

25 AÑOS 

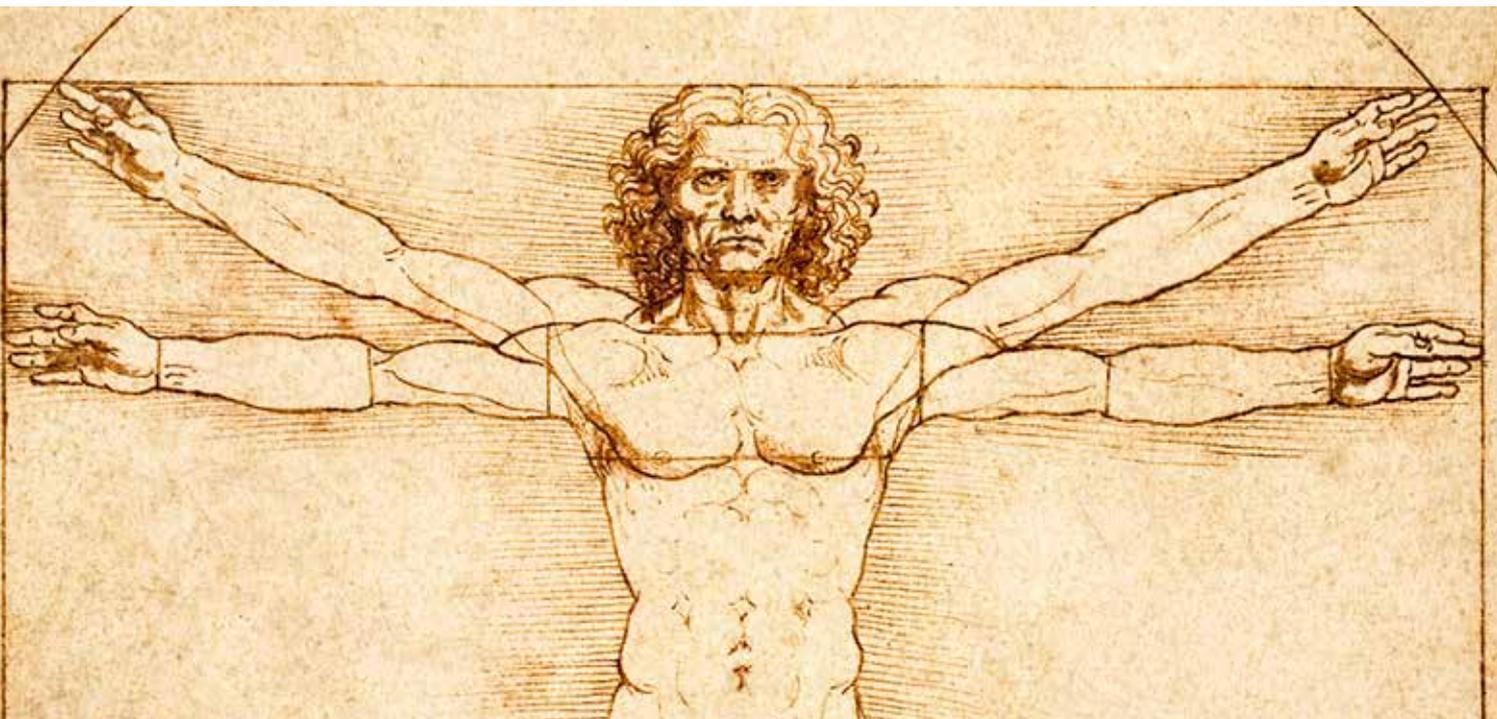
MUSEU DE LES CIÈNCIES

CIUTAT DE LES ARTS I LES CIÈNCIES
VALÈNCIA

GRANDE
EXPERIENCES

Leonardo
500 años de genio
Vinci

GUÍA DEL PROFESOR





“En el curso normal de los acontecimientos, muchas mujeres y hombres nacen con talentos notables; pero ocasionalmente, de una manera que trasciende la naturaleza, una sola persona es maravillosamente dotada por el cielo con belleza, gracia y talento en tal abundancia que deja a los demás muy atrás. Todos reconocen que esto fue cierto en el caso de Leonardo da Vinci.”

Giorgio Vasari, 1568

Índice:

1. INTRODUCCIÓN
2. PREPARA LA VISITA A LA EXPOSICIÓN
3. VIDA Y ÉPOCA DE LEONARDO DA VINCI
4. ESCRITURA EN ESPEJO Y LOS CÓDICOS DE LEONARDO DA VINCI
5. INTRODUCCIÓN A SUS MÁQUINAS: EXCELENCIA EN INGENIERÍA
6. PADRE DE LA AERONÁUTICA
7. PROEZAS DE INGENIERÍA MILITAR
8. INGENIO ACUÁTICO E HIDRÁULICO
9. INSTRUMENTOS MUSICALES Y ÓPTICA
10. ESTUDIOS DE MECÁNICA
11. EXPLORANDO LA ANATOMÍA HUMANA
12. PREGUNTAS SOBRE LEONARDO DA VINCI
13. ARTE DEL RENACIMIENTO Y LEONARDO
14. EL DESAFÍO DE LEONARDO DA VINCI
15. BIBLIOGRAFÍA
16. ENLACES DE INTERÉS

1

INTRODUCCIÓN

Bienvenidos a **Leonardo da Vinci – 500 Años de genio**. Con origen en Italia y más de una década de desarrollo, esta exposición internacional da a conocer el genio de Leonardo da Vinci en una amplia gama de disciplinas, inventos y proyectos. En ella, el alumnado disfrutará de una de las mentes más brillantes que jamás haya existido. La exposición ha sido cuidadosamente diseñada para ofrecer una experiencia interactiva y entretenida, manteniendo siempre un enfoque didáctico que permita adaptarse a un amplio espectro de público. Cabe destacar que la exposición ha sido concebida y creada en torno a la figura de Leonardo da Vinci, con el propósito de captar el interés del alumnado de todos los niveles educativos, desde Primaria y Secundaria hasta educación superior.

El nombre de Leonardo da Vinci como artista ha sido venerado durante casi 500 años. Sin embargo, solo recientemente el mundo ha comenzado a conocer al Leonardo inventor, filósofo, científico y erudito. Fue un visionario que hizo del universo su campo de estudio, dedicándose apasionadamente a la exploración del conocimiento en áreas como anatomía, mecánica, ingeniería civil, biología, matemáticas y física.

Los manuscritos de Leonardo son testimonio de su insaciable curiosidad y su necesidad fundamental de entender el mundo. Con ingenio, resolvió problemas y propuso soluciones innovadoras. Entre finales del siglo XV y principios del XVI, concibió diseños e inventos visionarios que anticiparon muchos artefactos modernos, como máquinas voladoras, automóviles, tanques militares, equipos de buceo e incluso la controvertida bicicleta. Sus diseños destacan por su asombrosa proximidad al funcionamiento real de las máquinas modernas tal como las conocemos hoy.

Esta guía tiene como propósito principal apoyar al profesorado en la preparación y aprovechamiento de la visita a la exposición. Más allá de la visita, busca garantizar que se genere un aprendizaje significativo y duradero. En su contenido, los docentes encontrarán una variedad de tareas y actividades diseñadas para realizar antes, durante y después de la visita, así como información de contexto que les permitirá familiarizarse con los temas abordados y aprovechar al máximo las oportunidades educativas que ofrece la exposición.

La exposición incluye:

- Grandes maquetas de máquinas, muchas de ellas interactivas, creadas por artesanos contemporáneos en Italia a partir de un minucioso y detallado estudio de los códices de Leonardo.
- Facsímiles de una fascinante colección de códices.
- Reproducciones de los detallados y precisos dibujos anatómicos de Leonardo.
- Animaciones educativas.
- Módulos interactivos.

La exposición abarca una amplia gama de disciplinas y está cuidadosamente estructurada en torno a los siguientes temas:

- Vida y época de Leonardo da Vinci
- Escritura en espejo y los códices de Leonardo

- Ingeniería.
- Aeronáutica.
- Ingenios acuáticos e hidráulicos.
- Instrumentos musicales y óptica.
- Estudios de mecánica.
- Anatomía humana.
- El Hombre de Vitruvio.

Leonardo da Vinci se propuso aprender todo lo que había que saber. Su enfoque se basaba en la observación y la experiencia. No era un hombre educado en el sentido tradicional, por lo que todo lo que aprendió fue de forma autodidacta, impulsado por una pasión incansable por la perfección. El alumnado verá y experimentará cómo Leonardo aplicó ese enfoque en todo lo que hacía. Se atrevió a innovar y desafiar las ideas y costumbres prevalecientes de su época, muchas veces corriendo grandes riesgos personales. Esa disciplina y enfoque son cruciales en el mundo actual, donde la innovación, el cambio y el progreso son ingredientes esenciales para el éxito y la resolución de problemas en la ciencia, la industria, la tecnología y la medicina.

Esta no es una exposición de obras originales de Leonardo da Vinci. No sería posible porque Leonardo dejó muy pocas piezas, y lo que queda está en exhibiciones permanentes o es demasiado frágil para viajar y ser expuesto. Lo que descubrirás son reproducciones de alta calidad que abarcan las principales áreas de sus estudios e invenciones.

La educación fue uno de los pilares fundamentales en la vida de Leonardo da Vinci, y es uno de los objetivos primordiales de la exposición. El alumnado saldrá de la muestra inspirado y con una apreciación más profunda del genio de Leonardo da Vinci, indiscutiblemente una de las mentes más brillantes de todos los tiempos.

PREPARA LA VISITA A LA EXPOSICIÓN

En el corazón de la exposición se encuentran los impresionantes modelos de las máquinas de Leonardo da Vinci, algunos a tamaño real y otros a escala, todos meticulosamente contruidos por artesanos según los innovadores dibujos y notas del propio Leonardo. Estas máquinas han sido elaboradas principalmente con materiales disponibles en la Italia del siglo XV, empleando las técnicas tradicionales de la época.

Muchos de los modelos son interactivos, lo que permite a los estudiantes tocarlos, mover manivelas y accionar palancas, ofreciéndoles una experiencia única de aprendizaje a través del descubrimiento. Además, cada máquina está acompañada por un facsímil del dibujo original de Leonardo con sus notas, junto con un texto explicativo detallado.

Para garantizar una experiencia segura y educativa, la exposición cuenta con señalización clara que indica qué elementos pueden ser manipulados por los estudiantes y cuáles se exhiben para ser observados.

Antes de visitar la exposición, se recomienda que el alumnado reciba una visión global de la variedad e importancia de las habilidades de Leonardo da Vinci, así como de los logros que alcanzó y las disciplinas en las que trabajó. El objetivo principal es que el alumnado que recorre la exposición logre una comprensión profunda y una verdadera apreciación de la magnitud de las habilidades y el alcance de la obra de Leonardo. Las actividades de esta guía les permitirán obtener un conocimiento detallado y situar el trabajo de Leonardo en su contexto histórico: vivió hace 500 años, en una época sin internet, teléfonos móviles, automóviles, aviones, calculadoras, iPods, ¡e incluso bicicletas!





Handwritten text in a cursive script, likely a description or notes related to the architectural drawing. The text is arranged in several lines to the right of the sketch.

M



N

L

P

VIDA Y ÉPOCA DE LEONARDO DA VINCI

Esta exposición, desarrollada con la colaboración del Museo Leonardo da Vinci de Roma en Italia, y el apoyo de expertos italianos y franceses, ha requerido más de 10 años de trabajo para su realización. Los modelos de los artefactos de Leonardo han sido elaborados a mano por artesanos italianos del museo, utilizando técnicas y materiales propios del Renacimiento.

A partir del análisis de más de 6.000 páginas de los códices personales de Leonardo da Vinci (sus cuadernos), los artesanos lograron descifrar pistas ocultas, corregir errores intencionados e interpretar la escritura en espejo que Leonardo empleaba para proteger sus innovaciones y mantenerlas en secreto.

La sociedad Italiana del Siglo XV

Durante la vida de Leonardo, Florencia y el resto de Italia eran regiones caracterizadas por constantes dificultades y peligros.

