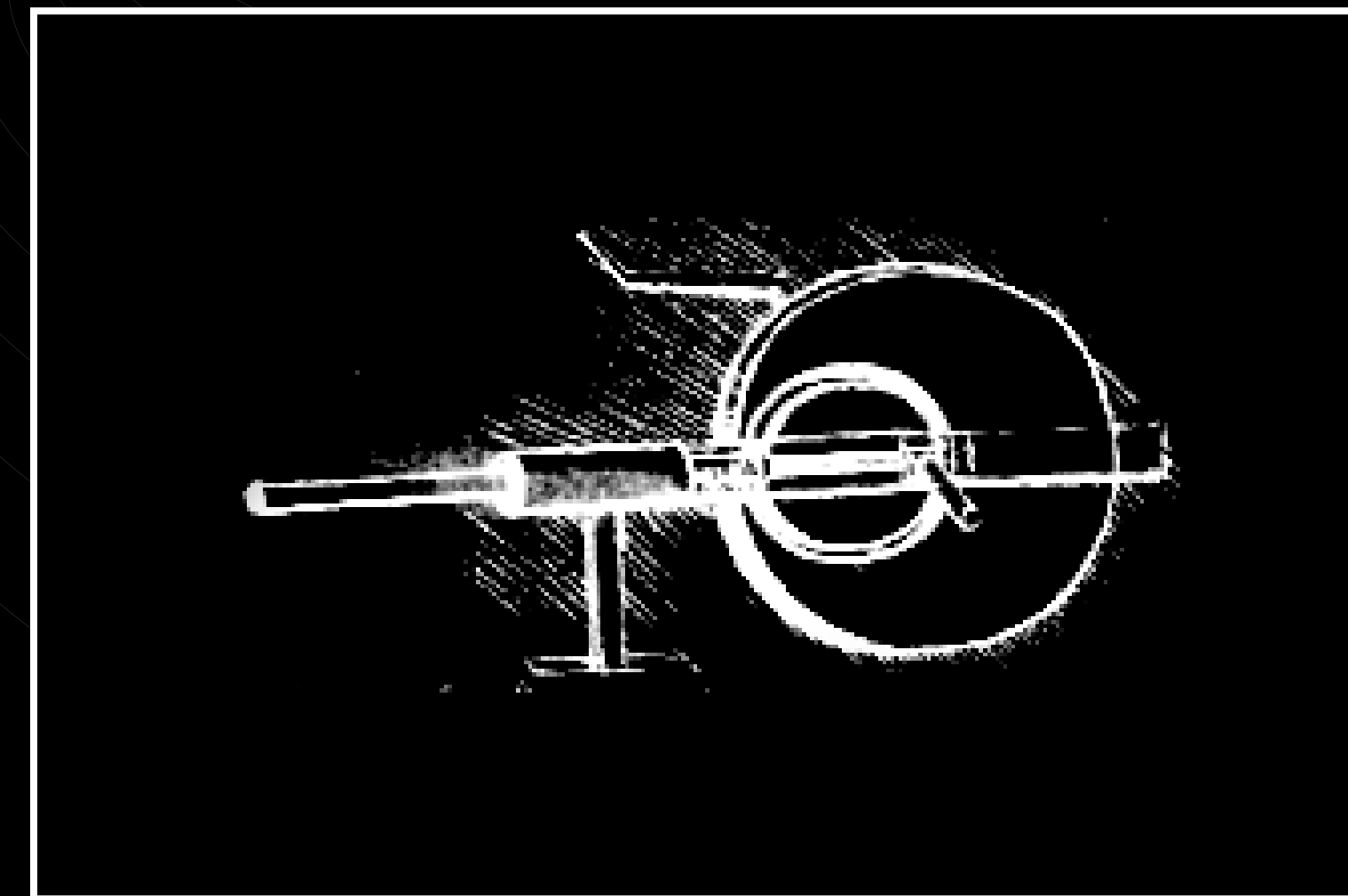
# ESPACIO DE LA TECNOLOGÍA

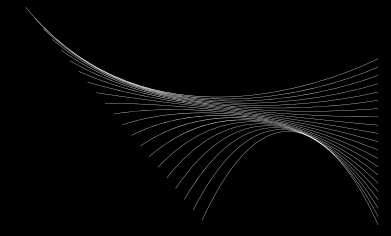
## Leonardo da Vinci - Torres Leza

**Distribuidor desde una rotación a dos traslaciones alternas inversas en fase**



**Adaptador de rotación constante a traslación alterna