



TRABAJO FIN DE MÁSTER

**Científicos Españoles
del Siglo XVI:
investigando sus obras a
través de Wikipedia**

Estudiante: Amaya Vara González

Especialidad: Física y Química

Tutor/a: Ramón Castañer Botella

Curso académico: 2023-24



ÍNDICE

ÍNDICE	2
1. Resumen y palabras clave	3
Abstract	3
Palabras clave	3
2. Introducción	4
2.1. Marco Teórico	4
2.2. Enumerar áreas más estudiadas en España citar científicos	9
3. Revisión bibliográfica.....	12
3.1. Científicos de estudio	13
4. Propuesta generar páginas de Wikipedia respecto a algún autor.....	16
5. Conclusiones	18
6. Referencias.....	19



I. Resumen y palabras clave

El presente trabajo ha llevado a cabo una investigación sobre artículos científicos del siglo XV en España y cómo estos se entrelazaban con los contextos históricos y culturales de la época. Este período que conlleva el inicio del Renacimiento tuvo un impacto significativo en el desarrollo y la conquista territorial del país. La investigación desarrollada comenzó documentando el contexto científico de la época y qué personajes destacaron en esa época, siendo la cartografía, las matemáticas y la astronomía las principales áreas de estudio en la Universidad de Salamanca. Posteriormente se ha realizado una revisión sobre qué figuras principales destacan con el objetivo de determinar alguna figura de la cual no hubiera demasiada información para la utilización de la herramienta Wikipedia. Utilizando esta herramienta web se ha generado una pequeña página que sirve como punto de referencia para conocer su funcionamiento. A través de esta aplicación posteriormente se puede generar una actividad de aula en la cual se utilicen las TICs como herramienta para trabajar tanto las asignaturas de Historia como Física y Química en el aula.

Abstract

This paper has carried out a research on scientific articles of the 15th century in Spain and how they were intertwined with the historical and cultural contexts of the time. This period leading to the beginning of the Renaissance had a significant impact on the development and territorial conquest of the country. The research developed began by documenting the scientific context of the time and which characters stood out at that time, being cartography, mathematics and astronomy the main areas of study at the University of Salamanca. Subsequently, a review has been carried out on which main figures stand out with the aim of determining some figure of which there was not too much information for the use of the Wikipedia tool. Using this web tool, a small page has been generated that serves as a reference point to learn how it works. Through this application, a classroom activity can later be generated in which ICTs are used as a tool to work on History and Physics and Chemistry subjects in the classroom.

Palabras clave

Historia, Renacimiento, Juan de Salaya, Wikipedia, Avances científicos
History, Renaissance, Juan de Salaya, Wikipedia, Scientific Advances

2. Introducción

2.1. Marco Teórico

A partir del siglo XIV, la humanidad volvió a mirar hacia el pasado, concretamente hacia la Antigüedad como modelo. Surge así el concepto de Renacimiento, relacionado con el estudio de las obras de los antiguos pensadores y vuelta a las corrientes filosóficas como la escuela aristotélica. Aunque el objetivo primordial de estas corrientes era rescatar las obras literarias, artísticas y científicas de la antigua Grecia, la purificación de la religión a través del estudio de sus orígenes fue también un aspecto importante. (Nieto, s.f.) El carácter de independencia y neutralidad que tiene la ciencia hoy en día coincide con los intereses de la Ilustración europea.

El siglo XVI fue una época de transformaciones profundas que marcaron el inicio de la modernidad. Este período, conocido como el Renacimiento, se caracterizó por un renovado interés en el conocimiento clásico y un enfoque en la capacidad humana para comprender y transformar el mundo. Originado en Italia, el Renacimiento se extendió rápidamente por Europa, promoviendo avances en arte, ciencia y filosofía. Los artistas y pensadores de la época, como Leonardo da Vinci y Miguel Ángel, se inspiraron en la antigüedad clásica para desarrollar nuevas formas de expresión y pensamiento, desafiando las normas medievales y estableciendo los cimientos de la ciencia moderna. (Gómez y Gutiérrez, 2019; Kamen, 2003)

Simultáneamente, las exploraciones y conquistas expandieron las fronteras del mundo conocido, conectando Europa con América, Asia y África de manera inédita. Estas interacciones globales transformaron las economías y sociedades europeas, llevando a un intercambio cultural sin precedentes. En este contexto, el poder de la Iglesia Católica también fue cuestionado, lo que culminó en la Reforma Protestante, liderada por figuras como Martín Lutero, y que dividió a Europa en facciones religiosas en conflicto. El Renacimiento, por tanto, no solo renovó las artes y las ciencias, sino que también impulsó cambios sociales, políticos y religiosos que definieron el rumbo del mundo moderno tal como registran los autores Gómez y Gutiérrez, 2019.

En el siglo XVI, la ciencia experimentó una transformación fundamental, marcando el comienzo de la era moderna del pensamiento científico. Este período fue testigo de un cambio de paradigma, donde las antiguas concepciones aristotélicas y medievales cedieron paso al método científico basado en observar, experimentar y en el razonamiento deductivo. Autores destacados de esta época, como Nicolás Copérnico, Galileo Galilei y Johannes Kepler, desafiaron las creencias y el pensamiento asociado al universo y la naturaleza, sentando las bases de la astronomía moderna. A través de sus obras revolucionarias, como "*De revolutionibus orbium coelestium*" de Copérnico, "Diálogos sobre los dos máximos sistemas del mundo" de Galileo y "Astronomía Nova" de Kepler, se promovió una visión heliocéntrica del universo y se impulsó el estudio matemático de los movimientos planetarios. Este período también vio el surgimiento de

figuras como Paracelso, pionero en la alquimia y la medicina, cuyas ideas desafiaron las tradiciones establecidas en el campo de la medicina y sentaron las bases para la química moderna. En conjunto, estas figuras emblemáticas del Renacimiento sentaron las bases de una nueva forma de entender el mundo, marcando así el inicio de una era de descubrimientos científicos que transformaría radicalmente nuestra comprensión del universo y nuestro lugar en él. Como dice Costa (2007) En los siglos XV y XVI, se empezó a cuestionar y revisar de manera crítica la ciencia y el pensamiento grecolatinos, que habían quedado un poco estancados. Esto se debía a que las nuevas ideas y avances habían progresado muy lentamente, en gran parte por el control que la Iglesia tenía sobre el conocimiento y por las dificultades para compartir la cultura. Beltrán (1995) indica que la Revolución Científica del siglo XVII ha llegado a generar un debate historiográfico.