- Florencia estaba gobernada por la Iglesia y la clase dominante, incluida la familia Medici.
- Cualquier idea que no coincidiera con lo que enseñaba o creía la Iglesia era considerado brujería o herejía. Se animaba a la gente a conformarse con las enseñanzas de la Iglesia, sus creencias y valores.
- Esta época es conocida como el Renacimiento (un tiempo de grandes cambios culturales que condujeron a enormes avances en música, arte, ciencia y educación, desafiando la sabiduría convencional de la época).
- Muchos historiadores consideran que el Movimiento Renacentista nació en Florencia.
- La guerra y la violencia eran comunes, y los señores de la guerra gobernaban su territorio de manera violenta y posesiva.
- Las ejecuciones públicas eran frecuentes.
- Los hombres dominaban todos los aspectos de la vida, mientras que las mujeres vivían en una situación subordinada.
- La esperanza de vida de los pobres era corta, y los brotes de peste mataban a miles de personas cada año.

Leonardo da Vinci

Leonardo nació el 15 de abril de 1452 en la localidad de Vinci. Fue hijo ilegítimo de un notario, Ser Piero, y una campesina llamada Caterina. Vivió con su padre y su madrastra hasta los 14 años, momento en el que se trasladó a Florencia para ser aprendiz de uno de los artistas más reconocidos de la época, Andrea de' Cioni, conocido como Verrocchio. Su aprendizaje se extendió de 1466 a 1476. Durante este periodo trabajó junto a otros pintores célebres del taller, como Perugino y Botticelli. A partir de 1476, Leonardo inició una incansable búsqueda de conocimiento. A diferencia de otros

eruditos de su tiempo, no recibió una educación formal en griego ni latín, ni se basó en el estudio de libros. Su aprendizaje fue principalmente a través de la observación y la experimentación, un enfoque que aplicó en todos sus trabajos a lo largo de su vida. Registraba sus observaciones mediante dibujos y bocetos que plasmó en sus códices.

¿Cómo era Leonardo? A continuación, se presentan algunos datos que se han podido conocer gracias a diferentes investigaciones.

- Era un hombre de gran estatura, medía aproximadamente 1,98 metros.
- Era zurdo.
- Era vegetariano y, cuando era joven, solía comprar aves enjauladas para liberarlas de su cautiverio.
- Escribía en espejo, de derecha a izquierda.
- A lo largo de su vida, estuvo profundamente fascinado por la naturaleza, especialmente por las aves y su vuelo.
- No era un hombre rico, por lo que necesitaba buscar constantemente mecenas y encargos que pudieran costear su vida, su estudio y mantener a sus aprendices.
- Nunca alcanzó la riqueza. Muchas páginas de sus códices están llenas de cálculos y presupuestos en los que intentaba llegar a fin de mes.
- Entre sus amigos se encontraban figuras como Maquiavelo y Botticelli.
- Tuvo una feroz rivalidad con Miguel Ángel, y ambos se despreciaban mutuamente.
- Su principal objetivo era perfeccionar su arte para reflejar tanto la imagen como el alma de los sujetos que retrataba.
- Hay muy pocas obras de Leonardo da Vinci completamente autenticadas, porque rara vez firmaba sus pinturas.
- Fue contratado en varias ocasiones para producir espectáculos con efectos especiales y fuegos artificiales.
- Prefería la compañía de los hombres y, probablemente, era homosexual.
- Dos años antes de su muerte, sufrió un derrame cerebral que afectó al lado derecho de su cuerpo.
- Una de las críticas más comunes que recibió fue que dejó muchos de sus proyectos sin terminar, lo que se convirtió en uno de sus mayores puntos débiles ante sus detractores y académicos.

Sus últimos años los pasó en Francia, junto al rey Francisco I, en el Château du Clos Lucé, en Amboise. El rey le otorgó el título de Primer Pintor, Arquitecto y Mecánico del Rey, y le permitió vivir según su voluntad. Esto significó que no volvió a pintar, excepto para terminar algunos detalles de la Mona Lisa. Al final de su vida, pasó la mayor parte del tiempo organizando y editando sus estudios científicos. Murió el 2 de mayo de 1519.

Más información: <https://vinci-closluce.com/en/leonardo-da-vinci>

Estas actividades han sido diseñadas específicamente para introducir al alumnado en la vida de Leonardo da Vinci y establecer una conexión con su obra con el objetivo de preparar adecuadamente la visita a la exposición.

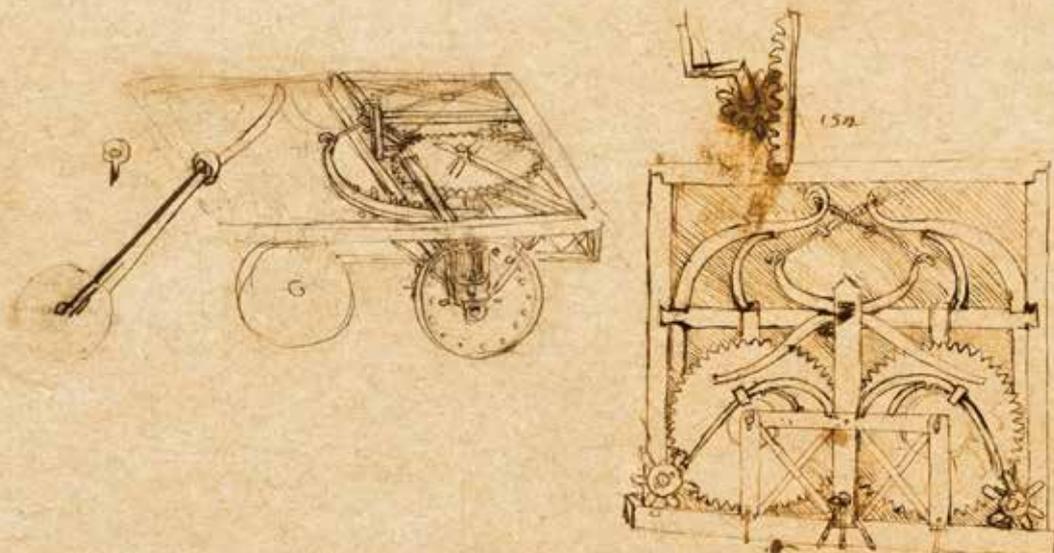
Reflexiona:

- Escribe un resumen sobre la vida y la sociedad en tiempos de Leonardo.
- Elabora un resumen de sus logros e invenciones.
- ¿Cómo fue la educación de Leonardo? ¿Cómo registraba sus observaciones?
- ¿Por qué los historiadores consideran a Leonardo como uno de los mayores genios de todos los tiempos?
- ¿Cita algunos personajes influyentes de la época de Leonardo?

Actividad:

Durante el siglo XV, Leonardo intentó resolver muchos problemas y desafíos cotidianos. Investiga uno de los siguientes retos y describe cómo lo resolvió Leonardo.

- Hundir la flota turca antes de que llegue al puerto de Venecia.
- Atacar fortificaciones enemigas de forma segura, protegiendo a los soldados de las armas de fuego y de las espadas de los enemigos.
- Diseñar un sistema para que el ser humano vuele sin aletear como un pájaro.
- Desplazarse grandes distancias sin la ayuda de la fuerza humana o animal.



4

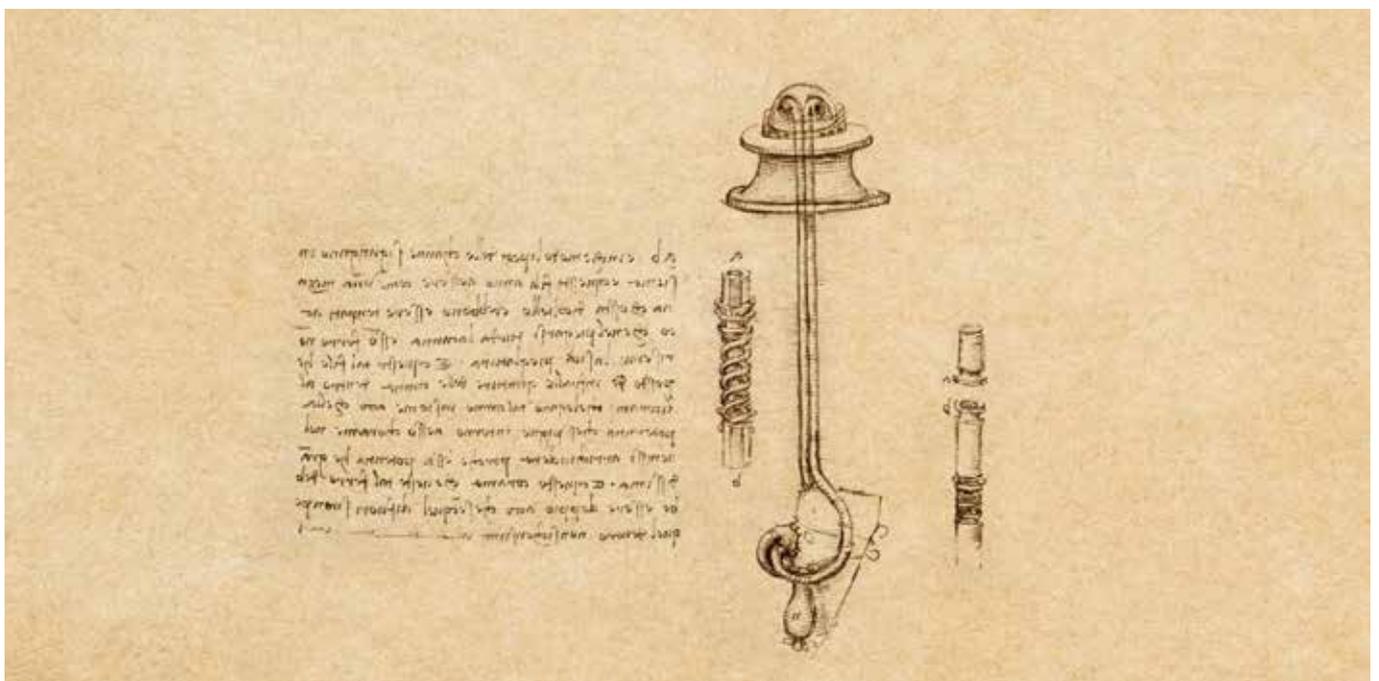
ESCRITURA EN ESPEJO Y LOS CÓDICOS DE LEONARDO DA VINCI

Leonardo da Vinci utilizaba un tipo especial de taquigrafía que adaptó para sí mismo; conocida como "escritura en espejo", consistía en escribir de derecha a izquierda. Algunos creen que lo hacía para proteger sus ideas, mientras que otros piensan que era su manera de escribir con pluma sin emborronar las páginas. Solo cuando escribía para otras personas utilizaba la dirección normal. Generalmente, prefería usar tinta de color rojo sangre o de óxido y a menudo recurría a códigos especiales intercambiando números y letras, creando así su propio estilo de escritura abreviada.

Los pensamientos, inventos y observaciones de Leonardo se encuentran plasmados en sus manuscritos, de los cuales sobreviven más de 6.000 páginas. Los cuadernos de Leonardo da Vinci probablemente comenzaron para mejorar la calidad de sus pinturas a través de bocetos y diseños preparatorios. Sin embargo, con el tiempo, estos cuadernos se transformaron en algo más: un testimonio de su fascinación por la naturaleza y su inigualable genio creativo aplicado a la invención. Tras su muerte, sus cuadernos pasaron a manos de su discípulo más cercano, Francesco Melzi, quien los custodió hasta su fallecimiento en 1570. No obstante, los herederos de Melzi no tuvieron el mismo respeto por ese legado, vendiendo algunas páginas a coleccionistas o regalándolas a amigos.

En 1630, el escultor Pompeo Leoni, miembro de la Corte del Rey de España, se hizo con una gran parte de este material y trató de organizarlo por temas. Lamentablemente, en este proceso se desarmaron los cuadernos y se perdió el orden original, que podría haber proporcionado valiosa información sobre el pensamiento de Leonardo. Cada uno de los nuevos libros creados a partir de este proceso pasó a llamarse Códice. Actualmente, existen diez códices conocidos que contienen los bocetos de Leonardo.

