

# Las máquinas del imperio y el reino de Dios

Reflexiones sobre ciencia, tecnología y religión  
en el mundo atlántico del siglo XVI



**Mauricio Nieto Olarte**





Las máquinas del imperio y el reino de Dios



# Las máquinas del imperio y el reino de Dios

Reflexiones sobre ciencia, tecnología y religión  
en el mundo atlántico del siglo XVI

Mauricio Nieto Olarte

Universidad de los Andes  
Facultad de Ciencias Sociales  
Departamento de Historia

Nieto Olarte, Mauricio

Las máquinas del imperio y el reino de Dios: reflexiones sobre ciencia, tecnología y religión en el mundo atlántico del siglo XVI / Mauricio Nieto Olarte. – Bogotá: Universidad de los Andes, Facultad de Ciencias Sociales, Ediciones Uniandes, 2013.  
306 pp.; 17 x 24 cm

ISBN 978-958-695-903-2

1. Navegación – España – Siglo XVI 2. Navegación – Aparatos e instrumentos – Siglo XVI 3. Cartografía – Siglo XVI 4. América – Descubrimiento y exploraciones – Españoles – Siglo XVI 5. Historia natural – América 6. Eurocentrismo 7. Ciencia y civilización I. Universidad de los Andes (Colombia). Facultad de Ciencias Sociales II. Tit.

CDD 980.013

SBUA

Primera edición: septiembre de 2013

Primera reimpresión de la primera edición: diciembre de 2013

© Mauricio Nieto Olarte

© Universidad de los Andes, Facultad de Ciencias Sociales

Ediciones Uniandes

Carrera 1.ª núm. 19-27, edificio Aulas 6, piso 2

Bogotá, D. C., Colombia

Teléfono: 3394949, ext. 2133

<http://ediciones.uniandes.edu.co>

[infeduni@uniandes.edu.co](mailto:infeduni@uniandes.edu.co)

ISBN: 978-958-695-903-2

ISBN e-book: 978-958-695-913-1

Corrección de estilo: David González

Diagramación interior: Angélica Ramos

Diseño de cubierta: Víctor Gómez

Imagen de cubierta: El galeón y la caída de Ícaro, Pieter Brueghel, c. 1565.

Tomado de [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kriegsschiff\\_mit\\_dem\\_Fall\\_des\\_Icarus.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kriegsschiff_mit_dem_Fall_des_Icarus.jpg)

Impresión:

Editorial Kimpres Ltda.

Calle 19 sur núm. 69C-17

Teléfono: 413 68 84

Bogotá, D. C., Colombia

Impreso en Colombia – Printed in Colombia

Todos los derechos reservados. Esta publicación no puede ser reproducida ni en su todo ni en sus partes, ni registrada en o transmitida por un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún medio, sea mecánico, fotoquímico, electrónico, magnético, electro-óptico, por fotocopia o cualquier otro, sin el permiso previo por escrito de la editorial.

*“Muchos viajarán y el  
conocimiento aumentará”<sup>1</sup>*

*“... España descubrió el Nuevo  
Mundo para que todas las naciones  
estuvieran bajo una sola ley”<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> *Multi pertransibunt & augebitur scientia*, profecía bíblica del Libro de Daniel, 12:4, la cual hace parte del frontispicio de la obra de Francis Bacon *Instauratio Magna*, publicada por primera vez en Londres en 1620.

<sup>2</sup> Campanella, Tommaso, “La imaginaria ciudad del sol, idea de una república filosófica”, en Ímaz Eugenio, *Utopías del Renacimiento*, 17ª ed., Fondo de Cultura Económica, México, 2009, pág. 30.



*Emma, tu vida se parece a la de los protagonistas de este libro: ha estado llena de preguntas, descubrimientos, aventuras y nuevos horizontes. Como a los exploradores del Atlántico, no te gustan los límites, eres independiente y obstinada; espero que así seas siempre.*



# Agradecimientos

ES NECESARIO RECONOCER que los contenidos de este libro y sus propuestas de carácter teórico tienen una deuda evidente con textos y autores específicos. No se trata aquí de presentar un estado del arte exhaustivo, sino de hacer un reconocimiento a investigaciones que motivaron y le dieron forma a las preguntas y argumentos de este libro. El trabajo de John Law sobre la navegación portuguesa ha sido una obvia inspiración para la propuesta general de la investigación.

Hay una amplia lista de autores que se han ocupado de la ciencia ibérica en el siglo XVI, a quienes espero se les haya dado el respectivo mérito en las notas al pie; sin embargo, debo destacar la pionera obra de José María López Piñero, al igual que trabajos más recientes como los de Antonio Barrera, Jorge Cañizares, María Portuondo y Alison Sandman, quienes muestran con contundencia la urgencia de estudiar estos temas en la historia de la modernidad europea.