por leva interna**

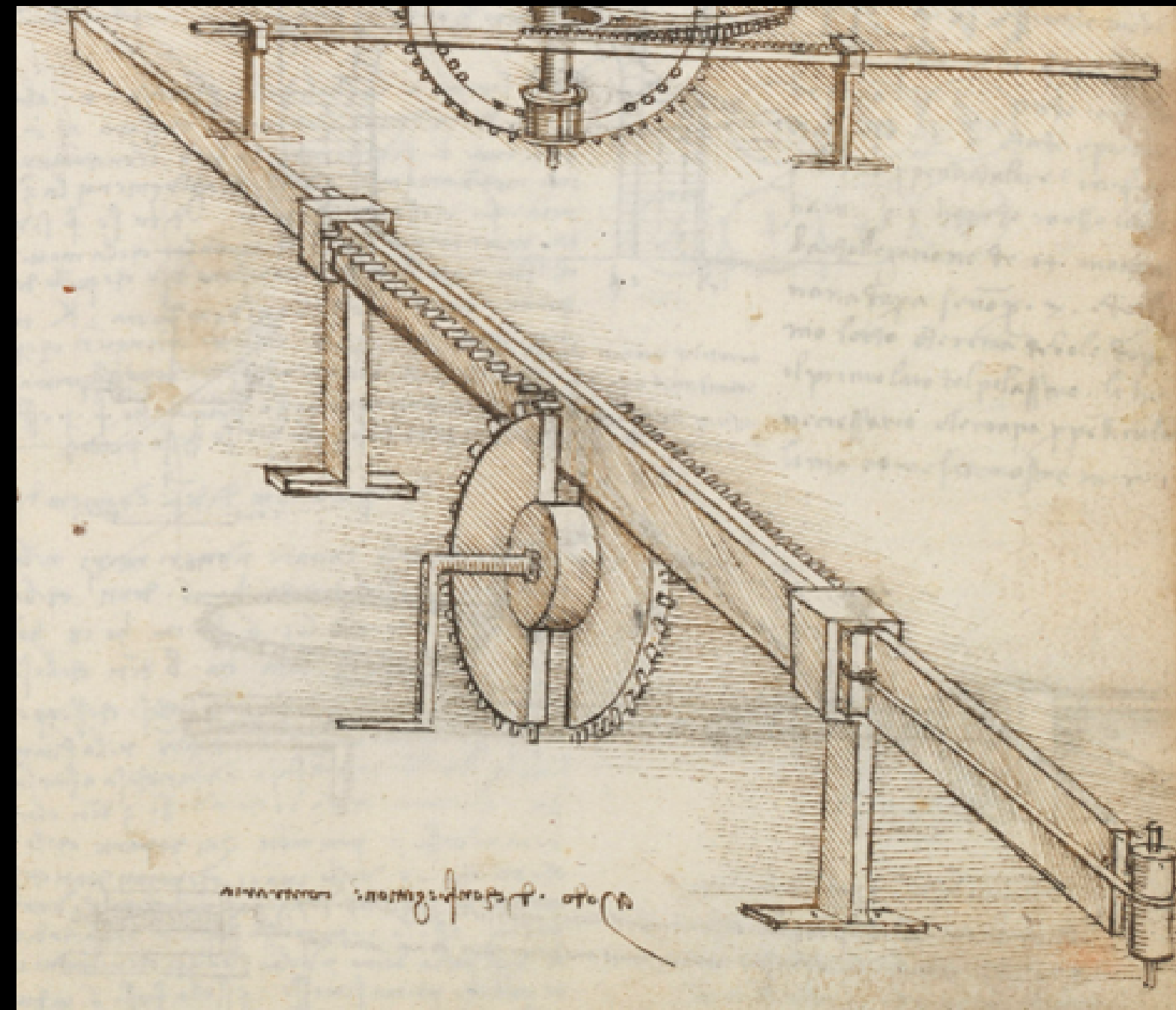




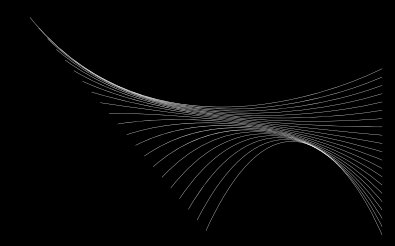
## **Distribuidor desde una rotación a dos traslaciones alternas inversas en fase. Códice Madrid I, folio 1v-2r.**

Explicación de Leonardo:

“Modo de fricción recíproca”.