Con el tiempo, la mayoría de los cuadernos han pasado a formar parte de las colecciones de diversos museos, archivos y bibliotecas en todo el mundo. Solo uno permanece en manos privadas, perteneciente a Bill Gates. Dos de ellos permanecieron perdidos hasta 1966, cuando fueron descubiertos por casualidad en la Biblioteca Nacional de Madrid.



Es evidente que los cuadernos fueron escritos para el uso personal de Leonardo. Si pudieras leerlos, encontrarías una variedad de entradas, que incluyen "listas de tareas", presupuestos semanales, bocetos de rostros, anotaciones sobre sus pensamientos en momentos específicos, y una mezcla de sus diseños e invenciones.

Tarea:

- Elige uno de los cuadernos de Leonardo. Observa todo lo que escribió y cómo lo hizo.

Intenta escribir en una hoja de papel tres o cuatro líneas utilizando la técnica de escritura en espejo, comenzando desde el lado derecho de la página y moviéndote hacia la izquierda.

Actividad:

Observa uno de los inventos de Leonardo que se exhiben en la exposición. Dibújalo incluyendo tantos detalles como sea posible, junto a la figura escribe cualquier pensamiento o nota sobre cómo debería funcionar, tal como lo habría hecho Leonardo.

5

INTRODUCCIÓN A SUS MÁQUINAS: EXCELENCIA EN INGENIERÍA

Máquinas de Leonardo:

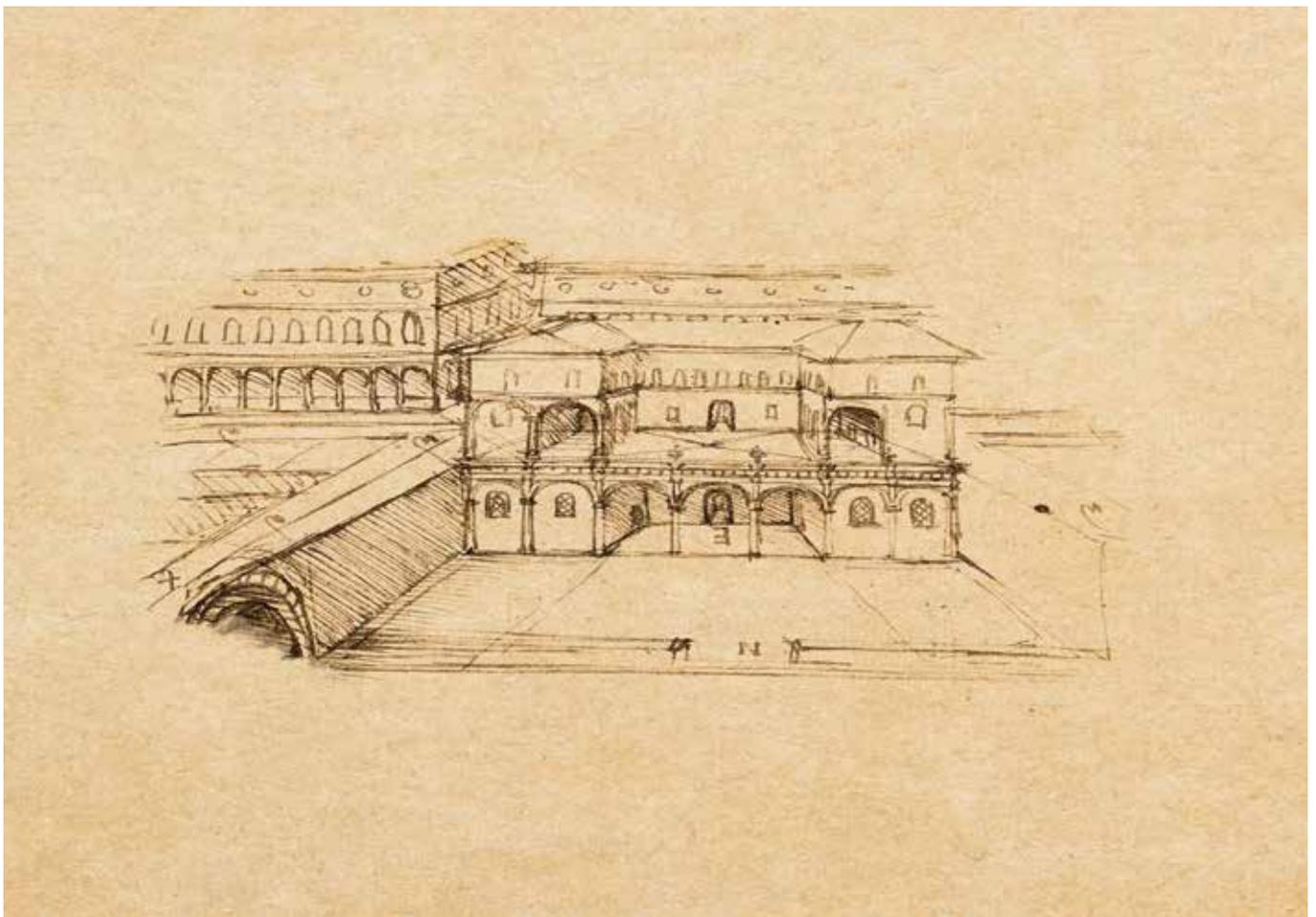
Leonardo da Vinci dejó su huella en prácticamente todas las áreas del conocimiento: manufactura, agricultura, transporte, naval, aeronáutica, construcción, medicina, arte e ingeniería militar. Las máquinas expuestas han sido recreadas por artesanos italianos directamente desde los dibujos de sus códices, un logro impresionante. Cada modelo se ha construido siguiendo fielmente los detalles de sus escritos, utilizando materiales comunes del siglo XV, como madera, algodón, latón, hierro, lona y cuerda.

Máquinas civiles:

Leonardo fue un inventor, soñador e innovador. Trabajó en numerosos proyectos de ingeniería diseñando máquinas para hacer las tareas más eficientes, como aparejos para levantar materiales pesados, grúas, taladros y excavadoras destinadas a la construcción.

Ciudad Ideal:

Durante la vida de Leonardo, Florencia y Milán se enfrentaron a inundaciones, enfermedades e invasiones. Ante esos desafíos, diseñó una ciudad destinada a resolver algunos de estos problemas.

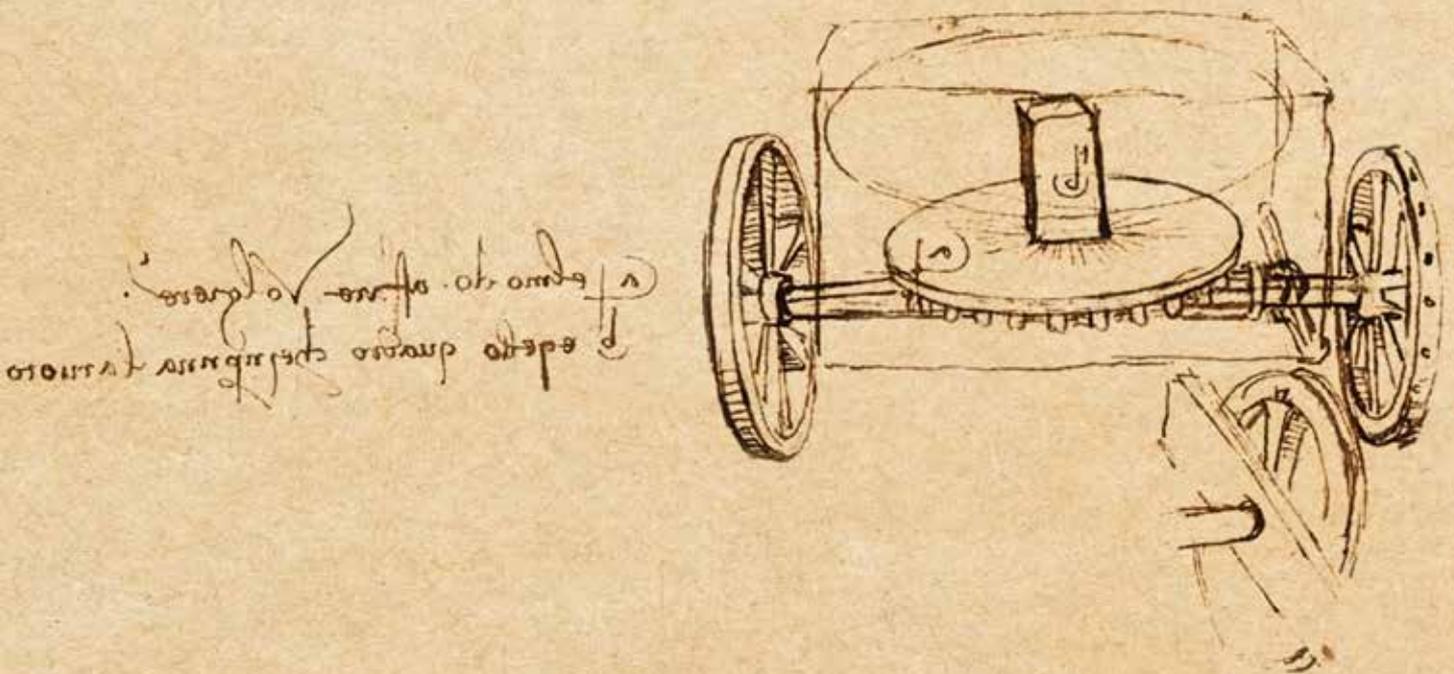


Reflexiona:

- Localiza el automóvil autopropulsado de da Vinci y explica algunos de los principios en los que se basa su diseño.
- ¿Qué controversias rodean al diseño de la bicicleta de Leonardo?
- ¿Qué principios usados actualmente en la industria de la construcción se muestran en la zona "Excelencia en ingeniería"? Explica brevemente los principios en los que se basan estas máquinas.
- ¿Qué hace única a la Ciudad Ideal de Leonardo en su contexto histórico? ¿Qué problemas intentaba resolver o mitigar Leonardo con ese diseño.

Actividad:

Investiga la versión de Leonardo del automóvil o la grúa. Explica los principios mecánicos en los que se basan sus diseños y compáralos con los diseños actuales. Destaca lo que es similar, lo que es diferente y lo que fue revolucionario para su tiempo.