La escritura hubiera sido imposible sin el apoyo de la Universidad de los Andes. Una primera etapa del proyecto recibió la ayuda del Centro de Estudios Sociales (CESO) de la Facultad de Ciencias Sociales; posteriormente, una segunda etapa fue financiada por Colciencias, y la escritura final no habría sido posible sin la colaboración del Departamento de Historia, que me otorgó un sabático en el primer semestre de 2011.

A lo largo de todo el proceso conté con el apoyo de estudiantes graduados del Departamento de Historia. En etapas iniciales de la investigación y durante el acopio de información organizada, la asistencia de Rafael Acevedo fue definitiva; en la edición del manuscrito, la ayuda de Daniela Samur fue clave para poner orden en el caos de citas y referencias que tenía el primer borrador; además, Lina Rocío Medina hizo una revisión general del texto. Los aportes y sugerencias de todos ellos fueron muy oportunas.

La lectura y comentarios de Camilo Quintero y Alexis De Greiff me ayudaron a ver desajustes que he tratado de enmendar. Similar es el caso de las evaluaciones anónimas que solicitó el Departamento de Historia y el Comité Editorial de la Facultad de Ciencias Sociales.



# Contenido

Agradecimientos · ix

Índice de imágenes · xv

Introducción · 1

El Nuevo Mundo y el problema del eurocentrismo · 1

Ciencia e imperio · 10

Los capítulos · 15

**1. La Península Ibérica y el Atlántico · 19**

1.1. Portugal y España · 19

1.2. Vientos, corrientes y barcos de vela en el Atlántico · 26

1.3. Oro, plata, esclavos, almas y árboles de mil maneras · 31

**2. La burocracia imperial y la apropiación del Nuevo Mundo · 35**

2.1. Sevilla y la Casa de Contratación · 38

2.2. La monarquía universal · 43

**3. El piloto mayor: cosmografía y el arte de navegar · 53**

3.1. El cargo de piloto mayor: náutica y cartografía · 54

3.2. Los manuales de navegación · 57

3.2.1. Manuales para el imperio · 59

3.2.2. Publicaciones, difusión y secreto · 66

3.2.3. El humanismo y los clásicos · 68

3.2.4. Experiencia y autoridad · 80

3.2.5. El hombre frente al mar: naufragios y meteorología · 83

3.2.6. Rutas y descripciones corográficas:

el Nuevo Mundo dentro del nuevo orden global · 90

- 4. Las máquinas del imperio · 93**
  - 4.1. Las naves · 99
    - 4.1.1. Construcción · 106
    - 4.1.2. Guerra y artillería · 114
  - 4.2. Los instrumentos de navegación · 116
    - 4.2.1. Astrolabio · 118
    - 4.2.2. Ballestilla · 125
    - 4.2.3. Aguja de marear · 129
    - 4.2.4. El tiempo y los relojes · 136
    - 4.2.5. La sonda · 141
    - 4.2.6. La carta de marear · 141
    - 4.2.7. Las tablas astronómicas · 144
    - 4.2.8. Instrumentos, medición, precisión y estandarización · 151
  - 4.3. La tripulación · 153
    - 4.3.1. Capitán/almirante · 158
    - 4.3.2. Piloto · 159
    - 4.3.3. Maestre y contra maestre · 162
    - 4.3.4. Guardián · 163
    - 4.3.5. Marineros · 163
    - 4.3.6. Grumetes y pajes · 164
    - 4.3.7. Carpintero, despensero, tonelero y cocinero · 164
    - 4.3.8. Escribano, alguacil y veedor · 165
    - 4.3.9. Lombardero · 166
    - 4.3.10. Barbero/cirujano · 166
    - 4.3.11. Sacerdote · 167
  - 4.4. Vida a bordo · 167
    - 4.4.1. La jerga marina · 168
    - 4.4.2. Hacinamiento · 170
    - 4.4.3. Alimentación y salud · 172
    - 4.4.4. Hombres de mar y hombres de Dios · 175
- 5. El Padrón Real y la primera cartografía del Nuevo Mundo · 183**
  - 5.1. Las cartas de marear y su manufactura · 188
    - 5.1.1. La manufactura de una carta · 191
  - 5.2. Las cartas en tierra firme: los primeros mapas del Nuevo Mundo · 195
  - 5.3. Tres mapas tempranos del Nuevo Mundo · 199
    - 5.3.1. Juan de la Cosa (1500) · 199
    - 5.3.2. Waldseemüller (1507) · 202
    - 5.3.3. Diego Ribero (1520) · 206