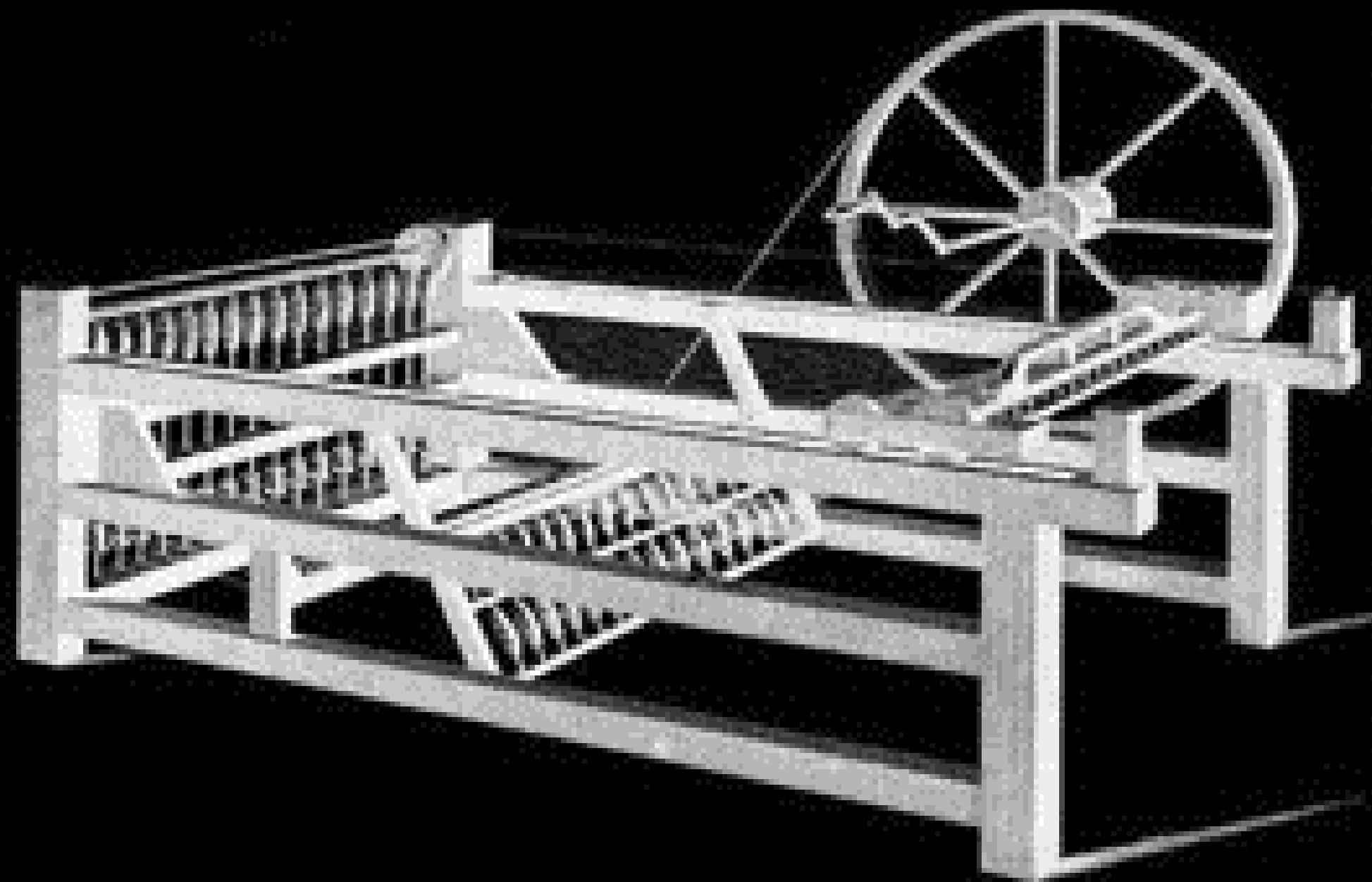


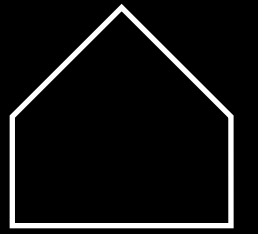
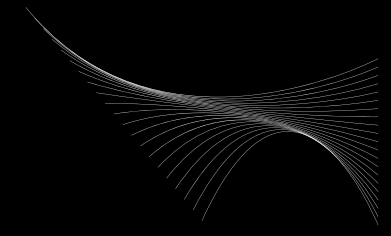


## **Distribuidor desde una rotación a dos traslaciones alternas inversas en fase.**

Aplicación actual:

Este mecanismo podría usarse para accionar mediante una de las correderas la lanzadera volante de un telar de modo que pase a través de los hilos de la urdimbre con su movimiento lineal alterno y mediante la otra corredera el bastidor con la urdimbre que tendría un movimiento de traslación alterno inverso al anterior.