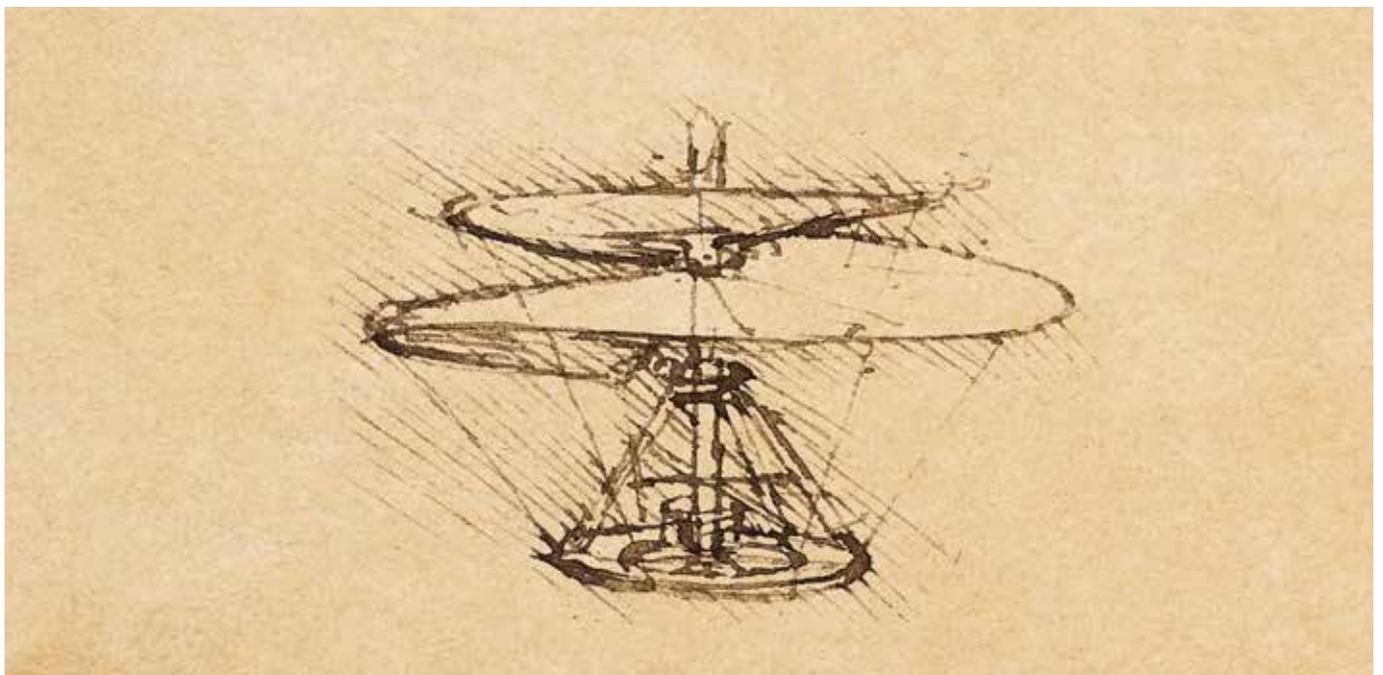
6

PADRE DE LA AERONÁUTICA

Desde muy joven, Leonardo quedó fascinado por las aves y su vuelo. Esta es una de las áreas en la que realmente diseñó, construyó y experimentó con diversos prototipos. Mientras estudiaba y observaba cómo volaban las aves, Leonardo comenzó a investigar los principios básicos relacionados con el viento, el aire y la presión atmosférica. Sus primeros trabajos sobre el vuelo se basaron en su creencia de que los humanos podían replicar los movimientos de las aves. Más tarde, a través de su investigación anatómica, se dio cuenta de que los humanos nunca tendrían la fuerza necesaria para volar, por lo que dirigió su atención al arte de planear.

Reflexiona:

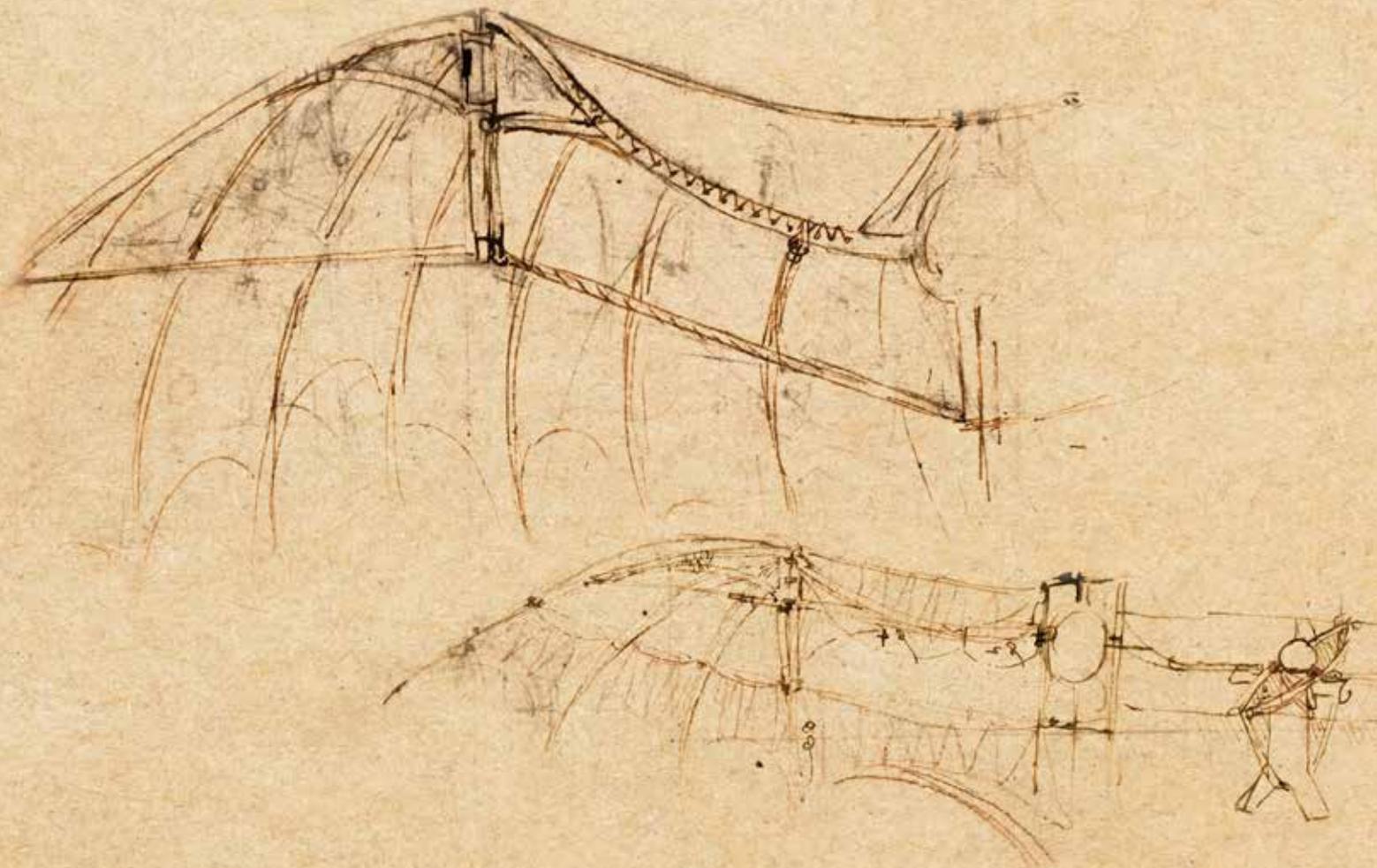
- ¿En qué principios y metodologías se centraron los primeros trabajos de Leonardo sobre el vuelo? ¿En qué se diferencian de sus trabajos posteriores en este campo?
- Específicamente, ¿en qué aves e insectos se inspiró Leonardo para realizar sus diseños sobre el vuelo?
- Dos de las máquinas de la exposición han sido probadas recientemente. Ambas funcionaron, pero requirieron modificaciones. ¿Sabrías decir de qué artefactos se trata? ¿Quién las probó y cuándo? ¿Qué modificaciones se realizaron para que funcionaran de manera segura?
- ¿Qué máquinas de la exposición se diseñaron para investigar y comprender los principios básicos relacionados con el viento, el aire y la presión atmosférica? ¿Por qué era importante?
- Haz un boceto del tornillo aéreo y etiqueta los elementos y principios básicos que son necesarios para su correcto diseño.



Actividad:

Toma uno de los siguientes diseños de Leonardo y crea una línea de tiempo que muestre cómo evolucionó desde la idea original de Leonardo hasta la versión actual.

Elige entre: el paracaídas, el helicóptero, los aviones y jets modernos o los instrumentos meteorológicos. La línea de tiempo debe incluir hitos e innovaciones clave, fechas, personas importantes y aplicaciones actuales.



PROEZAS DE INGENIERÍA MILITAR

Leonardo da Vinci se enfrentó a lo largo de su vida a un profundo conflicto de valores. De naturaleza pacifista, se veía constantemente en la encrucijada entre sus principios y la necesidad de sustento económico para mantener su taller y a sus aprendices. Esta dualidad lo llevó, al menos en tres ocasiones, a trabajar para algunos de los líderes militares más temidos y ambiciosos de su tiempo, aceptando encargos remunerados que le valieron generosas recompensas.

- De 1482 a 1499: Ludovico Sforza, duque de Milán.
- De 1501 a 1506: el temido y odiado Cesare Borgia, hijo del Papa Alejandro VI.
- En 1506 regresó a Milán para trabajar con Maximiliano Sforza.

Durante estos períodos, Leonardo diseñó numerosas máquinas de guerra, una tarea que le generaba un profundo malestar debido a su naturaleza pacifista. Sin embargo, era lo suficientemente pragmático para entender que necesitaba recursos económicos para dedicarse a su verdadera pasión: la investigación científica. En la época de Leonardo, la guerra era especialmente brutal, caracterizada por sangrientos combates cuerpo a cuerpo que dejaban heridas devastadoras. Sus diseños militares, lejos de ser convencionales, destacaban por su innovación y ambición. Entre ellos se encuentran el tanque, la ametralladora, lanzadores de proyectiles de largo alcance —como cañones y catapultas modificadas— y carros de combate diseñados para maximizar el daño al enemigo, mientras ofrecían mayor protección a quienes los operaban.

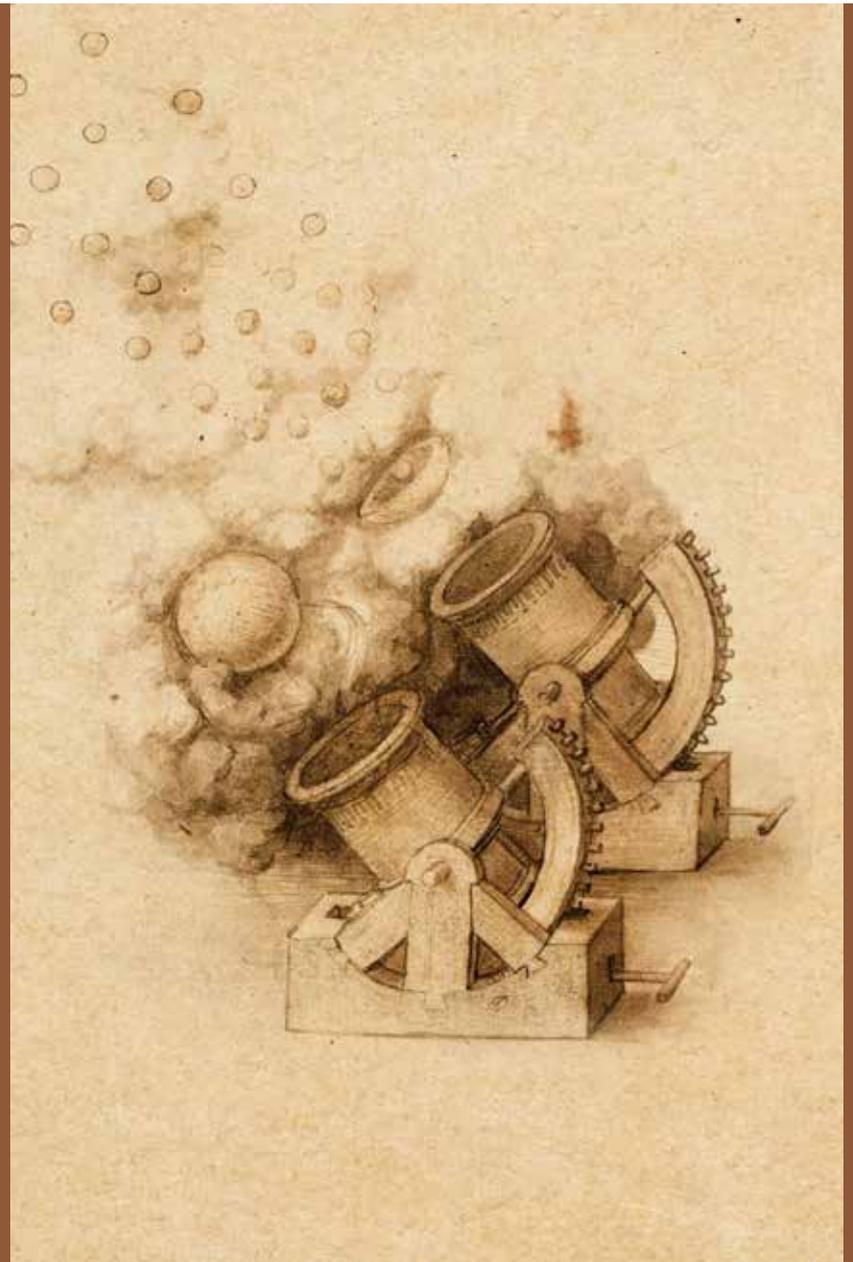


Reflexiona:

- ¿Para quién diseñó Leonardo sus máquinas militares?
- ¿Por qué se sentía incómodo diseñando esas máquinas? ¿Por qué aceptó esos encargos?
- ¿En qué ciudades vivió mientras diseñaba estas máquinas y contra quién luchaban los ejércitos para los que trabajaba?
- Analiza las máquinas militares diseñadas por Leonardo: ¿Cuáles representaban innovaciones originales para su época? ¿Cuáles eran mejoras o adaptaciones de diseños ya existentes?
- Justifica por qué ciertos diseños pueden considerarse radicalmente innovadores o simplemente perfeccionamientos. Reflexiona sobre los objetivos que Leonardo buscaba alcanzar con sus diseños.