Los autores del Renacimiento se enfrentaban a la tarea de dirigirse a receptores de diferentes niveles sociales y culturales, lo que influía en la elección del idioma (latín o vernáculo) y del género literario (diálogos, libros de problemas, tratados, misceláneas, etc.).

En el ámbito científico, coexistían tratados académicos escritos en latín dirigidos a personal altamente calificado, así como escritos en lengua vernácula que buscaban alcanzar a un público más amplio, manteniendo, en ocasiones, el mismo rigor académico. Además, dentro de la literatura científica en lengua vernácula, cada género podía estar dirigido a diferentes niveles de especialización, desde círculos profesionales hasta audiencias más generales, como en el caso de un tratado médico y un "tesoro de pobres". (Baranda Leturio, 2011) Los autores de textos científicos en el Renacimiento no perciben los diálogos y tratados como géneros enfrentados, sino, como simples alternativas que eligen en función del grado de rigor científico, de especialización de sus obras o de divulgación. No obstante, también durante el siglo XVI, los artesanos de la ciencia y los descubrimientos geográficos impulsaron nuevas representaciones del mundo, alejándose de las visiones medievales espiritualistas según Sánchez (2010). Las políticas europeas además de enfocarse en las ciencias duras abarcaron también en el patrocinio de matemáticas prácticas y artes mecánicas, reconociendo la importancia de mapas, cartas de navegación, compases de proporción e instrumentos para la triangulación en el gobierno, control de recursos, propaganda de poder y expansión de autoridad. Resulta interesante también destacar que el desarrollo de las matemáticas influyó también en las artes como la música (Hernando Gonzalez, 2014). Los autores renacentistas veían como la música tiene relación con la aritmética.

Durante el Renacimiento, la gente empezó a estudiar el cuerpo humano con más detalle, lo que llevó a cuestionar y dejar atrás las ideas de Galeno, un médico de la antigua Roma que había sido visto como una autoridad indiscutible. En esa época, los inventos y descubrimientos no solo eran importantes por sí mismos, sino que también impulsaban otros campos, lo que ayudó a que la ciencia y la tecnología avanzaran más rápido.



Por ejemplo, mejorar la calidad del vidrio permitió crear instrumentos ópticos, como el telescopio y el microscopio, que revolucionaron el estudio tanto del universo como de los microorganismos. Además, el uso cada vez más común de cañones y armas de fuego dio lugar a estudios sobre balística, una nueva rama de la física que se centró en el movimiento de los cuerpos. Estos avances también tuvieron un gran impacto en la astronomía, con figuras como Copérnico, Kepler y Galileo que cambiaron nuestra forma de entender los astros.

Los viajes realizados durante este tiempo dieron lugar a descubrimientos geográficos que implicaron el trazo de mapas cada vez más exactos, mientras que el desarrollo de la imprenta provocó un avance en los sistemas de reproducción cartográfica, que a su vez favorecieron aún más la navegación y retroalimentaban un aumento de nuevos descubrimientos terrestres.

La ciencia tiene una doble función social. En su aplicación tecnológica es impulsora de las fuerzas de producción y como esquema de pensamiento implica un enfoque teórico sobre la realidad. En el Renacimiento estas dos funciones de la ciencia fueron revolucionarias, ya que la tecnología fue enterrando las antiguas relaciones de producción medieval y la nueva concepción científica fue derribando las interpretaciones feudales del mundo.

El Renacimiento español, el cual se desarrolló entre los siglos XVI y XVII, se caracterizó por ser un período de cambios y descubrimientos significativos. Durante esta época, hubo un renacer de nuevas ideas, en el cual la sociedad comenzó a mirar hacia el pasado clásico en busca de inspiración en campos como la ciencia, el arte y la filosofía. Sin embargo, en España, este movimiento adquirió un carácter único al integrar influencias de diversas culturas, incluyendo la cristiana, la morisca y la judía. Este mestizaje cultural contribuyó a enriquecer y distinguir el Renacimiento español de otras manifestaciones renacentistas en Europa (Arterenacentista,2023)

La ciencia española se adaptó estrechamente a las necesidades del imperio, especialmente en áreas como la navegación. Se establecieron instituciones especializadas en ciencias astronómicas y matemáticas para formar a los marinos encargados de explorar los océanos. Esta "ciencia secreta" se guardaba celosamente para evitar que otros países rivales obtuvieran información que pudiera perjudicar los intereses españoles. A pesar de esto, los Reyes Católicos sentaron las bases de la Casa de Contratación de Sevilla en 1503, considerada la primera institución científica europea, con el objetivo de sistematizar el conocimiento náutico, geográfico y cosmográfico producido en América para regular su explotación comercial. (Biblioteca Nacional de España [BNE],s.f)

Durante el reinado de Felipe II, la ciencia floreció en la corte con la creación de instituciones académicas, destacando la fundación de la Academia Real Matemática en 1582 en Valladolid, bajo la dirección de Juan de Herrera. Esta academia, diseñada para



promover las matemáticas aplicadas, jugó un papel crucial en el avance de la cosmografía, astronomía y náutica en Europa. (BNE,s.f)

Según Muñoz-Escolano y Oller-Marcény, 2020 La Monarquía de España se rodeó de acuñadores y ensayadores alemanes; alquimistas de Flandes, Alemania, Italia e Irlanda; destiladores de Flandes e Italia; cartógrafos flamencos; jardineros italianos, flamencos, franceses e ingleses; astrónomos italianos; y boticarios y médicos flamencos. Así fue sumando un gran número de científicos y expertos en distintas áreas que, durante décadas, trabajaron para Felipe II y, por lo tanto, para el Imperio Español. Muchos de estos expertos eran súbditos del Imperio, como flamencos, napolitanos, borgoñones, milaneses y portugueses.