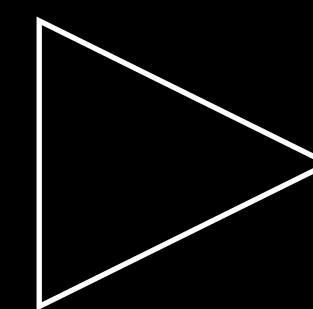
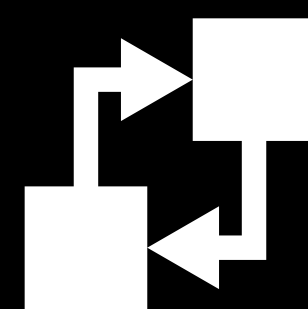
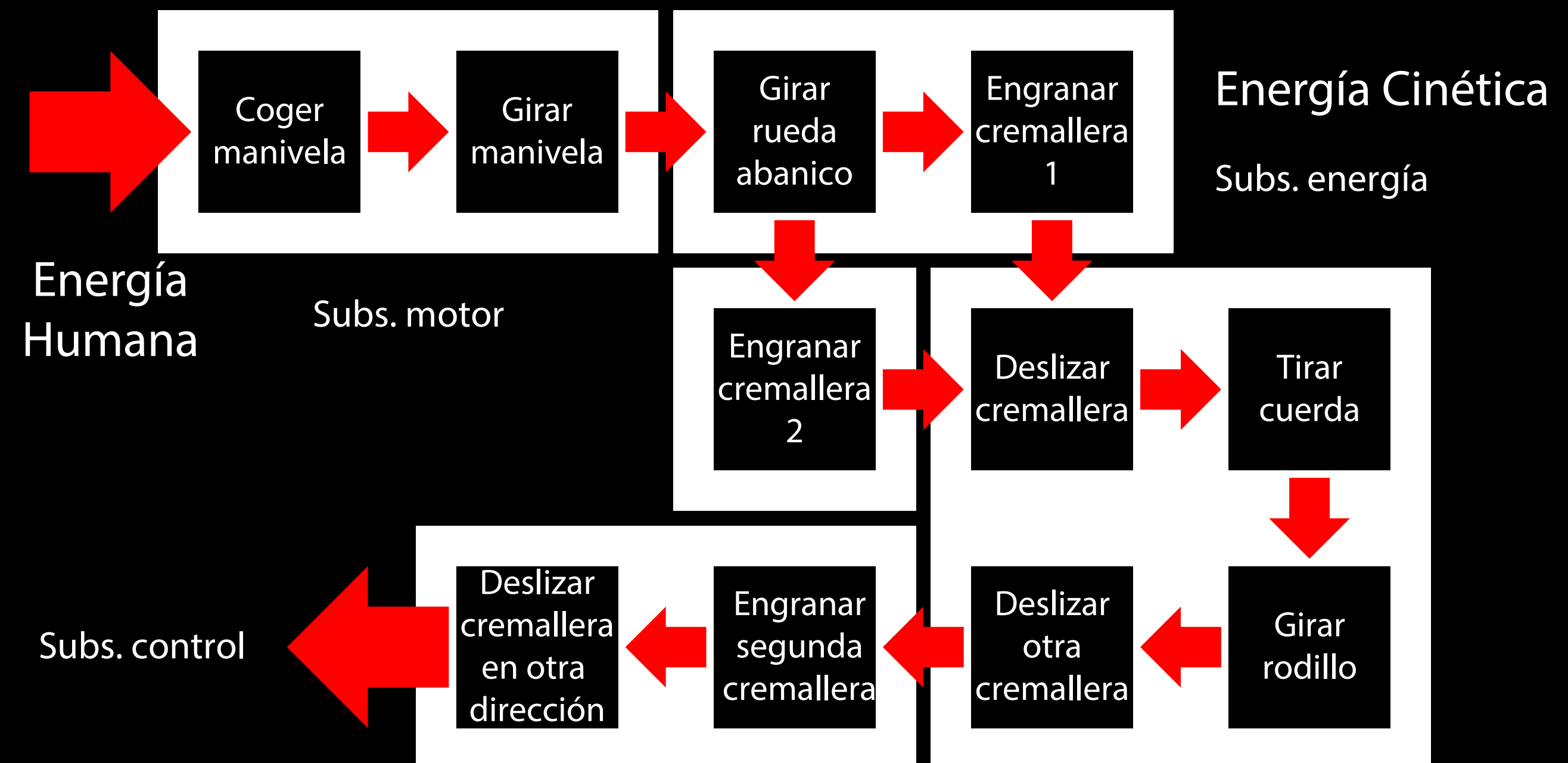