Actividad:

Leonardo da Vinci diseñó diversos tipos de cañones y armas de fuego. Investiga y describe las características únicas de estos diseños. Explica cómo sus innovaciones podrían haber revolucionado la guerra de su tiempo.



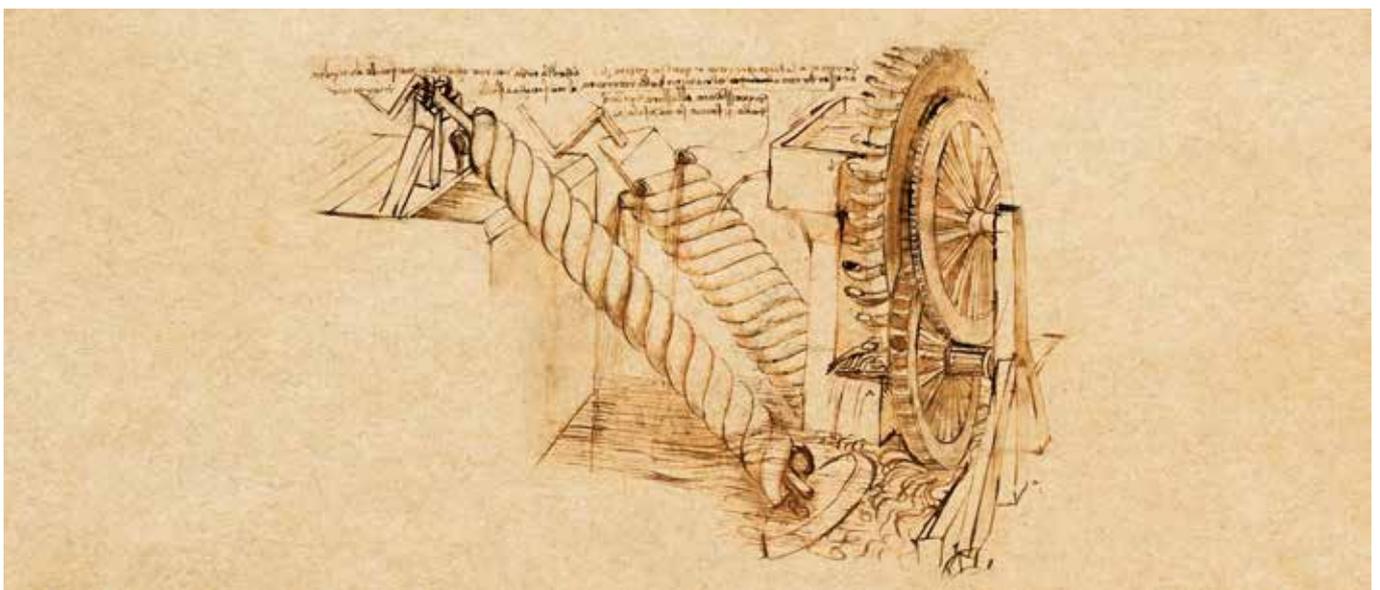
INGENIO ACUÁTICO E HIDRÁULICO

Gran parte del trabajo de Leonardo en Milán y Florencia se centró en su constante interés por los principios acuáticos e hidráulicos. Con una mente inquieta e innovadora, exploró soluciones creativas para problemas cruciales de su época, como levantar y drenar agua (tornillo de Arquímedes) para reducir el riesgo de inundaciones, un problema recurrente que afectaba a ambas ciudades. Su fascinación por el movimiento del agua lo llevó a concebir proyectos visionarios, como el desvío del río Arno, que habría conectado a Florencia con el mar transformando la dinámica económica y geográfica de la región.

En 1500, mientras Venecia se enfrentaba a un grave conflicto con el Imperio turco, Leonardo presentó un audaz plan al Consejo que gobernaba la ciudad. Propuso el uso de técnicas de guerra subacuática para hundir la flota turca, acompañando su propuesta con dibujos revolucionarios: un submarino, un sistema de respiración bajo el agua (similar al concepto de "trajes de buceo") y diversos dispositivos militares acuáticos. Aunque el Consejo consideró estas ideas demasiado avanzadas y poco realistas para su tiempo, contrataron a Leonardo como ingeniero. Su misión fue diseñar un sistema de barricadas flotantes móviles para proteger la ciudad de posibles ataques.

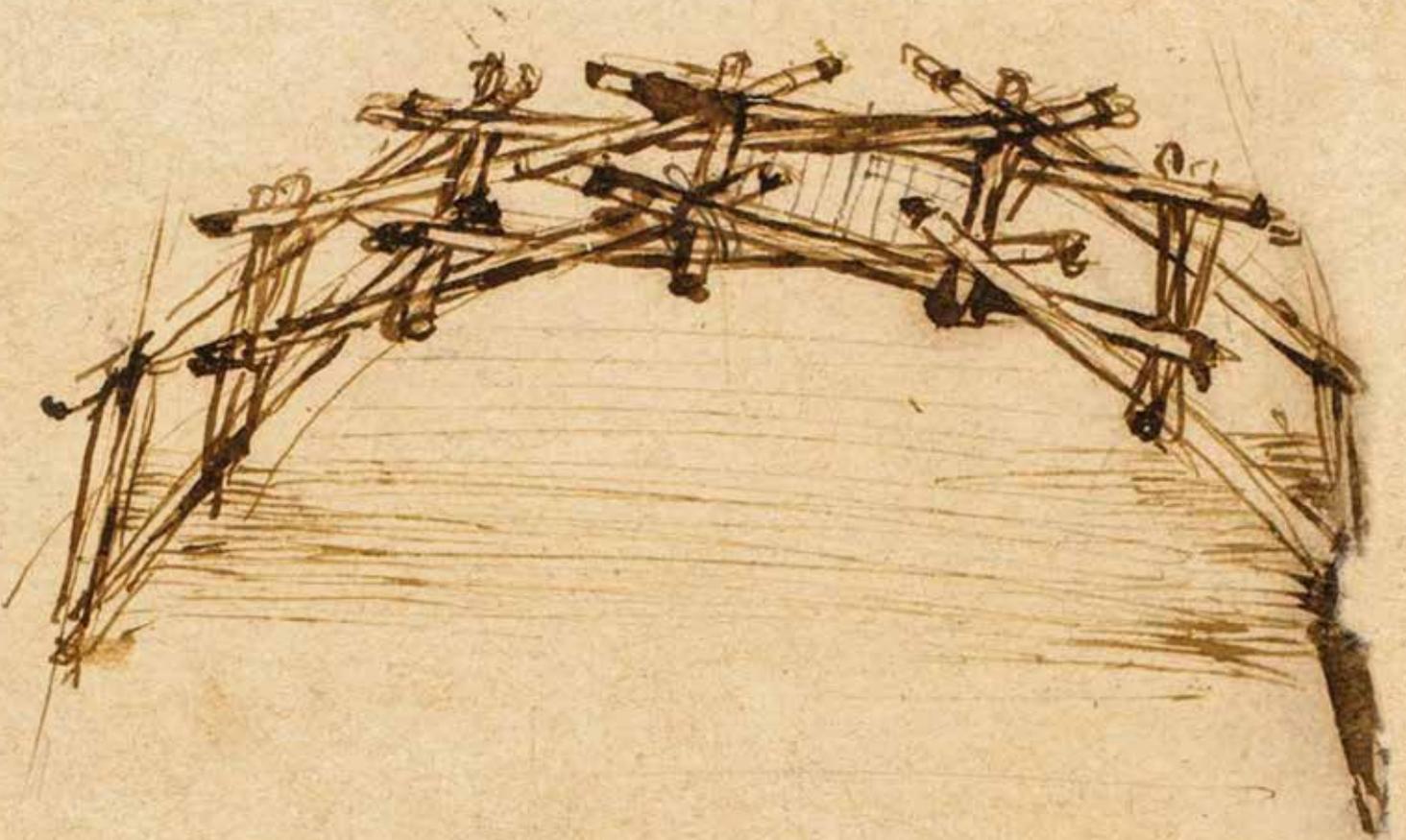
Reflexiona:

- Analiza los diseños de puentes que realizó Leonardo da Vinci. Explora cómo aplicaba los principios de tensión y compresión en sus estructuras. Realiza un dibujo o boceto que destaque los principios integrados en sus diseños. Observa cómo los elementos del puente trabajan juntos para distribuir cargas y mantener la estabilidad.
- ¿Por qué crees que Leonardo mostró un interés especial en el diseño de puentes autoportantes? Considera el contexto histórico, las necesidades militares y las limitaciones tecnológicas de su época para argumentar tu respuesta.
- Analiza los diseños submarinos de Leonardo. ¿Cómo imaginaba que funcionarían? ¿Qué dispositivos creó? ¿Para qué propósitos se habrían utilizado estos diseños?



Actividad:

Estudia el puente autoportante diseñado por Leonardo. Describe su funcionamiento y explica por qué no requiere clavos ni cuerdas. Utiliza piezas de madera y construye una réplica de este puente sin usar clavos, cuerda ni pegamento.



INSTRUMENTOS MUSICALES Y ÓPTICA

Leonardo poseía un talento creativo extraordinario que lo hacía destacar en múltiples disciplinas. Además de ser un músico, cantante y actor consumado, produjo espectaculares obras teatrales que fueron ampliamente reconocidas por sus innovadores efectos especiales. Su fascinación por la medición del tiempo lo llevó a diseñar relojes y dispositivos de alta precisión, un desafío que abordó con un enfoque interdisciplinario. En sus instrumentos para medir el tiempo, Leonardo combinó conocimientos de física, mecánica —incluyendo el uso de resortes, pesos y engranajes—, geometría y carpintería.

Para Leonardo, la música era la segunda forma de arte más importante después de la pintura. Este interés lo llevó a aplicar principios de teoría mecánica y acústica en el diseño de nuevos instrumentos musicales. Entre sus innovaciones destacan el piano portátil, la flauta doble y el tambor mecánico, piezas que reflejan su ingenio y sensibilidad artística.

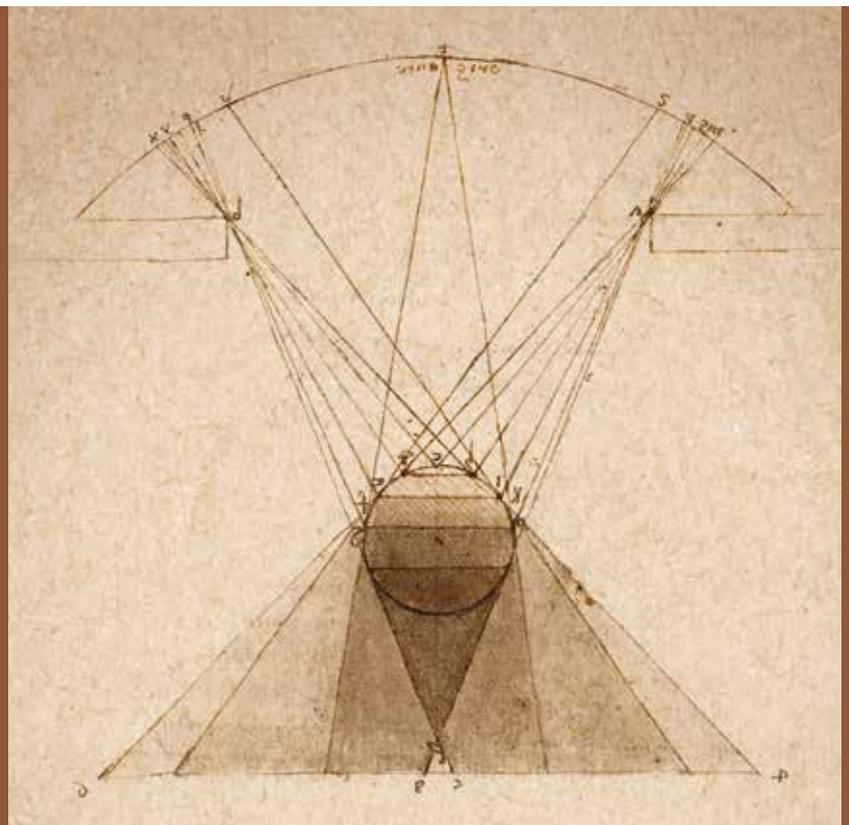
Su curiosidad científica también lo llevó a explorar la óptica, especialmente los fenómenos relacionados con la luz, la reflexión, las sombras y la magnificación. Estas investigaciones dieron lugar al diseño de espejos, focos y lentes especiales que encontraron aplicación en diversas áreas: desde sus obras de arte y producciones teatrales hasta sus estudios de astronomía.