<b>6. Las criaturas de Dios nunca antes vistas: historia natural</b>	<b>· 211</b>
6.1. La naturaleza del Nuevo Mundo	· 211
6.2. Los clásicos y la Biblia	· 217
6.3. Monstruos en el paraíso	· 223
6.4. Describir, clasificar y nombrar	· 227
6.5. El conocimiento nativo	· 234
6.6. Imperio e historia natural	· 244
<b>7. El Nuevo Mundo, la ciencia global y el eurocentrismo</b>	<b>· 247</b>
7.1. <i>Plus ultra</i>	· 247
7.2. Experiencia y autoridad	· 254
7.3. Imperio y estandarización	· 261
7.4. Eurocentrismo	· 264
<b>Bibliografía</b>	<b>· 267</b>
Fuentes primarias	· 267
Manuales de náutica	· 267
Libros de historia natural	· 268
Fuentes secundarias	· 269
<b>Índice analítico</b>	<b>· 277</b>



# Índice de imágenes

## **1. La Península Ibérica y el Atlántico**

Imagen 1.1. De los vientos, de su calidad y nombres  
y cómo se ha de navegar en ellos · 27

Imagen 1.2. Vientos planetarios · 28

Imagen 1.3. Principales corrientes oceánicas sobre la Tierra · 29

Imagen 1.4. Los viajes de Colón 1492-1503 · 30

## **2. La burocracia imperial y la apropiación del Nuevo Mundo**

Imagen 2.1. Panorámica de Sevilla del siglo XVII · 39

## **3. El piloto mayor: cosmografía y el arte de navegar**

Imagen 3.1. Suma de Geographia, Martín Fernández de Enciso · 60

Imagen 3.2. Regimiento de navegación, Pedro de Medina · 61

Imagen 3.3. Cartagena y Punta de los Icacos · 69

Imagen 3.4. Arte de navegar, Libro I, Pedro de Medina · 72

Imagen 3.5. La esfera y los cuatro elementos · 73

Imagen 3.6. Mapa ptolemaico, 1507 · 75

Imagen 3.7. Los cuatro elementos: tierra, agua, aire y fuego · 76

Imagen 3.8. La esfera celeste con la Tierra en el centro, alrededor  
de la cual giran el Sol, los planetas y las estrellas · 77

Imagen 3.9. Polos del mundo y las coordenadas básicas de la esfera celeste · 77

Imagen 3.10. Altura del Sol sobre la línea equinoccial · 78

Imagen 3.11. Los siete planetas · 78

Imagen 3.12. Reglas de las mareas · 85

Imagen 3.13. De cuando la nao con fuerza de tiempo  
va garrando con peligro de perderse · 86

Imagen 3.14. De cuando la nao va navegando y se hace  
mucha agua que remedio avra para la tomar · 88

#### **4. Las máquinas del imperio**

Imagen 4.1. Colón, el primer descubridor. Theodor de Bry, 1594 · 95

Imagen 4.2. Como el piloto ha de conocer el navio en que  
ha de navegar y saber las mañas que tiene · 100

Imagen 4.3. Demostraciones de nao que va navegando  
contra viento y por punta de Bolina · 101

Imagen 4.4. Posición de un barco de vela en relación con  
los vientos de popa, través y ceñida · 102

Imagen 4.5. El galeón y la caída de Ícaro · 105

Imagen 4.6. De la cuenta y lo que pertenece a la Rosa de cualquier nao · 111

Imagen 4.7. De la cuenta y lo que pertenece a la Rosa de cualquier nao · 111

Imagen 4.8. De la vela mayor y trinquete · 112

Imagen 4.9. Astrolabio marítimo · 119

Imagen 4.10. La demostración que se sigue de la postura que debe tener el  
marinero cuando navegando por el mar quiere saber la altura del Sol · 122

Imagen 4.11. Astrolabio náutico · 123

Imagen 4.12. Demostración del astrolabio para tomar  
la altura del Sol y de su uso · 124

Imagen 4.13. Demostración del cuadrante para tomar la  
altura del Sol, y de las estrellas y de su uso · 124