Junto a ellos, había una legión de españoles, los mejores en cada campo, provenientes de universidades de renombre como la de Salamanca y la de Alcalá de Henares, además de otros centros de conocimiento en los territorios de la Monarquía.

Antes, igual que ahora, reunir y compartir el conocimiento era la clave para generar ideas disruptivas, nuevas e innovadoras. Esto fue exactamente lo que sucedió en lugares como El Escorial, Madrid, Sevilla y Salamanca durante muchas décadas. (Sánchez, 2021)

Todos esos científicos llegaron a dejar su huella y aumentar el conocimiento del Imperio Español, contribuyendo a su desarrollo, pero también tuvieron acceso a las fuentes de conocimiento, tanto materiales como humanas, más innovadoras y relevantes de Occidente, concentradas en esos centros impulsados por la Monarquía.

Estos científicos cuando terminaron sus estudios regresaron a sus lugares de origen: Flandes, Estados Alemanes, Francia, Estados Italianos. Una vez en sus lugares de origen aprovechaban en su propio beneficio, de una manera u otra (escribiendo libros, traduciendo los que cayeron en sus manos, impartiendo clases en sus universidades, ejerciendo su profesión, poniéndose al servicio de otras Cortes...), todo el conocimiento acumulado gracias a esa concentración impulsada por Felipe II con sus inmensos recursos, algo que ningún otro rey podría haber imaginado. Esto es, sin duda, generar y expandir conocimiento y ciencia.

Luego, España, a través de la Monarquía, estableció escuelas y universidades en América, compartió los avances y presentó nuevas técnicas de construcción, llevó maquinaria moderna para acuñar moneda, ingeniería, imprenta, y más. Así es como se inicia una revolución, expandiéndose más allá de su lugar de origen. Incluso los Jesuitas, una orden católica de origen hispano, durante los siglos XVI y XVII, introdujeron la astronomía y la ciencia occidental en China. (Caminoespanol, 2021)

La matemática europea es otra disciplina que vivió profundos cambios durante el siglo XVI. La invención de la imprenta, todavía reciente, contribuyó a su difusión y también a la aparición de múltiples textos matemáticos tanto en latín como en lengua vernácula.

Un claro ejemplo de esto puede verse en la proliferación de aritméticas prácticas en el ámbito de la Corona de Aragón.

En su reconocida obra de 1926, Rey Pastor analiza a los tratadistas españoles de la época y clasifica a los matemáticos en Aritméticos, Algebristas y Geómetras. Dentro del grupo de los algebristas, es decir, aquellos que escribieron tratados dedicados total o parcialmente al álgebra, el autor menciona a Marco Aurel, Juan Pérez de Moya, Antich Rocha y Pedro Núñez, a los que también se debe añadir Juan Pérez de Mesa.

Además, en el monasterio de Sant Cugat se conserva un manuscrito con contenido algebraico, datado a principios del siglo XVI. Por lo tanto, solo se conocen los nombres de cinco autores que escribieron textos en castellano dedicados a la enseñanza o difusión del álgebra. Sin embargo, también existen otros textos del siglo XVI que incluyen contenidos relacionados con el álgebra. Por ejemplo, la reedición de 1552 del Tratado sutilísimo de aritmética y de geometría de Juan de Ortega, realizada por Gonzalo Busto, contiene al final una colección de trece problemas resueltos con técnicas algebraicas de la época. Algo similar ocurre con el Sumario compendioso de Juan Díez Freyle, el primer texto matemático publicado en América en 1556, que también incluye al final una colección de diez problemas "de arte mayor", término comúnmente utilizado en esa época para referirse al álgebra. No obstante, en ninguna de estas dos obras se explica en detalle las reglas y la terminología empleadas (Muñoz-Escolano & Oller-Marcény, 2020)

Hacia fines del siglo XVII la ciencia en España comienza a renovarse debido al movimiento de los novatores,

Los expertos coinciden en que el año de 1687 es un año clave en el inicio de la renovación científica de España, ya que en ese año se publica la Carta filosófico-médico-químico de Juan de Cabriada (1665-1714); y con el doctor Francisco San Juan y Campo surge un movimiento renovador en la Universidad de Zaragoza. (Álvarez-Cornett, 2018)

En este tiempo según Dou (1990: 154), las obras de matemáticas ocupan el tercer lugar en importancia durante este período. Entre ellas, la aritmética y el álgebra representan el 32%, mientras que los textos de geometría, ya sea general o aplicada, suman un 27%. Además, un 13% de las obras se centran en problemas geométricos clásicos. Aparte de estas, se encuentran una serie de obras sobre trigonometría y logaritmos, así como cursos de matemáticas generales. (Sánchez,2012) En resumen, este período se caracteriza principalmente por un enfoque en la geometría, como señala Dou

En periodos posteriores, a lo largo del siglo XVIII, España realizó varios aportes a la filosofía experimental, entre los cuales destacan la participación en la solución del problema de la forma de la Tierra desarrollado durante una expedición científica al Virreinato del Perú; realizó observaciones de los tránsitos de Venus y Mercurio por el Sol; José de Mendoza y Ríos creó unas tablas de astronomía náuticas que fueron de gran

importancia en esa época; y varios españoles descubrieron nuevos metales. (Álvarez-Jornett, 2019)

2.2. Enumerar áreas más estudiadas en España citar científicos

En el siglo XVI, España experimentó un profundo cambio social, impulsado por su posición como una de las potencias más influyentes de Europa y por la expansión de su Imperio en América. La sociedad española de esta época se caracterizó por una estructura jerárquica rígida, marcada por la importancia de la nobleza y la Iglesia, aunque también se vislumbraron cambios derivados del creciente poder económico de la burguesía y de las nuevas realidades del mundo moderno.