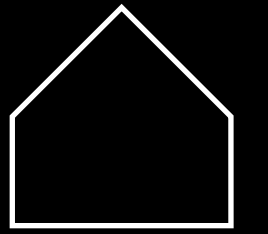
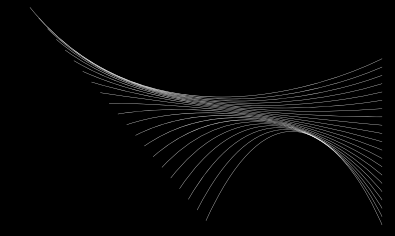


# Distribuidor desde una rotación a dos traslaciones alternas inversas en fase. Diagrama de Bloques.

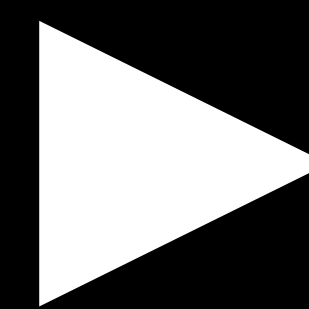
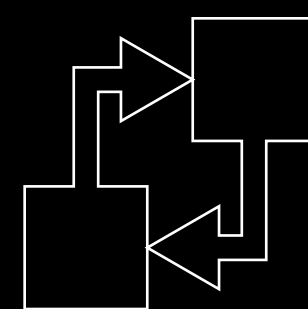
Explicación actualizada:

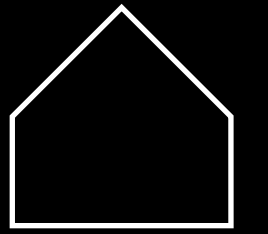
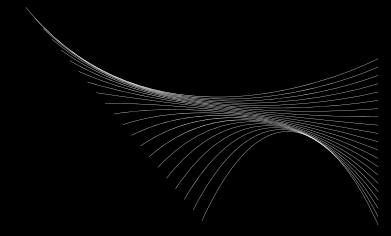
El giro manual de una manivela acciona dos sectores circulares dentados que engranan mediante una cremallera con sendas correderas; lo que permite una traslación alterna de ambas en el eje horizontal.



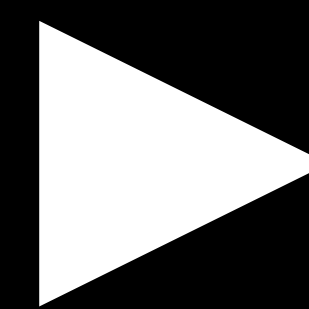
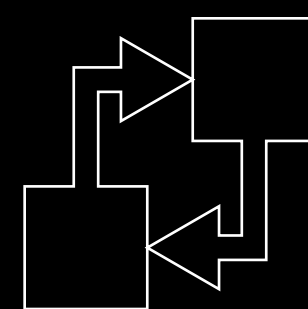


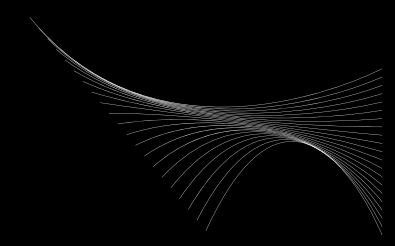
# Distribuidor desde una rotación a dos traslaciones alternas inversas en fase. Animación.