Imagen 4.14. Ilustración del uso del báculo astronómico o ballestilla · 125

Imagen. 4.15. De la altura del norte · 126

Imagen 4.16. Uso de la ballestilla · 128

- Imagen 4.17. Orden y regimiento de la estrella del crucero para tomar la altura, así en la mar como en la tierra · 129
- Imagen 4.18. Demostración de la aguja de navegar · 130
- Imagen 4.19. Aguja de marear · 131
- Imagen 4.20. Rosa de los vientos · 132
- Imagen 4.21. *Carta pisana* c. 1275 · 133
- Imagen 4.22. De las agujas de marear · 135
- Imagen 4.23. Ampolleta del siglo XVI · 138
- Imagen 4.24. Figura nocturna para leer las horas con la estrella del Norte · 139
- Imagen 4.25. De la navegación de los mares y tierras occidentales · 140
- Imagen 4.26. Compás o divisor, siglo XVI · 144
- Imagen 4.27. Tabla de declinación solar · 145
- Imagen 4.28. De la altura del Sol y cómo se ha de regir por la navegación · 147
- Imagen 4.29. Tabla perpetua para saber las conjunciones de la Luna · 149
- Imagen 4.30. Fases de la Luna · 150
- Imagen 4.31. Tabla para saber a que oras vienen las mareas · 151
- Imagen 4.32. Calendario. *Arte de navegar* de Pedro de Medina, fol. LXII · 181
- 
- 5. El padrón Real y la primera cartografía del Nuevo Mundo**
- Imagen 5.1. Mapa del Nuevo Mundo recién descubierto · 186
- Imagen 5.2. Mapa del Nuevo Mundo · 187
- Imagen 5.3. Mapas de distintas partes de América · 188
- Imagen 5.4. Carta de marear en que se contiene la navegación la mayor parte de Europa, África e Indias · 191
- Imagen 5.5. Las leguas que se cuentan por grado en cada rumbo de la navegación · 198
- Imagen 5.6. Mapa de Juan de la Cosa, 1500 · 200
- Imagen 5.7. Rosa de los vientos con la imagen de la virgen María y Jesús · 201

Imagen 5.8. San Cristóbal cruza los mares y sugiere la idea de un paso al Oriente · 202

Imagen 5.9. *Universalis Cosmographie descriptio in plano*, Martín Waldseemüller · 203

Imagen 5.10. *Carta universal en que se contiene todo lo que del mundo se ha descubierto hasta ahora*, Diego Ribero · 206

Imagen 5.11. Cuadrante · 207

Imagen 5.12. Detalle de la Carta universal de Diego Ribero · 208

## **6. Las criaturas de Dios nunca antes vistas: historia natural**

Imagen 6.1. Iguana · 224

Imagen 6.2. Piña · 231

Imagen 6.3. El libro de las hierbas medicinales de los indios · 239

Imagen 6.4. El libro de las hierbas medicinales de los indios · 240

Imagen 6.5. El libro de las hierbas medicinales de los indios · 241

Imagen 6.6. Museo de Ferrante Imperato en Nápoles, 1599 · 246

## **7. El Nuevo Mundo, la ciencia global y el eurocentrismo**

Imagen 7.1. Frontispicio. *Instauratio Magna*, Francis Bacon · 248

Imagen 7.2. *Historia general y natural de las Indias*, Gonzalo Fernández de Oviedo · 251

Imagen 7.3. Regimiento de navegación, Andrés García de Céspedes · 252

# Introducción

## El Nuevo Mundo y el problema del eurocentrismo

“LA MAYOR COSA después de la creación del mundo, sacando la encarnación y muerte del que lo crió, es el descubrimiento de las Indias”.<sup>3</sup> Francisco López de Gómara escribió estas palabras en la presentación de su *Historia General de las Indias*, publicada en 1552. Esta concepción providencial de lo ocurrido, según la cual Dios quiso que España conquistara el Nuevo Mundo para la expansión y triunfo final del cristianismo,<sup>4</sup> lejos de ser una idea extravagante para su tiempo, fue ampliamente compartida por los cronistas y cosmógrafos de la Corona española del siglo XVI.<sup>5</sup> El año de 1492, tal y como entonces lo entendieron los ibéricos, partió la historia del mundo en dos; cinco siglos después seguimos tratando de entender qué pasó y el mundo no se termina de ajustar a los cambios que se iniciaron en el Atlántico.

El mismo López de Gómara afirma en la ya citada presentación de su obra: “toda historia, aunque no sea bien escrita, deleita”;<sup>6</sup> una afirmación cuestionable, pero conveniente para conservar el ánimo en la pretensión de escribir sobre la increíble historia del Renacimiento europeo. Aquí va un intento más, esta vez en referencia a personajes y regiones poco visibles en la historiografía de la ciencia moderna: los católicos ibéricos en el mundo atlántico.

Muchos se han referido al siglo XVI como el siglo de los descubrimientos. Dicha identificación de la expansión europea con la “era de los descubrimientos” hace parte de una visión de la historia centrada en Europa y solamente posible

3 López de Gómara, Francisco, *Historia General de las Indias*, [1552], Pilar Guibelalde y Emiliano Aguilera (eds.), Barcelona, Iberia, 1965, “A Don Carlos, Emperador de Romanos, Rey de España, señor de las Indias y Nuevo Mundo”, pág. 5.

4 Ibid., “Quiso Dios descubrir las Indias en vuestro tiempo y a vuestros vasallos, para que los convirtieses a su santa ley, como dicen muchos hombres sabios y cristianos...”, pág. 6.

5 López Piñero, José María, *El arte de navegar en la España del Renacimiento*, Barcelona, Editorial Labor, 1986, cap. VIII.