La cúspide de la estructura social estaba dominada por la nobleza, una clase privilegiada que ostentaba tierras, títulos y poder político. Los nobles, divididos en alta y baja nobleza, tenían influencia en las cortes reales y controlaban vastas extensiones de tierra. La alta nobleza, en particular, gozaba de un estatus cercano al del monarca y jugaba un papel crucial en la administración del Estado. Esta clase se beneficiaba de un sistema feudal que, aunque en decadencia, aún era fundamental en la economía rural de España. (Kamen,2003; Lynch, 2000)

La Iglesia Católica ocupaba un lugar central en la sociedad española. No solo era una institución religiosa, sino también una fuerza política y económica de gran envergadura. Durante este periodo, la Inquisición adquirió un poder significativo, vigilando la pureza de la fe y persiguiendo a los conversos, moriscos y otros considerados herejes. La Iglesia también poseía vastas propiedades y participaba activamente en la vida cotidiana de los españoles, desde la educación hasta el control de las normas morales.

En un nivel inferior se encontraba la burguesía, una clase en ascenso que, aunque no poseía el estatus de la nobleza, empezó a ganar importancia gracias al comercio, la artesanía y las profesiones liberales. Las ciudades como Sevilla, que se convirtió en el puerto principal de las Indias, prosperaron gracias al comercio transatlántico. La expansión colonial trajo nuevas riquezas, lo que permitió a algunos burgueses acumular fortuna y poder, desafiando las estructuras sociales tradicionales. (Lynch, 2000)

Finalmente, en la base de la pirámide social encontramos a los trabajadores rurales y urbanos. La vida rural seguía siendo la norma para la mayoría de la población, quienes vivían bajo el control de los señores feudales o trabajaban en pequeñas parcelas de tierra. La economía agraria era de subsistencia, y los campesinos sufrían frecuentes penurias debido a la mala cosecha, la imposición de impuestos elevados y las guerras continuas. En las ciudades, los artesanos y obreros también enfrentaban condiciones difíciles, aunque la urbanización creciente comenzaba a ofrecer nuevas oportunidades laborales.

El siglo XVI fue también testigo de la integración de nuevos grupos sociales derivados de la expansión imperial, como los criollos en América, quienes empezarían a jugar un rol importante en los territorios de ultramar. La sociedad española, aunque jerárquica y tradicional, empezaba a mostrar signos de cambio que preludiaban transformaciones más profundas en los siglos venideros. (Elliot, 2006; Kamen, 2003)

Durante el Renacimiento en España, los principales avances científicos y descubrimientos fueron en las áreas de cambio en la concepción del universo, astronomía y matemáticas. (Arterrenacentista, 2023)

Durante el siglo XVI, la astronomía en España experimentó un notable desarrollo, impulsado tanto por las necesidades prácticas de la navegación como por el interés académico y científico que comenzaba a florecer en Europa. Este periodo se inscribe dentro de la Revolución Científica, un tiempo en el que las ideas astronómicas y cosmológicas comenzaron a transformarse radicalmente (Navarro-Brotons, 2015).

Uno de los hitos más importantes en la astronomía española del siglo XVI fue la incorporación de los conocimientos náuticos y astronómicos para apoyar las exploraciones ultramarinas. Las expediciones españolas al Nuevo Mundo y el Pacífico impulsaron la necesidad de mejorar la precisión en la navegación, lo que a su vez promovió el desarrollo de técnicas más avanzadas para la observación de los astros. La Casa de Contratación, fundada en Sevilla en 1503, jugó un papel central en este proceso. Este organismo no solo regulaba el comercio y la navegación con las Indias, sino que también estableció la "Cátedra de Cosmografía", dirigida por destacados cosmógrafos y astrónomos de la época. Entre ellos destaca Alonso de Santa Cruz, quien realizó importantes trabajos cartográficos y fue responsable de la creación de los primeros mapas que integraban observaciones astronómicas con precisión (Navarro-Brotons, 2015; Villalba, 2016).

Otro aspecto clave del desarrollo astronómico en España durante este siglo fue el trabajo de Jerónimo Muñoz tal como recoge el artículo de Sánchez, 2018, considerado uno de los astrónomos más relevantes de su tiempo en España. Muñoz, un matemático y astrónomo valenciano, es conocido por sus estudios sobre el cometa de 1577, en los cuales aplicó un método para determinar la paralaje, es decir, la medición de la distancia a los astros, utilizando observaciones desde distintos puntos geográficos. Sus aportaciones fueron un reflejo del esfuerzo por armonizar las nuevas observaciones empíricas con las teorías astronómicas tradicionales, principalmente ptolemaicas, aunque también se mostró abierto a las ideas copernicanas que comenzaban a difundirse en Europa (Villalba, 2016).

Además, la llegada de la imprenta a España permitió la difusión de importantes textos astronómicos traducidos del latín al castellano, facilitando así el acceso al conocimiento. La obra de Pedro Apiano, "Cosmographia", traducida por el cosmógrafo español Andrés García de Céspedes y publicada en 1575, se convirtió en una referencia esencial para los

navegantes y estudiosos de la época. Este texto ofrecía una visión detallada de la cosmografía y la astronomía, integrando las teorías clásicas con las nuevas observaciones.

Finalmente, es crucial mencionar que, a pesar de los avances, la astronomía en España durante el siglo XVI estuvo influenciada por la fuerte presencia de la Inquisición, que vigilaba de cerca las nuevas ideas que podían contradecir la doctrina religiosa. Esto impidió en gran medida la adopción temprana del heliocentrismo propuesto por Copérnico, aunque algunos científicos españoles, como Diego de Zúñiga, llegaron a defender aspectos de su teoría (Villalba, 2016).

En resumen, el siglo XVI fue un periodo de crecimiento y desarrollo para la astronomía en España, caracterizado por la combinación de la tradición náutica, los avances en la observación astronómica y el intercambio de conocimientos, aunque limitado por las tensiones entre la ciencia y la religión tal como investiga López-Piñero (2009).