Reflexiona:

- Localiza tres instrumentos musicales de Leonardo. ¿En qué se diferencian de los instrumentos modernos?

Actividad:

Un aspecto menos conocido de Leonardo da Vinci es su trabajo en el campo de la óptica. Investiga algunos de los principios y diseños que desarrolló en esta área. Describe cómo se aplican sus aportaciones hoy en día.



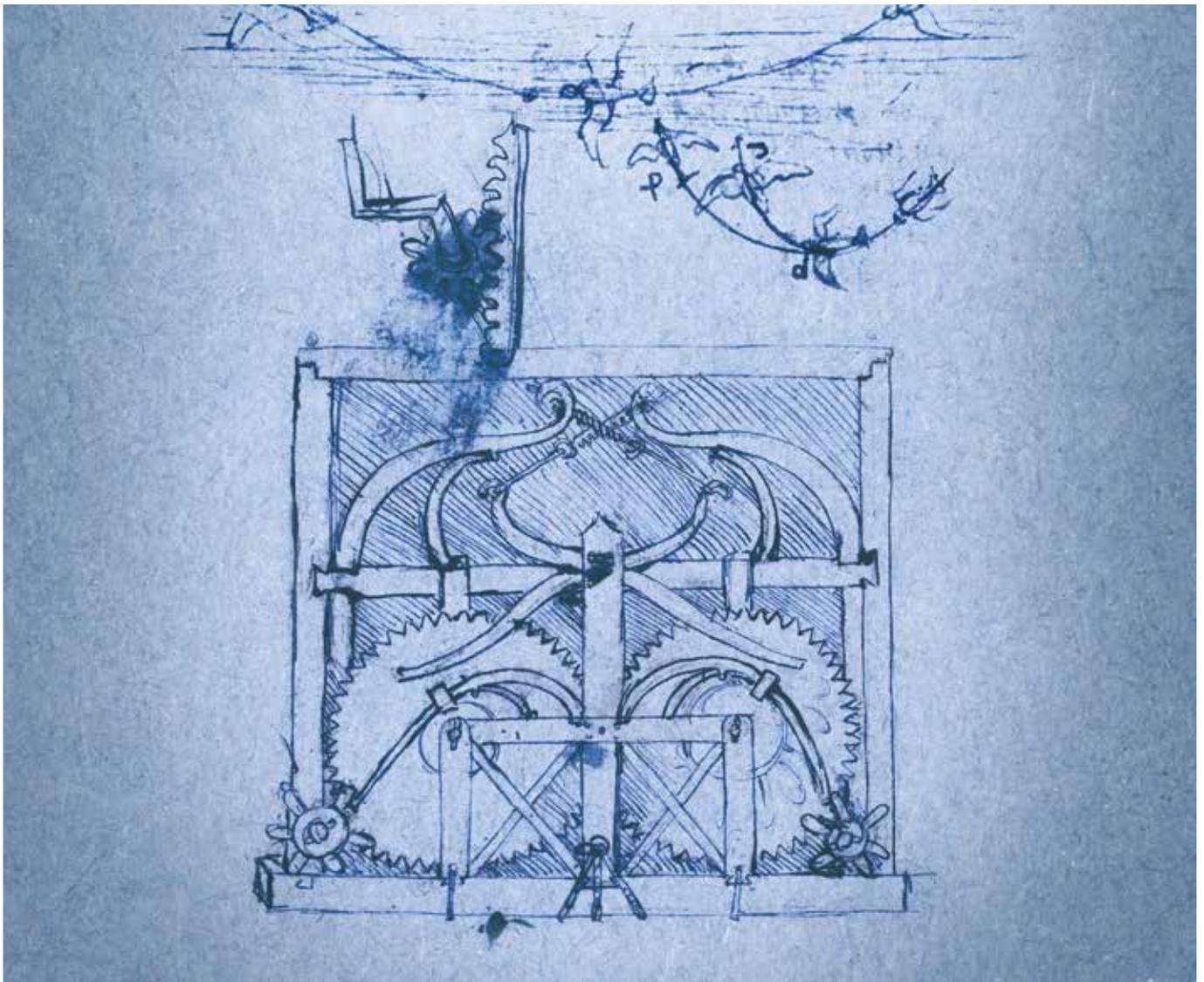
10

ESTUDIOS DE MECÁNICA

Si se le preguntaba, Leonardo se referiría a sí mismo como ingeniero. Para él, una vez que se comprendían los mecanismos del ser humano y otros seres vivos, estos podían ser aplicados a las máquinas. A través de la observación, Leonardo analizaba problemas cotidianos y buscaba soluciones innovadoras, centrándose particularmente en los principios de ahorro de trabajo, velocidad y eficiencia. Aunque no lo sabía, esos mismos principios serían la base de la revolución industrial que ocurriría dos siglos después. De hecho, la industria moderna depende de avances tecnológicos e innovaciones para mejorar la eficiencia, aumentar la velocidad y reducir costes y errores de producción.

Muchas de las máquinas y dispositivos modernos están, de alguna manera, relacionados con los principios desarrollados por Leonardo. Él creía que la mecánica era la clave para entender el mundo. En su trabajo en este campo, fue pionero en la comprensión de engranajes, manivelas, poleas, trinquetes y palancas, lo que dio lugar a invenciones como los volantes, el sistema de cojinete de bolas o rodamientos, el resorte helicoidal, la transformación del movimiento y el cigüeñal excéntrico.

En muchas de las máquinas de la exposición, los estudiantes tendrán la oportunidad de interactuar, manipular las máquinas y observar cómo un tipo de movimiento puede transferirse a otro utilizando principios mecánicos.

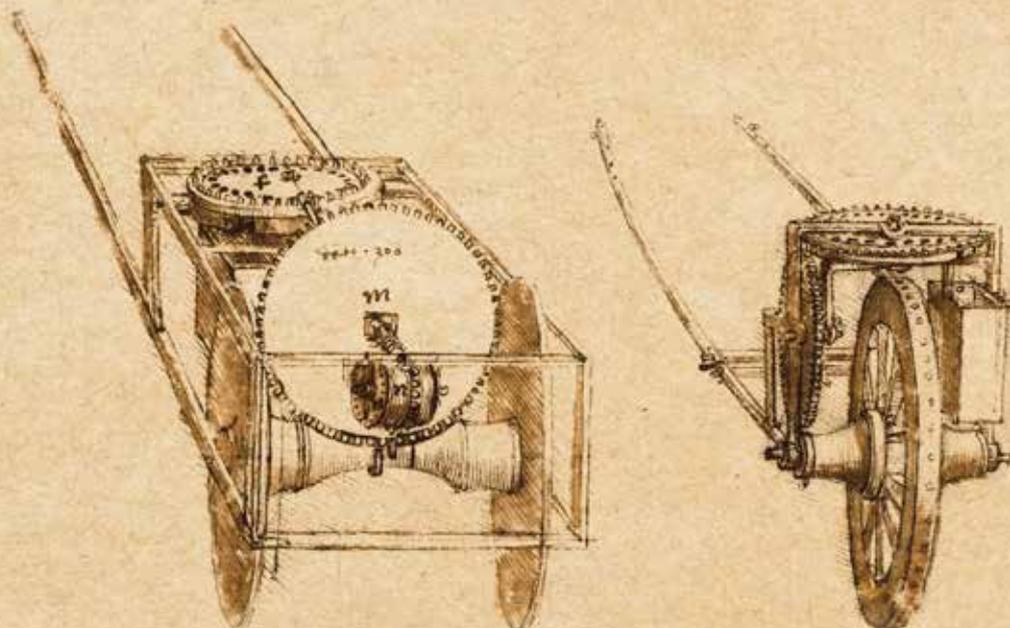


Desafío:

- Encuentra una máquina con al menos uno de estos mecanismos:
 - Rodamientos o cojinete de bolas.
 - Cigüeñal.
 - Manivela.
 - Engranajes.
 - Palanca de trinquete.
- ¿Cómo se aplican estos mecanismos en las máquinas actuales? Cita algunos ejemplos.
- Enumera al menos cuatro mecanismos que están en la exposición y que también se utilizan en los automóviles.

Actividad:

Explica cómo Leonardo mejoró y transformó el movimiento lineal (desplazamiento hacia delante y atrás) en movimiento rotatorio, una necesidad básica para muchas maquinarias modernas.

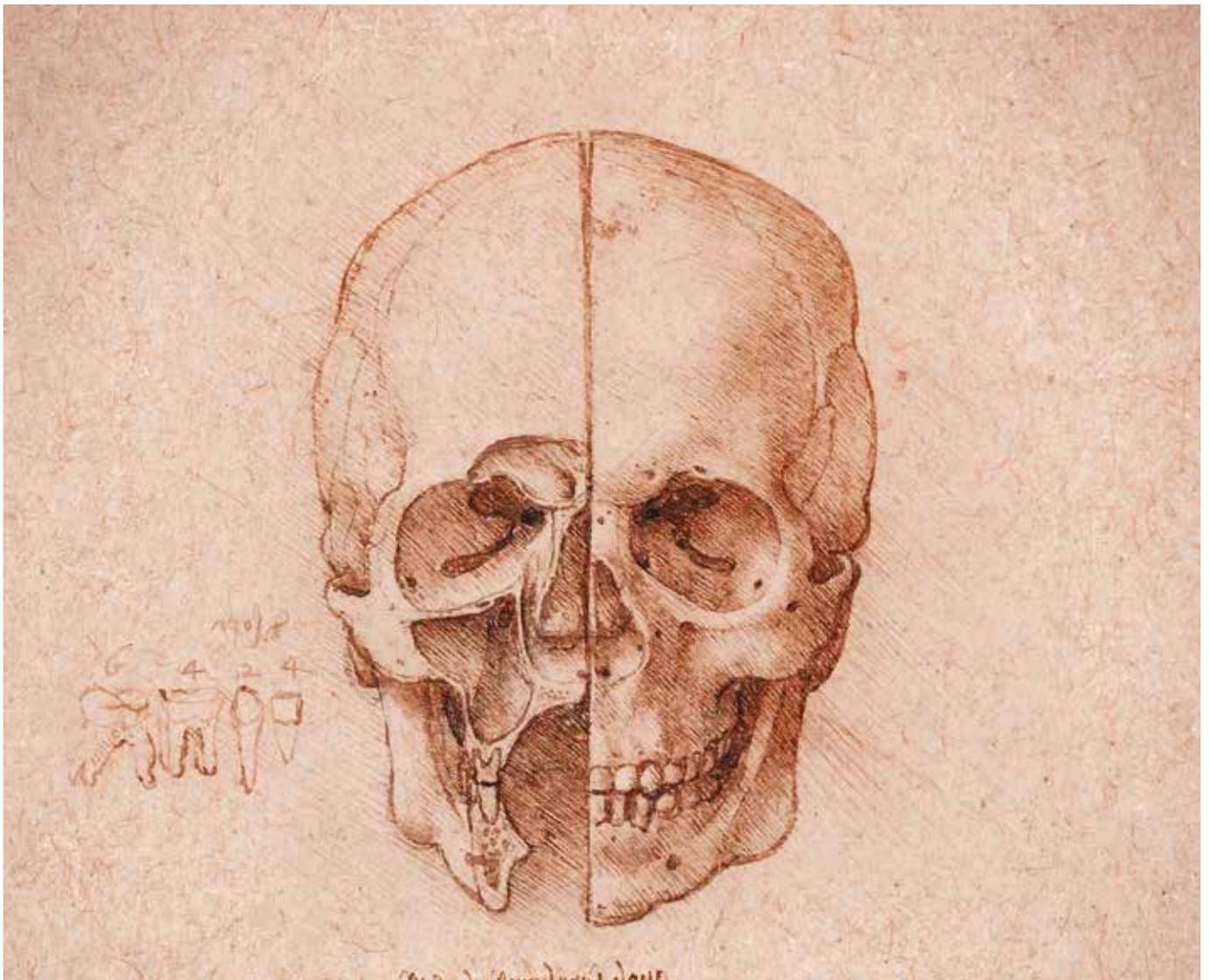


EXPLORANDO LA ANATOMÍA HUMANA

Es en esta área de estudio donde la determinación y valentía de Leonardo realmente sobresalen. Leonardo veía el cuerpo humano como una máquina maravillosa y compleja, capaz de ejecutar una gran variedad de movimientos. Diseccionó y dibujó más de treinta cadáveres de hombres y mujeres de diferentes edades, con el objetivo de comprender la función, la proporción y la mecánica del cuerpo.