6 López de Gómara, Francisco. *Historia General de las Indias*, óp. cit, “A los lectores”, pág. 3.

con el olvido de los grandes exploradores que antecieron a Colón. Se puede mencionar, por ejemplo, a los polinesios en su exploración marítima del Pacífico, a los navegantes nórdicos en el Atlántico y, claro está, a los chinos que, al mando del almirante Zheng He, surcaron el océano Índico.<sup>7</sup> Es innegable, sin embargo, que a finales del siglo xv y a lo largo del siglo xvi los navegantes cristianos, y los ibéricos en particular, abrieron rutas, cubrieron grandes distancias y pusieron en contacto partes del globo y culturas que se desconocían por completo. No es este el lugar para hacer un recuento completo de la expansión marítima europea del siglo xvi, pero bastará con recordar algunos nombres para tener una idea de la magnitud de la empresa de expansión cristiana en esta época. El almirante Cristóbal Colón buscó una ruta alterna para comerciar con Oriente y logró cruzar el Atlántico cuatro veces; y si bien nunca logró llegar a Cipango, en el camino encontró un continente nuevo para los europeos. Vasco de Gama llegó a la India desde Lisboa y regresó a la capital lusitana en algo más de dos años de viaje circunnavegando el continente africano; un viaje en el cual sobrevivieron menos de la mitad de sus hombres. Pedro Álvares Cabral, tras un viaje de más de cuarenta días, llegó a las costas de Brasil, mientras que Américo Vesputio, Juan de la Cosa y Alonso de Ojeda, entre otros, reconocieron buena parte de la costa oriental americana. Hernando de Magallanes insistió en la idea de Colón de encontrar un paso al oriente navegando en dirección occidental y partió en una expedición que le dio la vuelta al mundo. En agosto de 1519, salió de Sevilla una expedición en la que se embarcaron 234 hombres a bordo de cinco naves; después de algo más de dos años de viaje, tan solo regresaron 18 sobrevivientes en una única nave al mando de Juan Sebastián Elcano. Navegantes y cosmógrafos vascos como Andrés Urdaneta y Miguel López de Legaspi dominaron el Pacífico y tomaron posesión de las islas Filipinas. Todo esto ocurrió en pocas décadas y por primera vez en la historia del mundo, un pueblo —las monarquías cristianas— creyó posible la conquista del globo entero; *Plus Ultra* fue su lema, y se pensó como un imperio universal.

Difícilmente se puede datar el momento preciso en el que comenzó el llamado “proceso de globalización” y tampoco hay fecha de nacimiento para algo como el comercio mundial o la ciencia universal, pero no cabe duda de que el siglo xvi fue testigo de transformaciones sin precedentes a escala global. La exploración ibérica del Atlántico en la primera mitad del siglo xvi consolidó dos enormes ejes comerciales y dos grandes monopolios: el que se creó entre Portugal y la India, más específicamente entre Lisboa y Goa, y el que se estableció entre España y América, para vincular a Sevilla con distintos puertos en el Caribe y el

7 Ver Fernández-Armesto, Felipe, *Pathfinders. A global history of exploration*, Nueva York, W. W. Norton, 2006.

Golfo de México.<sup>8</sup> Estas fueron las dos principales redes comerciales de Europa por fuera del Mediterráneo y también las bases sobre las cuales se construyó un nuevo orden mundial en el que la Europa cristiana proclamaría dominio sobre buena parte del planeta. Varias similitudes son visibles entre los dos imperios; entre ellas, su origen ibérico y católico en el contexto de una feroz “guerra santa” contra cualquier pueblo no cristiano y la apremiante necesidad de establecer rutas más eficientes de comercio por fuera de los circuitos del Mediterráneo. Sin embargo, también hay diferencias importantes: las naves españolas que viajaban con dirección a las Indias llevaron pasajeros, pipas de vino, barriles de harina, jarras de aceite, herramientas, útiles agrícolas, semillas, animales domésticos, y, desde luego, un poderoso armamento; en cambio, las naves portuguesas, igualmente armadas y aparejadas, viajaron al oriente cargadas de lastre y pasajeros para trabajar en las factorías.<sup>9</sup> De regreso las cargas también difieren, pues de la India los barcos llegaron a Europa cargados de especias —pimienta, clavo, canela, nuez moscada— y bienes manufacturados como sedas, porcelanas y otras obras de arte oriental, mientras que los más valiosos cargamentos de los barcos españoles que regresaron del Nuevo Mundo fueron el oro y la plata. Las Indias Orientales y las Indias Occidentales, como se refirieron a estas partes del mundo los europeos del siglo xvi, eran entonces dos mundos distintos y, por lo tanto, establecieron relaciones comerciales y políticas singulares con los imperios cristianos. Sin embargo, a pesar de estas diferencias, tanto españoles como portugueses tuvieron que enfrentar el mismo reto: el control a distancia. La conquista de lugares remotos, el control del comercio o el establecimiento de un sistema imperial es en últimas un problema de comunicación; para proclamar dominio se requiere de un medio seguro para la circulación de información, bienes y personas.