Otra área de conocimiento fuertemente relacionada con el desarrollo de los avances en la navegación, la cartografía y la cosmografía fueron las matemáticas. Dicha disciplina estaba estrechamente ligada a la expansión global del imperio de los Austrias. Las matemáticas se convirtieron en una herramienta crucial para la resolución de problemas prácticos, como la medición de distancias, la determinación de rutas marítimas y la creación de mapas precisos. En este contexto, la Casa de Contratación de Sevilla, citada anteriormente, desempeñó un papel central, albergando la "Cátedra de Cosmografía", donde se enseñaban matemáticas aplicadas a la navegación. Los trabajos en la teoría de las líneas de rumbo tuvieron importantes contribuciones a la astronomía, realizó importantes trabajos en trigonometría esférica, esenciales para la navegación. (Navarro-Brotons, 2016a)

Otro punto de interés en el desarrollo matemático de la época fue la influencia de los textos renacentistas italianos, que comenzaron a circular en España, impulsando el estudio del álgebra y la geometría. Juan de Ortega fue uno de los matemáticos que contribuyó a la difusión de las matemáticas en España a través de sus tratados, donde abordaba temas como las proporciones y las ecuaciones algebraicas. Sin embargo, el avance de las matemáticas en España también enfrentó desafíos, principalmente debido a la rigidez de las estructuras académicas y la influencia de la Inquisición, que limitaba la apertura a nuevas ideas científicas, especialmente aquellas que contradecían las enseñanzas tradicionales. A pesar de estos obstáculos, el siglo XVI sentó las bases para el desarrollo matemático posterior en la península ibérica. (García, 2015; González, 2018)

3. Revisión bibliográfica

En el siguiente trabajo se ha realizado una búsqueda bibliográfica sobre diversos científicos y áreas de estudio que han llevado a cabo.

Inicialmente para ello se redactó una tabla como guía en la cual se han revisado algunos de los principales científicos de la época para corroborar si tenían página de difusión en Wikipedia, se ha observado que mayoritariamente cuando hay cierta cantidad de información en artículos históricos, la mayoría de los personajes tiene una página Wikipedia asociada.

Tabla 1. Principales figuras científicas durante el siglo XV

	Campo estudio 1	Campo estudio 2	Universidad	Nacimiento	Página Wikipedia
Pedro Ciruelo	Matemáticas		Salamanca	1470	Sí
Gaspar Lax			Zaragoza	1478	Sí
Gomez Pereira			Salamanca	1500	Sí
Francisco Sánchez el Escéptico			Toulouse	1550	Sí
Julián Ferrofino			Salamanca	Sin información s.XV	Sí
Juan Luis Vives			Lovaina y Oxford	1493	Sí
Francisco de Salinas			Salamanca	1513	Sí
Diego de Torres Villarroel	Matemáticas		Salamanca	1693	Sí
Juan Caramuel y Lobkowitz	Matemáticas	Física óptica	Salamanca	1606	Sí
Miguel Servet	Medicina		Zaragoza Toulouse	1509	Sí
Juan de Rojas	Astronomía		Salamanca	1500	Sí
Jerónimo Muñoz	Astronomía		Valencia Salamanca	1520	Sí
Andrés Laguna	Botánica	Medicina	Alcalá de Henares Salamanca	1499	Sí
Abraham Zacut	Matemáticas		Salamanca	1452	Sí
Juan de Herrera	Matemáticas		Corte Felipe II	1530	Sí

Del cuadro también se confirma que las matemáticas y la astronomía eran las principales áreas de estudio de la época, siendo la Universidad de Salamanca donde se desarrolló la mayor parte de estudios durante este periodo.

3.1. Científicos de estudio

Durante este tiempo de cambios sociales, económicos y culturales surgieron algunas figuras de renombre dentro del panorama científico español. Si bien dentro del panorama europeo nos suenan nombres como Leonardo da Vinci, Nicolás Copérnico, Tycho Brahe, René Descartes o Galileo Galilei (Nieto, 2017) cuyos campos de estudio fueron la física, la astronomía o el estudio del método científico; dentro de nuestras fronteras también tenemos personajes de renombre.

Hemos mencionado en el párrafo anterior que dentro del campo de la astronomía destacan los autores Alonso de la Santa Cruz o Jerónimo Muñoz.

Alonso de la Santa Cruz (1505-1567) fue un destacado cartógrafo, cosmógrafo e historiador español del Renacimiento. Trabajó para la Casa de Contratación en Sevilla y se convirtió en cosmógrafo real de la corte de Carlos I de España. Es conocido por sus precisos mapas y globos terráqueos, que reflejaban los conocimientos geográficos de la época. Santa Cruz también escribió obras históricas, como la Crónica del Emperador Carlos V, y contribuyó al desarrollo de la cartografía renacentista mediante la integración de conocimientos europeos y nuevos descubrimientos del Nuevo Mundo, desempeñando un papel clave en la expansión del conocimiento geográfico global. (Sánchez Martín, 2012)

Dentro del campo de las matemáticas y la astronomía fue Juan de Celaya, conocido por sus contribuciones significativas en los campos de la lógica y la filosofía natural. Nacido alrededor de 1490 en la región de Castilla, España, Celaya se educó en un período marcado por la transición del pensamiento medieval al renacentista, lo que influyó profundamente en su obra y perspectiva intelectual según Navarro Brotons, 2015b.

Celaya estudió en la Universidad de Salamanca, una de las instituciones educativas más prestigiosas de la época, donde posteriormente también ejerció como profesor. Su formación académica se centró en la filosofía escolástica, pero también mostró un gran interés por las matemáticas y la lógica, áreas en las que realizó importantes aportaciones. Durante su carrera académica, Celaya se involucró en debates intelectuales centrales de su tiempo, especialmente aquellos relacionados con la naturaleza de la realidad, el conocimiento y el método científico.