# Distribuidor desde una rotación a dos traslaciones alternas inversas en fase. Vídeo.

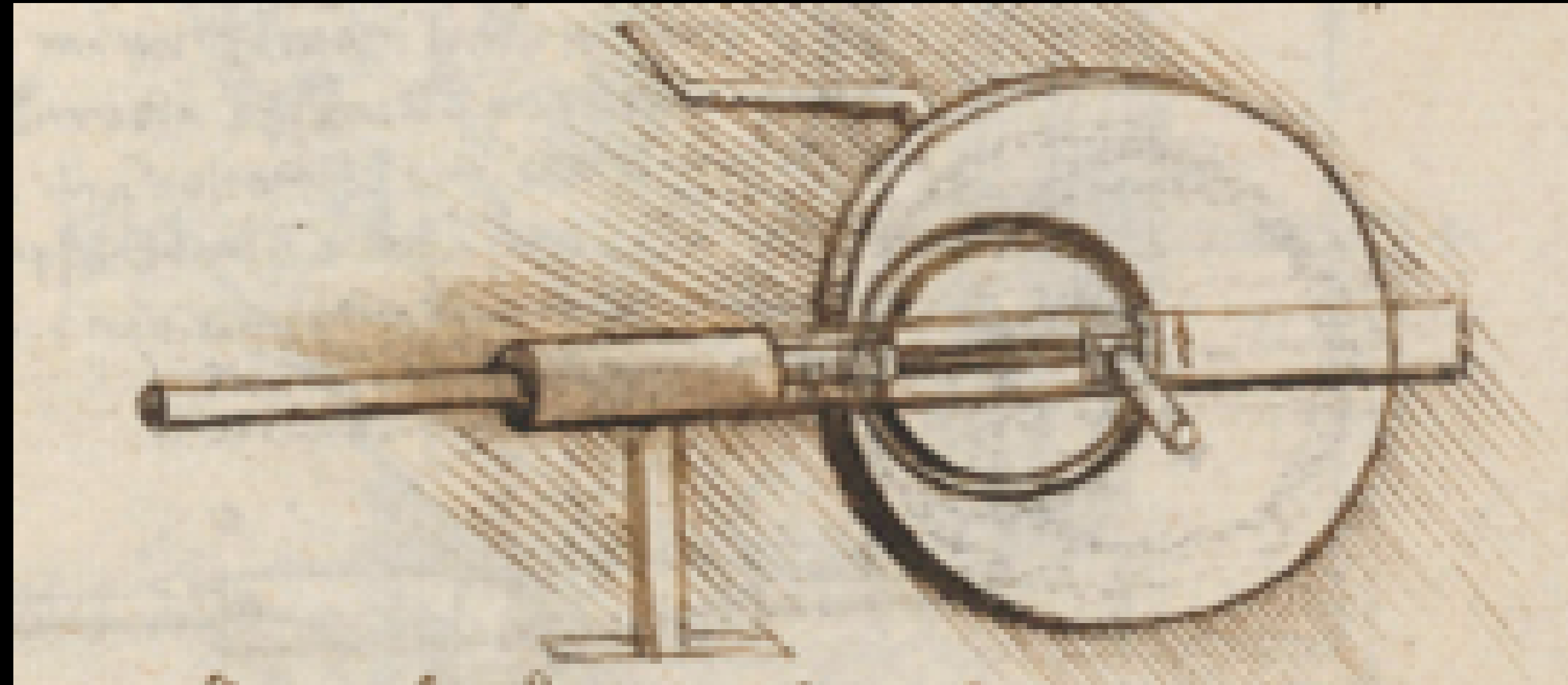


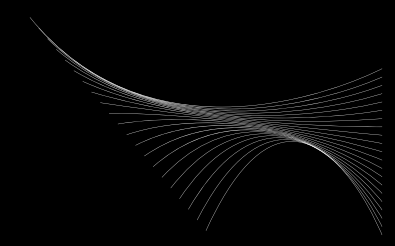


## **Adaptador de rotación constante a traslación alterna por leva interna. Códice Madrid I, folio 28v-29r.**

Explicación de Leonardo:

“La potencia de este motor también es desigual por la única razón de que el círculo que mueve no está siempre a la misma distancia del eje de la rueda principal.”



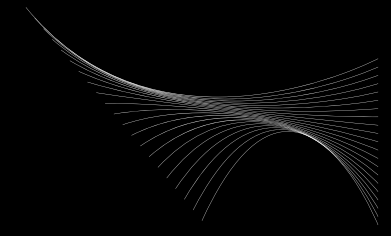


## **Adaptador de rotación constante a traslación alterna por leva interna.**

Aplicación actual:

Una sierra de cinta alternativa podría ser dotada del movimiento de corte alternativo de su herramienta por medio de este mecanismo.