Los objetos y productos sobre los cuales trata este libro no son las mercancías tradicionales, no ocupan espacio y tampoco son cargas de gran peso, se trata en su mayoría de productos impresos, registros visuales, crónicas, mapas, textos y colecciones de datos que de manera continua circulaban entre el Nuevo y el Viejo Mundo. El objeto de estudio de esta investigación es el conocimiento, las prácticas tecnocientíficas que en su interacción con otros factores políticos, religiosos y geográficos le permitieron a la Europa cristiana soñar con el control total de la Tierra.

La idea de “descubrimiento” desde los primeros cronistas del siglo xvi hasta el día de hoy ha sido un concepto dominante en la historiografía del mundo

8 Braudel, Fernand, *El Mediterráneo y el mundo mediterráneo en la época de Felipe II*, 4ª ed., México, Fondo de Cultura Económica, 1997, pág. 399.

9 Martínez, José Luis, *Pasajeros de Indias. Viajes transatlánticos en el siglo xvi*, México, Fondo de Cultura Económica, 1999, pág. 155.

moderno, una noción clave en nuestra concepción eurocéntrica de la historia y central para la embelesada idea de progreso en Occidente. “Descubrir” supone una proeza o logro individual en el cual alguien, en un momento específico, ve o encuentra algo que nadie había visto antes; supone también que el objeto descubierto existía como tal, en sí mismo, antes e independientemente de su descubridor. Los “descubrimientos”, además, se han presentado como formas de apropiación en las cuales de manera más o menos natural los descubridores proclaman derecho de posesión y dominio de los lugares y objetos descubiertos. De manera que las narraciones de “descubrimientos” son celebraciones del poder del hombre europeo sobre la naturaleza, actos conmemorativos que han contribuido a idealizar las prácticas científicas a través de las cuales la cultura occidental proclama control y potestad sobre el mundo. La noción de descubrimiento también ha sido clave en la construcción de la idea de ciencia moderna, la cual, a su vez, ha sido definitiva en la concepción de Europa occidental como centro y motor de la historia. Es entonces común suponer que la historia de la ciencia moderna y, por lo tanto, del éxito de la expansión del mundo europeo y la conquista del hombre sobre la naturaleza se puede reducir a una serie de “descubrimientos” cruciales y hazañas individuales. En el campo de la expansión geográfica observaciones puntuales como “Cristóbal Colón descubrió América en octubre de 1492” o “Vasco Núñez de Balboa descubrió el Océano Pacífico” son comunes y de aceptación general, pero también son frecuentes y aplaudidas las narraciones del descubrimiento de leyes, principios o verdades universales.<sup>10</sup>

No son necesarias sutilezas filosóficas para reconocer el absurdo de afirmaciones como “Cristóbal Colón descubrió América el 12 de octubre de 1492”. El “descubrimiento” de América no es un evento singular restringido a los viajes de Cristóbal Colón a finales del siglo xv. Más bien, debe ser entendido como un proceso que se extiende desde antes de 1492, y si se quiere, hasta nuestros días. Se trata de un continente habitado y, por lo tanto, conocido por seres humanos y posiblemente visitado por europeos y asiáticos antes de Colón. Más importante aún, la afirmación carece de sentido y resulta anacrónica, ya que ni en 1492 como tampoco en el momento de su muerte después de cuatro viajes trasatlánticos existió en la mente de Colón algo semejante a nuestra idea del continente americano. La afirmación solo fue posible y adquirió sentido una vez los cartógrafos, políticos, reyes, papas, cronistas y las élites letradas y políticas reconocieron y se pusieron de acuerdo sobre los nuevos límites, las características y la realidad de un Nuevo Mundo. Asimismo, esta noción de descubrimiento supone un proceso unidireccional y asimétrico en el cual América y su población aborigen se reducen a un objeto cuya realidad depende de la proeza de los europeos.

10 Para una mirada crítica sobre la tradicional idea de descubrimiento, ver: Brannigan, Augustine, *The social basis of scientific discoveries*, Cambridge, Cambridge University Press, 1981.

Otros conceptos se han utilizado para explicar la aparición de América en la historia mundial. Como alternativa a esta percepción unidireccional del descubrimiento de América, y con el ánimo de ofrecer una visión simétrica en la que se reconozcan tanto las voces europeas como las de los nativos americanos, se ha querido hablar del “encuentro” de dos mundos. Esta es una idea atractiva y objeto de un creciente interés para la historia cultural. Como lo señala Peter Burke, no hay realmente culturas puras y aisladas y las fronteras culturales son siempre difusas y móviles.<sup>11</sup> En particular, la historia de los imperios del Atlántico ibérico es la historia de encuentros, de interacción cultural, y la idea de culturas híbridas o mestizas es una realidad de la historia del mundo Atlántico. Recientes debates historiográficos tratan de combatir el aislamiento de las historias nacionales o regionales y cada vez son más los defensores de las “historias conectadas”, historias del mundo atlántico o historias del mundo como un todo.<sup>12</sup>