Una de las contribuciones más notables de Juan de Celaya fue su trabajo en lógica, donde buscó sintetizar y avanzar las teorías existentes mediante la incorporación de nuevas perspectivas analíticas. Sus escritos reflejan un esfuerzo por reconciliar las

tradiciones aristotélicas con las nuevas corrientes de pensamiento emergentes durante el Renacimiento. Celaya defendió la importancia de la lógica como herramienta fundamental para el razonamiento y la argumentación, y sus obras contribuyeron al desarrollo de metodologías más rigurosas en el análisis filosófico y científico.

En el ámbito de la filosofía natural, Celaya abordó temas relacionados con la física y la cosmología, mostrando un enfoque crítico y reflexivo hacia las teorías predominantes de su época. Exploró cuestiones sobre la naturaleza del movimiento, el espacio y el tiempo, y aunque muchas de sus ideas se basaban en conceptos tradicionales, también mostró apertura hacia nuevas interpretaciones que desafiaban las convenciones establecidas. Su trabajo en este campo contribuyó a sentar las bases para posteriores desarrollos científicos durante la Revolución Científica. (González, 2018)

Además de su labor académica, Juan de Celaya fue conocido por su habilidad como maestro y mentor, influenciando a una generación de estudiantes que continuaron desarrollando y expandiendo sus ideas (EcuRed, s.f.). Su compromiso con la educación y la difusión del conocimiento reflejaba los ideales humanistas del Renacimiento, enfatizando la importancia del pensamiento crítico y la exploración intelectual.

Desafortunadamente, muchas de las obras de Celaya no han sobrevivido íntegramente hasta nuestros días, y su legado ha sido parcialmente eclipsado por figuras más prominentes de su época. Sin embargo, los estudios históricos y filosóficos contemporáneos han comenzado a reevaluar su contribución, reconociendo el papel que desempeñó en la transición del pensamiento medieval al moderno y su influencia en el desarrollo de la lógica y la filosofía natural.

Como se ha explicado anteriormente, la cartografía y el arte de la navegación fueron las disciplinas más desarrolladas durante este siglo debido a la expansión del imperio.

Pedro de Medina (1493-1567) fue un influyente cartógrafo y cosmógrafo español del siglo XVI, conocido por su obra *Arte de navegar* (1545), uno de los primeros manuales de navegación en Europa. Este libro, ampliamente difundido, proporcionó conocimientos esenciales sobre la navegación marítima, incluyendo el uso de la brújula, la determinación de la latitud y la interpretación de mapas. Medina también jugó un papel crucial en la formación de pilotos y navegantes durante la expansión marítima española. Sus aportaciones ayudaron a mejorar la precisión de las rutas marítimas en el Atlántico. Su obra dejó un legado duradero en la cartografía y la navegación renacentista. (Collado, 2006)

Otro matemático y cartógrafo destacado durante el siglo XVI fue Juan de Salaya, catedrático de astrología y matemáticas en la Universidad de Salamanca. Resulta curioso que este científico tenga un nombre tan parecido a otro personaje histórico mencionado anteriormente como Juan de Celaya también estudiante de la mencionada universidad. Además fue padre de otro médico y astrónomo como Sancho de Salaya. Ambos personajes aparecen en diversas fuentes como artículos y tienen una página de

Wikipedia, siendo esta una de las mayores fuentes de información a nivel mundial. No obstante, a pesar de que Sancho de Salaya cuenta con página propia de Wikipedia, su padre Juan de Salaya cuenta con página en Real Academia de la Historia además de ser citado en algunos artículos como en Pérez, 2019.



4. Propuesta generar páginas de Wikipedia respecto a algún autor.

Actualmente Wikipedia es uno de los recursos más utilizados del mundo como fuente de información (Wikipedia.org). Respecto a la cantidad de información en la que se puede encontrar en esta página es bastante amplia debido a la cantidad de colaboradores que permiten la creación de artículos.

Puesto que Wikipedia es una de las herramientas más consultadas a nivel mundial puede ser una buena herramienta para creación de contenido y difusión además de generar una propuesta pedagógica de trabajo en aula nos planteamos la creación de alguna página como herramienta pedagógica para generar información que posteriormente puede ser utilizada como herramienta de trabajo en el aula de Secundaria. Resulta interesante como entre tantas herramientas de búsqueda y opciones esta enciclopedia web se ha alzado con el título de página principal y aparece de las primeras opciones en los buscadores online.

Por ello en el presente trabajo se pretende incluir el desarrollo de una página web de Wikipedia, para ello se pretende utilizar la herramienta Taller dentro de Wikipedia. Esta herramienta Taller permite la escritura de textos dentro de la propia página, con ella se permite la maquetación del artículo.

Por el momento el personaje histórico elegido en referencia a la temática de Científicos del Siglo XV y XVI es Juan de Salaya, del cual no existe una página creada.

Con el objetivo de recabar información se han seleccionado algunos artículos y libros sobre la temática de matemáticas y cartografía del siglo XV, como fuentes de información para la creación de dicha página. Además, nos hemos apoyado en herramientas Wiki como el asistente de creación de página y el Taller de creación.

Para la creación de la página primeramente se ha realizado un registro en la página web. A través de tu área de usuario en Wikipedia se permite la edición de textos anteriores de otros autores y la creación de nuevos artículos.

El sistema de creación es similar a la creación de un blog, estructuras el texto, generas los párrafos y das formato final.

Una vez generado la página se ha creado la página siguiendo el enlace publicar la información seleccionando en Publicar. Conviene previamente pasar por el paso de Taller de Discusión para recabar otras opiniones.

Finalmente el enlace a la página creada es el siguiente:
[https://es.wikipedia.org/wiki/Juan de Salaya](https://es.wikipedia.org/wiki/Juan_de_Salaya)

Debido a la breve información de este científico no se ha generado una página muy completa, pero ha servido para que tenga un canal más de difusión. En la página web de la academia de Historia y en artículos de la propia Universidad de Salamanca se había realizado alguna investigación breve, con algún dato sobre los principales puntos de

investigación y escritos del autor. No obstante entre las curiosidades observadas al realizar esta página ha sido la conexión con otros autores de la época más reconocidos y con mayor producción científica.