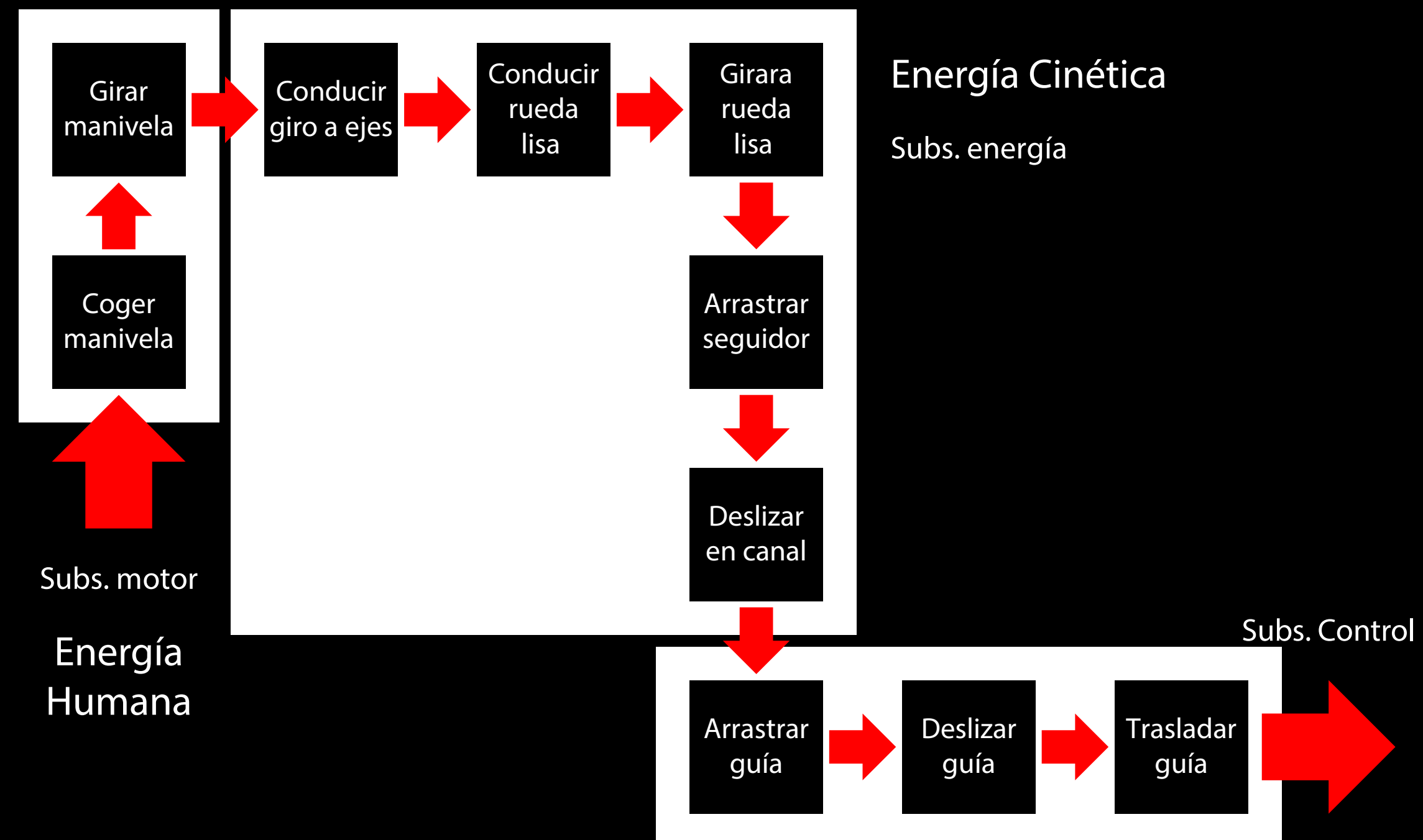


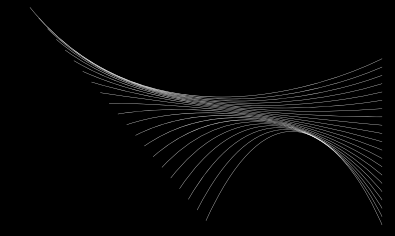


# Adaptador de rotación constante a traslación alterna por leva interna. Diagrama de Bloques.

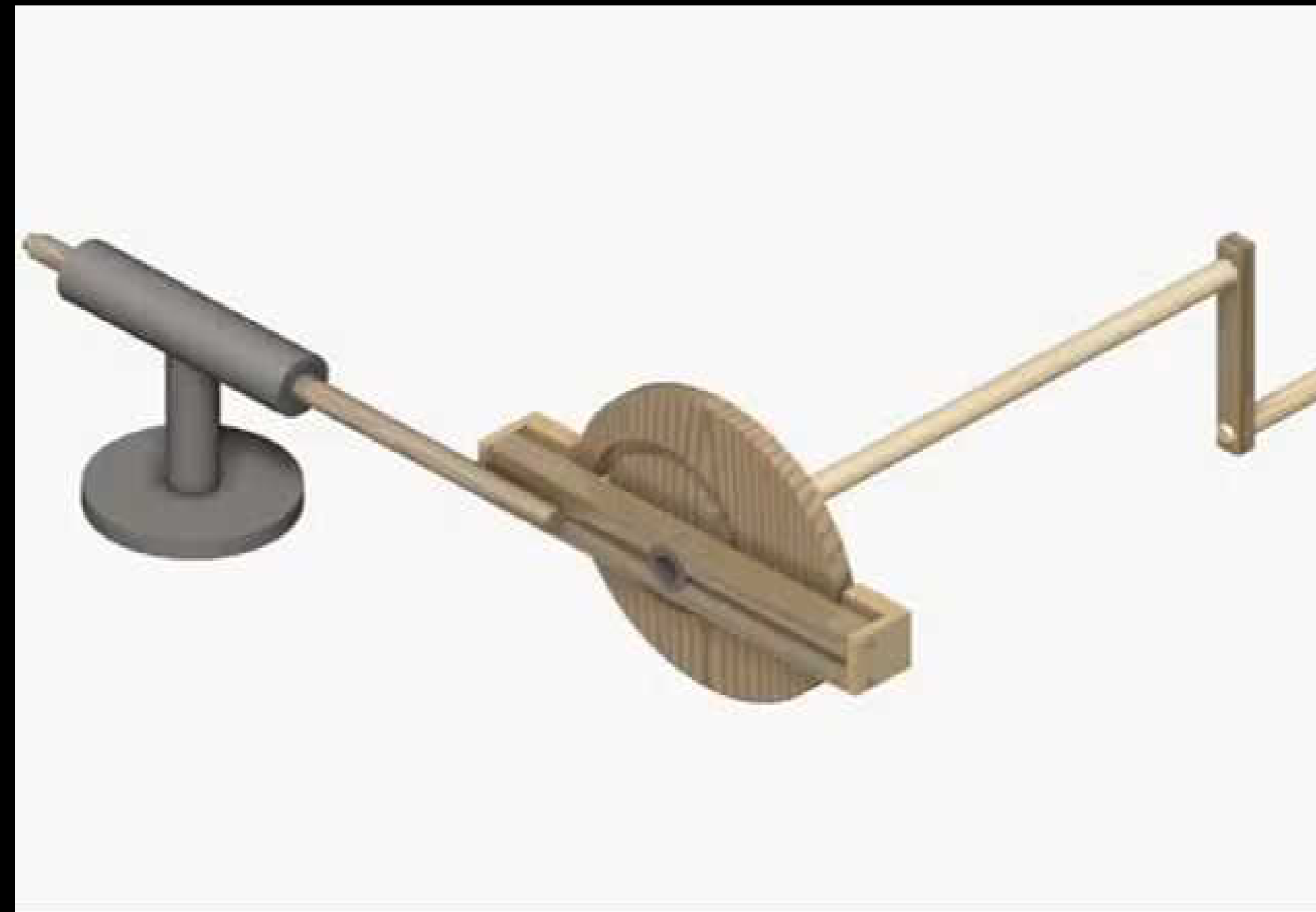
## Explicación actualizada

El giro manual de la manivela acciona una rueda que tiene grabado un círculo interior excéntrico respecto de su eje. Esta muesca actúa como una leva y genera un movimiento de salida de traslación horizontal y alterno.

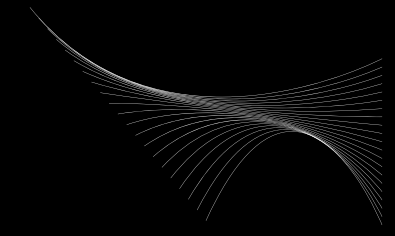




# **Adaptador de rotación constante a traslación alterna por leva interna. Animación.**







# **Adaptador de rotación constante a traslación alterna por leva interna. Vídeo.**