Leonardo observaba y documentaba detalladamente los efectos del paso del tiempo y las emociones sobre la fisiología humana, con especial atención al impacto de la ira. Se le atribuye el descubrimiento de la aterosclerosis, o endurecimiento de las arterias, un hallazgo que marcaría un hito en la historia de la medicina. Gracias a sus precisos y revolucionarios dibujos anatómicos, sus investigaciones fisiológicas y su estudio del envejecimiento, Leonardo dejó un legado que todavía perdura en la medicina moderna.

En su época, el Vaticano condenaba cualquier práctica considerada impía, como la disección de cuerpos humanos. De hecho, su trabajo fue visto con sospecha, incluso llegando a considerarse cercano a la brujería y la herejía, especialmente debido a que sus notas estaban escritas en una escritura especular, conocida como escritura en espejo. Alrededor de 1512, el Vaticano ordenó a Leonardo detener sus disecciones. La pérdida de muchos de sus cerca de 200 dibujos anatómicos no fue reparada sino hasta siglos después de su muerte, cuando fueron finalmente redescubiertos.

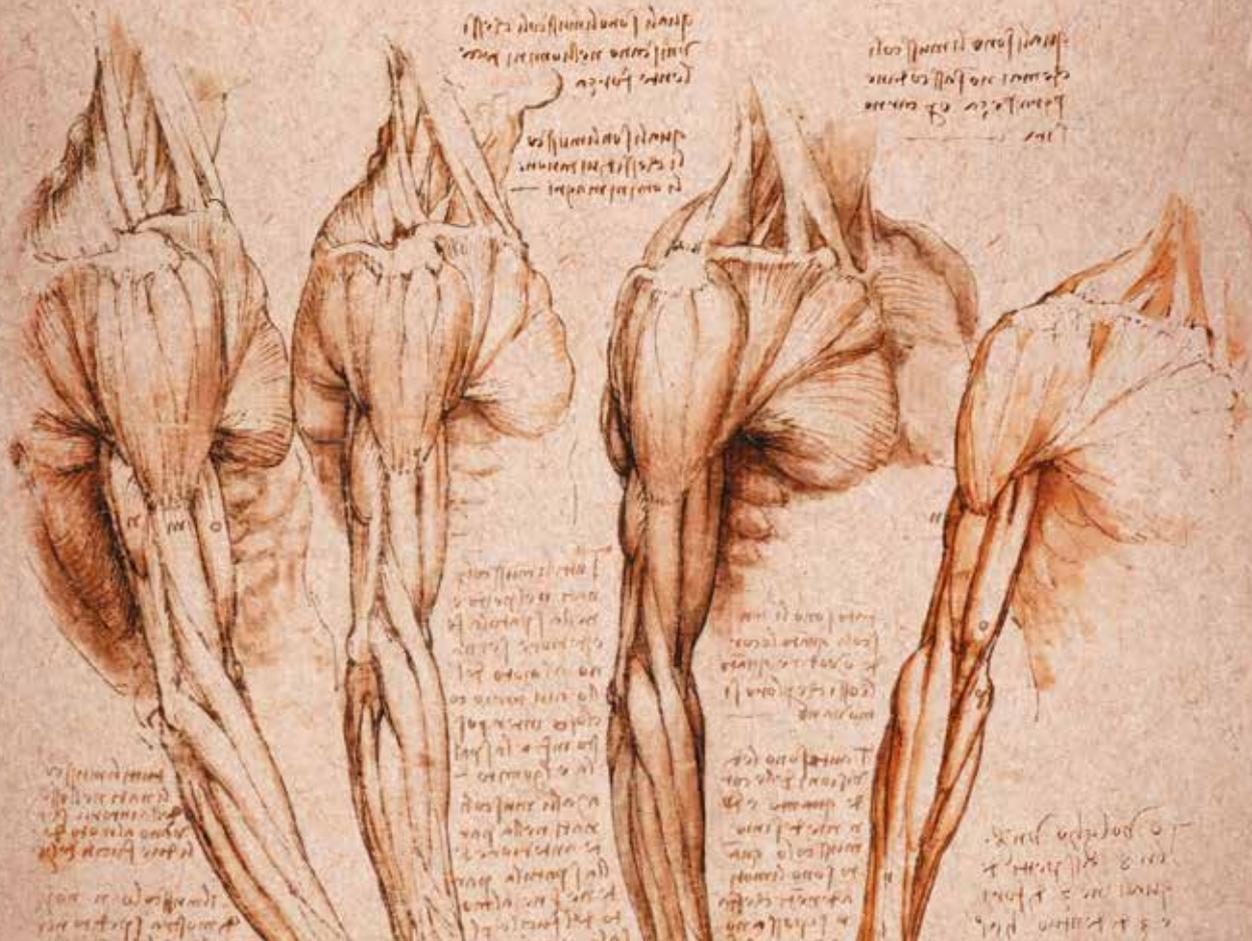


Reflexiona:

- Observa detenidamente los dibujos anatómicos de Leonardo. Elige uno y describe con precisión lo que representa, qué revela y qué aspectos destacan.
- Leonardo es reconocido como la primera persona en identificar una enfermedad común. ¿Puedes describir de qué enfermedad se trataba y cuál pensaba que era la causa?
- ¿Por qué comenzó a trabajar en anatomía? ¿Qué esperaba lograr con su investigación?

Actividad:

Leonardo combinó su talento artístico con una precisión técnica extraordinaria en sus dibujos anatómicos. Investiga cómo lo hizo, en qué lugares y durante qué períodos de tiempo. Explica por qué dejó de hacerlo y quién influyó en su decisión. Haz una lista de las áreas que investigó y los descubrimientos que realizó.



ARTE DEL RENACIMIENTO Y LEONARDO

Durante más de 400 años, la enorme fama de Leonardo da Vinci se ha sustentado en su talento como pintor, gracias a un selecto grupo de obras que figuran entre las mayores obras maestras de la historia del arte.

Una de las características distintivas del arte renacentista fue su búsqueda del realismo. Para lograrlo, los pintores desarrollaron nuevas técnicas, estudiando la luz, la sombra y, en el caso famoso de Leonardo da Vinci, la anatomía humana. Leonardo, Miguel Ángel y Rafael tres de los más grandes artistas de esta época, no solo dejaron un legado imborrable, sino que también fueron conscientes del trabajo de sus contemporáneos, protagonizando en ocasiones intensas rivalidades.

Las pinturas de Leonardo da Vinci son famosas por sus innovadoras técnicas y diversas cualidades, entre ellas:

- La aplicación de la pintura.
- Su profundo conocimiento de la anatomía.
- El uso de la luz, la botánica y la geología.
- Su interés en cómo los humanos expresan emociones a través de gestos y expresiones.
- Su uso innovador de la forma humana.
- Su empleo de una sutil gradación del tono.

En el mundo del arte, existe un intenso debate sobre qué pinturas son completamente obra de Leonardo da Vinci y cuáles solo cuentan con su intervención parcial. Debido a su constante implicación en múltiples proyectos, a menudo se aburría o tenía dificultades para finalizar sus obras a tiempo. La alta demanda por parte de sus mecenas y clientes lo llevaba con frecuencia a delegar ciertas partes de sus trabajos en



asistentes. Para añadir más incertidumbre, Leonardo rara vez firmaba sus obras, por razones que aún se desconocen. Sin embargo, su estilo inconfundible, su meticulosa atención al detalle y sus innovadoras técnicas suelen permitir la identificación de sus creaciones.

Perfeccionista hasta el extremo, Leonardo dedicaba largos períodos a revisar y retocar sus pinturas. Estudiaba minuciosamente a sus personajes durante horas, e incluso días, con el objetivo de capturar sus emociones y estados de ánimo con la mayor fidelidad posible. Para él, el arte era una fusión de ciencia, matemáticas, experimentación y observación, principios que aplicaba en cada una de sus obras.

Hoja de Tareas:

- Haz una lista con las pinturas que los académicos coinciden en atribuir exclusivamente a Leonardo da Vinci.
- ¿Qué hacía única la técnica y el enfoque de Leonardo en la pintura?
- Cita a los otros grandes artistas de su época ¿A quién despreciaba Leonardo?
- ¿Cuáles son los principios de la proporción perfecta? ¿En qué documento se encuentran registrados? ¿Cómo se llama la ilustración que realizó Leonardo sobre este tema?

Actividad:

Elige una de las obras de arte de Leonardo y responde:

- ¿Cuándo se pintó?
- ¿Para quién fue pintada?
- Resumen del significado de la obra.
- Razones por las que se considera importante.
- Innovaciones, técnicas especiales y enfoques utilizados por Leonardo en esa pintura.



ARTE DEL RENACIMIENTO Y LEONARDO

1. ¿Dónde nació Leonardo? Busca un mapa de Italia y colorea el lugar donde nació.

El 15 de abril de 1452 en Anchiano, cerca de Vinci, Toscana, Italia.

2. ¿Cómo era Florencia y el resto de Italia en la época en que nació Leonardo? ¿Qué religión profesaba la gente de su época? ¿Era una región pacífica?

- En esa época, Florencia, como el resto de Italia, era un lugar peligroso. Florencia estaba gobernada por la Iglesia y la clase dirigente, incluida la poderosa familia Medici. Cualquier idea que se apartara de las enseñanzas o creencias de la Iglesia era considerado brujería o herejía. La gente era incentivada a ajustarse a las doctrinas de la Iglesia, adoptando sus valores y creencias sin cuestionarlas.
- Esta etapa es conocida como el Renacimiento, un período de gran agitación cultural que impulsó avances significativos en áreas como la música, el arte, la ciencia y la educación, desafiando las ideas y el conocimiento convencional de la época. Muchos historiadores consideran a Florencia como el lugar de origen del Movimiento del Renacimiento.
- La guerra y la violencia eran habituales, y la clase dirigente gobernaba las regiones con mano dura y un control absoluto. Las ejecuciones públicas eran frecuentes y formaban parte de la vida cotidiana.
- En la sociedad, los hombres dominaban todos los ámbitos de la vida, mientras que las mujeres vivían una existencia subordinada.
- La esperanza de vida para los más pobres era corta, y las epidemias de peste continuaban cobrando miles de vidas cada año.

3. ¿Qué se sabe sobre la madre de Leonardo? ¿Cómo se llamaba?

Era una joven campesina llamada Caterina. No estaba casada con el padre de Leonardo. Más tarde se casó con un calderero, se mudó a un pueblo vecino y tuvo cinco hijos más.

4. Busca información sobre el padre de Leonardo

Era un abogado y notario florentino, llamado Ser Piero. El padre de Leonardo se casó cuatro veces y tuvo once hijos.