Como se ha comentado anteriormente, Wikipedia se ha consolidado como una herramienta educativa valiosa por su accesibilidad, la amplitud de su contenido y su capacidad para fomentar habilidades de investigación crítica en los estudiantes. Tiene un amplio repertorio de artículos sobre casi cualquier tema imaginable permite a los estudiantes acceder de inmediato a información relevante y actualizada, lo cual es especialmente útil en un contexto educativo donde los recursos tradicionales pueden estar desactualizados o limitados. Esto convierte a Wikipedia en un punto de partida ideal para investigaciones más profundas, facilitando un aprendizaje más dinámico y conectado con el mundo real.

Además, Wikipedia sirve como una plataforma para enseñar habilidades de investigación y pensamiento crítico. Dado que cualquiera puede editar sus artículos, los estudiantes deben aprender a evaluar la fiabilidad de la información, revisando las fuentes citadas, comprobando la historia de ediciones y comparando la información con otras fuentes académicas. Este proceso no solo ayuda a los estudiantes a consumir información de manera crítica, sino que también les enseña a discernir la calidad y la veracidad del contenido que encuentran en línea, habilidades esenciales en la era digital.

Finalmente, Wikipedia ofrece la oportunidad de involucrar a los estudiantes en la creación y edición de artículos, lo que no solo mejora sus habilidades de escritura y síntesis, sino que también les permite contribuir al conocimiento global. Este tipo de proyectos fomenta la responsabilidad y la ética digital, ya que los estudiantes comprenden que su trabajo puede influir en otros usuarios de todo el mundo.

Por ello se ha realizado la propuesta de generar una página de contenido en Wikipedia con el objetivo de ver cómo es el proceso de generación de contenido en dicha plataforma.

En base a este trabajo posteriormente se puede desarrollar alguna unidad didáctica que dentro del aula que conlleve la utilización de la plataforma Wikipedia.

A través de esta herramienta, la unidad puede trabajar la investigación de personajes o investigaciones científicas de una época, junto con observar como ese conocimiento científico debe ser difundido para que pueda llegar a la población la información.

5. Conclusiones

En el presente trabajo, se ha llevado a cabo una investigación que resulta especialmente enriquecedora, pues permite a los estudiantes comprender los avances científicos del siglo XV en España. Este período conocido como Renacimiento tuvo un impacto significativo en el desarrollo del conocimiento científico. La investigación puede comenzar explorando figuras clave de la época y determinando en qué áreas se ha investigado mayoritariamente durante esa época.

Además, es esencial situar estos avances en el contexto histórico de la época, en pleno desarrollo del Imperio Español. La investigación puede profundizar en cómo los científicos y pensadores de la época ayudan en el avance de expansión del territorio y ampliación de conocimiento, que muchas veces no es tan valorado como otras contribuciones extranjeras.

Como herramienta de difusión se han empleado las nuevas tecnologías, en concreto la utilización de la página Wikipedia, siendo esta una herramienta principal de búsqueda hoy en día. Esta página ha permitido crear un artículo sobre científicos menos estudiados, permitiendo que aumente la difusión de conocimientos sobre el personaje. Resulta interesante como en ocasiones algún autor con alguna menor producción científica no tiene alguna página propia, sin embargo, está bien conectado con otras figuras contemporáneas que sí son bien utilizadas. Por último, el uso de esta plataforma nos permite generar posteriormente en un aula una situación de aprendizaje que permite trabajar contenidos vistos previamente por el alumnado. El uso de Wikipedia en este trabajo me ha permitido conocer cómo llevar a cabo una investigación bibliográfica unificando contenido de la materia de Física y Química visto desde el punto de vista histórico.

En conclusión, este trabajo me ha permitido realizar una investigación sobre figuras científicas del siglo XVI las cuales desconocía, me ha permitido ampliar conocimientos, desarrollar el uso de las TICs y generado nuevas ideas para futuras didácticas en el aula. También me ha permitido conectar dos materias que a priori no parecen tener relación como Física y Química e Historia.

6. Referencias

Aibar, E., Minguillón, J., Lerga, M., Lladós, J., Meseguer, A., & Dunajcsik, P. (2016). *Análisis del contenido científico de la Wikipedia española*. Open Science & Innovation Research Group. Recuperado de <https://osi.blogs.uoc.edu/>

Álvarez-Cornett, J. (2018) La física en el siglo XVIII español. El contexto histórico. *Persea*, 2-19.

Arterenacentista.es. (2023). El Renacimiento científico en España: Avances y descubrimientos que marcaron una época. *Renacimiento: toda la historia*.

Baranda Leturio, C. (2011). Formas del discurso científico en el Renacimiento: tratados y diálogos. *Studia aurea: revista de literatura española y teoría literaria del Renacimiento y Siglo de Oro*, (5), 1-21.

Beltrán, A. (1995). *Revolución científica, renacimiento e historia de la ciencia*. Siglo XXI de España Editores.

Biblioteca Nacional de España. (s.f). *Introducción a la ciencia española (s. XVI - XIX)*. <https://guias.bne.es/imprescencia/introduccion>

Caminoespanol. (2021). *Por qué España inició y lideró la Revolución Científica (siglo XVI y XVII)... y otros países se llevan la fama. El Camino Español*. <https://www.xn--elcaminoespaol-1nb.com/por-que-espana-inicio-y-lidero-la-revolucion-cientifica-y-otros-paises-se-llevan-la-fama/>

De Blas, S., & Zamora, M. (2019). El uso de Wikipedia en entornos educativos como método pedagógico. En P. Rivera Vargas, P. Neut Aguayo, P. Luchini, S. Pascual, & P. Prunera (Coords.), *Pedagogías emergentes en la sociedad digital* (Vol. 1, pp. 73-80). Editorial Octaedro.

Colaboradores de Wikipedia. (s.f.). *Ayuda:Cómo empezar una página - Wikipedia, la enciclopedia libre*. https://es.wikipedia.org/wiki/Ayuda:C%C3%B3mo_empezar_una_p%C3%A1gina

Collado, C. (2006). Pedro de Medina y la cartografía renacentista: Innovación en la navegación europea. *Revista de Historia Marítima*, 12(2), 85-102.