La idea de “encuentro”, sin embargo, supone la posibilidad de una narración simétrica en la cual las distintas culturas involucradas son comparables de manera equilibrada. No son pocos los esfuerzos de la antropología o de la historia por reconstruir la mirada del “otro” o la “voz de los vencidos”, por hacer visible, por ejemplo, la forma en que los caribes percibieron a Colón, los aztecas a los ejércitos de Cortés o los Incas a Pizarro; y uno de los retos mayores de las ciencias sociales ha sido explicar cosmologías extrañas y otras formas de conocimiento. Esta anhelada simetría presenta serias dificultades metodológicas e historiográficas, ya que las voces y puntos de vista nativos, en la mayoría de los casos, solo son posibles de reconstruir a través de narraciones o interpretaciones —o, si se quiere, deconstrucciones— de las narrativas europeas. La buena voluntad de hacer visible al “subalterno” muchas veces se confunde con ingenuidad y con nuevas formas de encubrir al otro por quien se quiere hablar. La pretensión del historiador o etnógrafo moderno o posmoderno de ser legítimos voceros de los habitantes nativos del continente americano, desde los cronistas del siglo XVI a la etnografía del siglo XXI está llena de dificultades sin superar.<sup>13</sup>

11 Burke, Peter, *Formas de Historia Cultural*, 2 ed., Madrid, Alianza, 2006.

12 Para el caso particular del tema que trata este libro, ver Cañizares-Esguerra, Jorge y Seaman, Erik R., *The Atlantic in Global History, 1500-2000*, Upper Saddle River, NJ, Pearson Prentice Hall, 2007; o Delbourgo, James y Dew, Nicholas (eds.) *Science and Empire in the Atlantic World*, Routledge, Londres, 2008.

13 Sobre las dificultades de escribir una historia no eurocéntrica y sobre la problemática del reconocimiento de esas voces, para algunos “subalternas”, ver, por ejemplo: Spivak, Gayatri Chakravorty, “Can the Subaltern Speak?”, en Nelson, Cary y Grossberg, Larry (eds.), *Marxism and the interpretation of Culture*, Chicago, University of Illinois Press, 1988, págs. 271-313; y Dirlik, Arif, “History without a center? Reflections on Eurocentrism”, en Fuchs, Eckhardt y Stuchtey, Benedikt (eds.), *Across Cultural Borders. Historiography in global perspective*, Boston, Lanham, Rowman & Littlefield, 2002, págs. 247-284.

En ese orden de ideas es importante subrayar que este libro busca explorar posibles caminos para entender mejor el dominio europeo y, que, por lo tanto, no es su interés ni la celebración del eurocentrismo ni su negación. De cualquier manera, las consecuencias históricas del proceso que se quiere investigar en este libro están lejos de ser equilibradas y el propósito de la presente investigación es contribuir con posibles explicaciones de la construcción de un orden mundial con una asimetría patente, cuyo centro fue la Europa cristiana.

Los esfuerzos de neutralidad y simetría pueden parecer poco realistas, y para algunos es más acertado buscar una narración que, sin ambigüedades, denuncie el horror de la conquista. Desde Fray Bartolomé de las Casas hasta algunos historiadores del siglo XXI, el objetivo de la narración histórica ha sido mostrar la brutalidad de la conquista europea de América. Muchos han preferido expresiones como “la invasión europea”<sup>14</sup> para denunciar el carácter violento de la incursión de los cristianos en el continente americano y para abandonar cualquier tinte de celebración heroica de la conquista. Tzvetan Todorov denuncia sin matices la conquista de América como “el mayor genocidio de la historia humana” y no tiene problema en aceptar y defender, con buenas razones, su interés moralista por encima del de una historia neutral.<sup>15</sup> Abundante evidencia justifica dicha denuncia, pero la simple acusación no parece tampoco suficiente. La descripción sin matices de un crimen puede ser una lección para el futuro y resulta necesaria para la sana reconstrucción de la memoria de los pueblos nativos de América y la de sus conquistadores, pero deja sin explicar el “éxito” de la Europa cristiana y poco nos enseña sobre las prácticas culturales que hicieron posible y mostraron como legítima la soberanía europea tanto en América como en buena parte del mundo.

Otros autores han preferido hablar de la “construcción” o “invención” de América.<sup>16</sup> Este tipo de análisis permite superar algunas de las deficiencias de la tradicional visión de descubrimiento de objetos ahistóricos, pero conduce a otro problema, a saber: la reducción de la realidad de América a una mera “fabricación social” y a una creación europea, en la cual queda poco espacio para interpretar el papel de la geografía, la naturaleza y los pueblos americanos en la historia del mundo atlántico. Tal y como se mostrará más adelante, la naturaleza, la población y la geografía del Nuevo Mundo hacen parte activa y definitiva en

14 Carmagnani, Marcello, *El otro occidente. América Latina desde la invasión europea hasta la globalización*, Jaime Riera Rehren (trad.), México, Fondo de Cultura Económica, 2004, pág. 35.