5. ¿Qué tipo de educación formal recibió Leonardo? ¿Qué enfoque de aprendizaje aplicó a lo largo de su vida?

Ninguna, fue autodidacta. Su aprendizaje se basó en la observación y la experimentación.

6. ¿Cómo se llamaba el famoso pintor que acogió a Leonardo como aprendiz en su taller?

Andrea del Verrocchio.

7. ¿Dónde y cuándo murió Leonardo? ¿Qué pintura tenía consigo en ese momento?

En Francia, en Amboise, el 2 de mayo de 1519, en los brazos del rey Francisco I. Tenía consigo la Mona Lisa.

8. ¿Cuánto medía Leonardo? ¿Conoces algún dato interesante de él?

Era alto (aproximadamente 1,98 m), zurdo, vegetariano y, posiblemente, homosexual. También era pacifista.

9. Leonardo identificó la primera enfermedad común ¿Cómo se llama? ¿Qué suponía que la causaba?

Aterosclerosis (endurecimiento de las arterias), Leonardo pensaba que la causaba la edad y el estrés (la ira).

10. En 1499, Leonardo deja Milán y abandona a su mecenas Ludovico Sforza. ¿Por qué?

Milán fue invadido por el ejército francés y se vio obligado a marcharse.

11. ¿Cuántos años tenía Leonardo cuando llegó a Venecia?

Leonardo tenía 48 años.

12. ¿Qué amenazaba la estabilidad de Venecia y cómo pudieron ayudar los diseños de Leonardo?

Una invasión de la flota de barcos turcos. Leonardo diseñó un equipo de buzos capaz de hundir la flota enemiga. Su invención del equipo de buceo es notable, ya que imaginó a los buzos caminando por el fondo marino sin ser detectados, utilizando aparatos de respiración autónoma subacuática (un precursor de los aparatos modernos) para dañar el casco de los barcos enemigos.

13. ¿Cuántos años tenía Leonardo cuando comenzó el proyecto del canal del río Arno y qué problema pretendía resolver?

Leonardo tenía 52 años cuando planeó construir un sistema de canales que haría navegable el río Arno desde Florencia hasta el mar.

14. ¿Quién era la Mona Lisa?

La verdadera identidad de la mujer que aparece en el retrato sigue siendo un misterio, a pesar de la intensa investigación de los historiadores del arte. Muchos creen que la Mona Lisa es un retrato de Lisa Gherardini, la esposa de un rico mercader florentino, Francesco del Giocondo. Por eso, la Mona Lisa también se la conoce como La Gioconda. Otros sugieren que la modelo podría haber sido una amante de da Vinci, o una combinación de personas en un solo retrato.

15. ¿Cuánto tiempo tardó en completar la pintura de la Mona Lisa?

Se sabe que Leonardo comenzó el retrato en Florencia en 1503, continuó trabajando en él hasta 1506, y lo mantuvo consigo hasta su muerte en 1519. Algunos creen que lo conservó consigo durante tantos años porque lo consideraba incompleto.

16. ¿Qué es un fresco?

La palabra proviene del adjetivo italiano "fresco", que tiene orígenes germánicos. Las pinturas al fresco pueden realizarse de dos maneras: el "buon fresco" se pinta sobre yeso húmedo, mientras que el "fresco secco" se pinta sobre yeso seco. El primero se considera la forma más auténtica.

17. ¿Por qué "La Última Cena" de Leonardo no ha resistido bien el paso del tiempo?

Leonardo pintó La Última Cena sobre una pared seca en lugar de sobre yeso húmedo, por lo que no es un "buon fresco". Un fresco debe aplicarse rápidamente antes de que el yeso se seque y no puede modificarse mientras el artista trabaja. En lugar de eso, Leonardo eligió sellar la pared de piedra con una capa de brea, yeso y mastique, y luego pintar sobre esta capa selladora con témpera. Debido al método

empleado, el pigmento comenzó a desprenderse de la base con rapidez, y el mural no resistió adecuadamente el paso del tiempo; pocos años después de su finalización, ya mostraba signos de deterioro.

18. ¿Por qué cambiaba de mecenas con tanta frecuencia?

Porque Leonardo no solía cumplir con la fecha de entrega de sus encargos por lo que pronto cesaban los pagos y debía buscar nuevos clientes. La falta de fiabilidad de Leonardo no se debía solo a que en ocasiones decidiera abandonar algunos encargos, sino que a veces deseaba perfeccionarlos hasta tal punto que los guardaba incluso años para ir retocándolos con el tiempo.

19. ¿A quién dejó Leonardo sus manuscritos e instrumentos?

A su discípulo, Francesco Melzi.

20. ¿Cuántos manuscritos suyos han llegado a nuestros días y dónde se conservan? Uno de ellos está en manos privadas ¿sabes cómo se llama ese manuscrito y quién lo posee?

Hay 10 códices que se conservan en museos y galerías de todo el mundo. El Códice Leicester es propiedad de Bill Gates.

21. ¿A quién está dedicado el dibujo del Hombre de Vitruvio de Leonardo da Vinci? ¿En qué consiste la teoría de las proporciones divinas?

Como su propio nombre indica, el dibujo está dedicado al arquitecto romano Vitruvio. Fue hecho como un estudio de las proporciones del cuerpo humano (masculino), según las indicaciones de Vitruvio, quien escribió:

- Una palma equivale al ancho de cuatro dedos.
- Un pie corresponde al ancho de cuatro palmas.
- Un codo mide el ancho de seis palmas.
- La altura de un hombre es de cuatro codos, lo que equivale a 24 palmas.
- Un paso tiene una longitud de cuatro codos.
- La distancia entre los brazos extendidos de un hombre es igual a su altura.
- La distancia desde la línea del cabello hasta la parte inferior de la barbilla es una décima parte de su altura.
- La distancia desde la parte superior de la cabeza hasta la parte inferior de la barbilla representa una octava parte de su altura.
- El ancho máximo de los hombros equivale a una cuarta parte de su altura.
- La distancia desde el codo hasta la punta de la mano es una quinta parte de su altura.
- La distancia desde el codo hasta la axila es una octava parte de su altura.
- La longitud de la mano equivale a una décima parte de su altura.
- La distancia desde la parte inferior de la barbilla hasta la nariz es un tercio de la longitud de la cabeza.
- La distancia desde la línea del cabello hasta las cejas representa un tercio de la longitud de la cara.
- La longitud de la oreja equivale a un tercio de la longitud de la cara.

22. ¿Dónde fue enterrado Leonardo?

Fue enterrado en la ciudad de Amboise, en el claustro de la iglesia de Saint-Florentin (posteriormente destruida). Se cree que sus restos fueron trasladados en el siglo XIX a la Capilla de Saint-Hubert en los jardines del Château d'Amboise.

EL DESAFÍO DE LEONARDO DA VINCI

Te presentamos 10 desafíos para que el alumnado complete mientras realizan la visita a la exposición:

1. ¿Puedes localizar 10 inventos de Leonardo da Vinci que se usan hoy en día?

	INVENTO	NÚMERO DEL CODICE*	USO ACTUAL
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

* El número de código se encuentra en el panel explicativo.

2. ¿Quién era La Gioconda?

3. Fíjate en la Última cena, si Pedro es el número 5 y Mateo es el número 10, ¿qué número tiene Simón? ¿A qué se refiere esta numeración?

4. ¿Qué relación tienen Milán (Italia) y Grand Rapids (EE. UU.) con Leonardo da Vinci? ¿Qué tienen en común ambos lugares?

5. ¿Cuál es la altura de un hombre en codos y en palmos?

Codos =

Palmas =

6. ¿A quién se contrató, junto con Leonardo da Vinci, para crear dos enormes frescos en las paredes del Parlamento de la Ciudad de Florencia, el Palazzo della Signoria? ¿De qué trataban los frescos?

7. Explica qué es el Vite Aerea. ¿De qué es precursor?

8. ¿Qué mide 55 x 40 cm y se encuentra en el Museo Czartoryski de Cracovia, Polonia?

9. Localiza y completa la tabla

CÓDICE	NÚMERO DE CODICE	NOMBRE DE LA MÁQUINA
	F.1 R.	
		Ruedas Voladoras
	F.54 R.	
	B, F.28 R.	
		Mecanismo de Bloqueo Automático

RESPUESTAS:

2. Mona Lisa
3. El fresco de La Última Cena. Simón es el 12º discípulo, contando de izquierda a derecha (está en el extremo derecho).
4. La réplica de la escultura del caballo.
5. Codos = 4; Palmas = 24.
6. Miguel Ángel realizó La Batalla de Cascina; Leonardo da Vinci hizo La Batalla de Anghiari.
7. El Vite Aerea (Tornillo Aéreo), precursor del helicóptero.
8. La pintura de La Dama del Armiño.
9. Códices y Máquinas:

CÓDICE	NÚMERO DE CODICE	NOMBRE DE LA MÁQUINA
Atlanticus	F.1 R.	Odómetro
Madrid	F. 114 R.	Ruedas Voladoras
Arundel	F.54 R.	Bala Ojival
Manoscritto	B, F.28 R.	Sala de los Espejos
Madrid	F. 12 R.	Mecanismo de Bloqueo Automático

BIBLIOGRAFÍA

Walter Isaacson: *Leonardo da Vinci: La biografía*. Editorial Debate, 2018.

Jessica Teisch and Tracy Barr: *Da Vinci for Dummies*. Wiley Publishing, Indianapolis, 2005

Carlo Pedretti: *Leonardo da Vinci: Art and Science*. Guinti Gruppo Editoriale, Florence, 2005 edition.

Peter Lafferty: *Pioneers of Science: Leonardo da Vinci*. Wayland Publishers, East Sussex, 1990.

Stewart Ross: *Leonardo da Vinci: Scientists who made history*. Hodder Wayland, 2002

Ivor B. Hart: *The Mechanical Investigations of Leonardo da Vinci*. University of California Press, Berkeley, 1963

Frances and Joseph Gies: *Cathedral, Forge and Waterwheel: Technology and Invention in the Middle Ages*. HarperCollins, New York, 1994

Kenneth Clark: *Leonardo da Vinci*. Viking, London, 1988 edition

Jean-Claude Frere: *Leonardo: painter, inventor, visionary, mathematician, philosopher, engineer*. Terrail, Paris, 2001

John Malam: *Leonardo da Vinci: the genius who defined the Renaissance*. New Burlington, London, 2006

Diane Stanley: *Leonardo da Vinci*. Morrow Junior Books, New York, 1996

Martin Clayton: *Leonardo da Vinci: the divine and the grotesque*. The Royal Collection, London, 2002

Simona Cremante: *Leonardo da Vinci: genius of the machines*. Cartei & Becagli, Firenze, 2005

Marco Cianchi: *Leonardo's Machines*. Becocci Editore, Florence, 1998

The Genius of Leonardo (exhibition catalogue), Athens, 2006

Domenico Laurenza: *Leonardo's Machines: secrets and inventions in the Da Vinci Codices*. Giunti, Milan, 2005

ENLACES DE INTERÉS

Instituto y Museo de la Ciencia, Florencia:

<http://brunelleschi.imss.fi.it/menteleonardo/index.html>

<http://brunelleschi.imss.fi.it/ingrin/index.html>

Museo de la Ciencia, Boston <https://www.mos.org/leonardo/>

La Biblioteca Británica, Londres: <https://www.britishlibrary.cn/en/events/leonardo-da-vinci-a-mind-in-motion/>

Museo de Victoria y Alberto, Londres: <https://www.vam.ac.uk/articles/leonardo-da-vincis-notebooks>

Biblioteca Nacional de España <http://leonardo.bne.es/es/Colecciones/Manuscritos/Leonardo/index.html>

Accede a los códigos de Leonardo da Vinci digitalizados: <https://www.leonardodigitale.com/en/>

Escrito y desarrollado:

Grande Experiences
Elizabeth Willis: B.A (Hons), Dip Lib, MA History

Traducción y adaptación:

Departamento de Divulgación
Ciutat de les Arts i les Ciències (Valencia)