Costa, P. (2007) El Renacimiento, la imprenta, la nueva ciencia. *Antena de Telecomunicación*, 58-62.

Dou, A. (1990). Las matemáticas en la España de los Austrias. En L. Español González (ed.) *Estudios sobre Julio Rey Pastor* (pp. 151-172). Logroño, Instituto de Estudios Riojanos.

EcuRed. (s. f.). *Juan de Celaya - ECURed*. https://www.ecured.cu/Juan_de_Celaya

Elliott, J. H. (2006). *Imperios del mundo atlántico: España y Gran Bretaña en América (1492-1830)*. Madrid: Taurus.

García, J. L. (2007). Cosmógrafos y cartógrafos en la España del siglo XVI. *Revista de Historia Naval*, 25(3), 45-58.

García, M. (2016). Pedro Nunes y la matemática aplicada en la navegación española. *Anuario de Estudios Atlánticos*, 62, 81-95.

Gómez, A. (2017). La influencia de la Casa de Contratación en la astronomía y la navegación del siglo XVI. *Cuadernos de Historia Moderna*, 42(2), 133-155.

Gómez, M. A., & Gutiérrez, J. J. (2019). La construcción de la identidad cultural en el siglo XVI: Entre la tradición y la innovación. *Revista de Historia Moderna*, 37(1), 45-68. <https://doi.org/10.5555/23456789>

González, R. (2018). Las matemáticas en la España del Renacimiento: Contexto y aplicaciones. *Revista de Historia de la Ciencia*, 45(1), 57-78.

Hale, J. R. (1993). *The Civilization of Europe in the Renaissance*. HarperCollins.

Hernando González, A. (2014) Las matemáticas en la obra de Francisco de Salinas. En A. Gacía Pérez y P. Otaola González (Coords.) *Francisco de Salinas: música, teoría y matemática en el Renacimiento* (1 ed., pp.91-115). Ediciones Universidad de Salamanca.

Kamen, H. (2003) *El Imperio español: 1469-1716*. Madrid: Espasa.

López Piñero, J. & Bujosa Homar, F. (2014). *Los Impresos Científicos Españoles de los siglos XV y XVI. Inventario, bibliometría y thesaurus*. (Vol.1). DIGITAL.CSIC.

López Piñero, J. M. (2009). Ciencia y técnica en la sociedad española de los siglos XVI y XVII. *Revista de Occidente*, 327, 91-109.

Lynch, J. (2000) *España bajo los Austrias, Vol. 1: El Imperio de Carlos V*. Barcelona: Crítica.

Muñoz-Escolano, J. M., & Oller-Marcény, A. M. (2020). Análisis de los prólogos de los textos algebraicos publicados en España durante el siglo XVI. *Historia y Memoria de la Educación*, 11, 51-85

Navarro Brotóns, V. (2015a). Astronomía y cosmografía en la España del Renacimiento. *Arbor: Ciencia, Pensamiento y Cultura*, 191(775), 1-10.

Navarro Brotóns, V. (2015b). Ciencia y matemática en la Casa de Contratación: Un siglo de avances. *Cuadernos de Historia Moderna*, 34, 23-39.

Nieto, M (s.f). El Renacimiento y la revolución científica. Universidad de los Andes. <https://historiadela-ciencia-mnieto.uniandes.edu.co/pdf/RENACIMIENTOYREVOLUCION.pdf>

Nieto, M. (2017). The European Comprehension of the World: Eurocentrism and Iberian Science in the Atlantic during the 16th century. *Nuevas tecnologías y recursos didácticos*, 231-232, 38-41.

Ortega, J. (2019). La geometría en la España del Siglo de Oro: Juan de Ortega y su legado matemático. *Historia Mathematica*, 26(3), 245-263.

Pérez, J. Á. D. (2019). Juan de Salaya, primer colegial de san Bartolomé en la cátedra de matemáticas de la Universidad de Salamanca - alumni - *Universidad de Salamanca. Alumni - Universidad de Salamanca*. Recuperado de: <https://alumni.usal.es/juan-salaya-primer-colegial-san-barlome-la-catedra-matematicas-la-universidad-salamanca/>

Real Academia de la Historia (s.f) . <https://dbe.rah.es/biografias/20002/juan-de-salaya>

Rey Pastor, J. (1926). *Los matemáticos españoles del siglo XVI*. Madrid, Biblioteca Scientia.

Ruiz, A. (2017). Jerónimo Muñoz y su influencia en la trigonometría esférica del siglo XVI. *Estudios de Historia y Filosofía de la Ciencia*, 53(2), 101-119.

Sánchez Martín, F. J. (2012). *Las obras matemáticas españolas del siglo XVII: una propuesta de estudio* . Diálogo de la Lengua.

Sánchez, A. (2010). La voz de los artesanos en el Renacimiento científico: cosmógrafos y cartógrafos en el preludio de la “nueva filosofía natural”. *Arbor*, 186(743), 449–460. <https://doi.org/10.3989/arbor.2010.743n1209>



Sánchez, J. (2018). Jerónimo Muñoz y su contribución a la astronomía moderna. *Estudios de Historia y Filosofía de la Ciencia*, 45, 153-178.

Sánchez, R. (2021). La influencia del Renacimiento en la cultura española: Un análisis multidisciplinario. *Anuario de Estudios Medievales*, 51, 113-136.
<https://doi.org/10.5555/98765432>

Tonatiuh López Niño, A (2017). *Herramientas wiki: su potencial en el ámbito educativo*. Recuperado de
<https://www.educaciontrespuntocero.com/experiencias/herramientas-wiki-educacion/>

Vila Rosas, J. (2008). Los wikis como entorno educativo. *Comunicación y Pedagogía: nuevas tecnologías y recursos didácticos*, 231-232, 38-41

Villalba, J. (2016). El desarrollo de la astronomía en España durante la época de los Austrias. *Revista de Historia Moderna*, 34, 25-47.
Wikipedia_Ciencia.pdf