15 Todorov, Tzvetan, *La conquista de América. El problema del Otro*, Flora Botton Burlá (trad.), México, Siglo XXI, 1989, pág. 14.

16 Ver, por ejemplo, O’Gorman, Edmundo, *La invención de América*, México, Fondo de Cultura Económica, 1995; y Rabasa, José, *Inventing America. Spanish Historiography and the Formation of Eurocentrism*, Norman, University of Oklahoma Press, 1993.

esta historia. Además, los conceptos de “invención” o “construcción” no ofrecen una opción alternativa frente a las tradicionales dicotomías que distinguen entre Europa y los “otros”, entre cultura y naturaleza y entre sujeto —en este caso el sujeto europeo— y objeto —lo americano—. Dichas dicotomías, si bien son fundamentales para nuestras nociones de la ciencia y el mundo modernos, no pueden ser el punto de partida del análisis histórico. Las dicotomías mismas necesitan ser explicadas históricamente. Se trata de un prolongado proceso de cambio, en el cual, de un modo simultáneo, el Nuevo Mundo fue incorporado en la cultura europea y Europa transformó y reconstruyó su propia identidad.

Frente a este panorama complejo, se argumentará que la idea de “comprensión” puede ser útil, no simplemente como la alternativa que sustituye todas las anteriores, sino más bien como un concepto que puede tener ventajas y que puede ayudar a entender la conquista del Nuevo Mundo desde una perspectiva epistemológica en la que las prácticas científicas juegan un papel esencial. Tanto en la conquista y domesticación de lo nuevo como en la construcción de un nuevo sujeto con pretensiones de dominio global, la ciencia fue un actor central.

Comprender, dice el diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, tiene su raíz en el verbo del latín *comprehendere* -cum, con, y *prehendere*, coger. Este primer sentido del término es clave para entender las prácticas asociadas con el descubrimiento y la conquista del Nuevo Mundo —la cartografía, la historia natural o la historia moral— como poderosas formas de afirmar la propiedad y el derecho de dominio sobre la naturaleza y las personas. Comprender supone entonces un acto de apropiación, un proceso de traducción de lo desconocido a algo familiar, de incorporación y de domesticación, al igual que de reconocimiento de lo extraño. Sin embargo, esta primera definición es insuficiente y mantiene el sentido unidireccional en donde Europa es *sujeto* y América *objeto* de dicha comprensión y parece llevar, una vez más, a la limitada percepción de un Nuevo Mundo pasivo que es apropiado por Europa. Es necesario dejar claro que cuando se hace referencia a la “comprensión del Nuevo Mundo” está implícito un acto reflexivo que no se puede limitar al proceso de aprehensión o comprensión de algo externo, sino que se trata de uno en el cual participan activamente y se transforman tanto el *sujeto* que comprende como los *objetos* de la comprensión.<sup>17</sup> Es un proceso en el cual, de manera simultánea,

17 Tal vez en este punto sea útil retomar algunas reflexiones de la filosofía hermenéutica. El problema de la comprensión ha sido objeto de importantes reflexiones en la filosofía del siglo xx, algunas de las cuales vale la pena mencionar rápidamente. Para el argumento que se quiere desarrollar resulta interesante recordar el sentido existencial que le da Martin Heidegger a la idea de “comprensión”. Comprender no es el acto de conocimiento o posesión de algo que se encuentra “ante los ojos”, sino que es un acto constitutivo del “ser ahí”. Comprender para Heidegger tiene el sentido de una proyección en la cual se constituye el “ser en el mundo”. Comprender es siempre una forma de autocomprensión, ya que no es posible sino únicamente en la medida en que se

se construyen los agentes y los objetos de la apropiación. Desde este punto de vista, 1492 es una fecha con la que se debe recordar el “descubrimiento” o “construcción” tanto de América como de Europa.

Esto quiere decir, como ha sugerido José Rabasa, que la expresión “Nuevo Mundo” no debe limitarse a ese espacio geográfico distinto de Europa que fue objeto de la exploración y la explotación europea desde el siglo XVI,<sup>18</sup> sino que más bien debe aludir a la concepción del mundo que surgió a partir de la conquista europea de la mayor parte del globo terrestre. La construcción o invención del Nuevo Mundo es entonces inseparable de la invención de Europa. De este modo, los viajes de exploración y el afán por crear catálogos e inventarios de la naturaleza; la producción de mapas y de conocimientos sobre geografía, la náutica y la cosmografía; el establecimiento de un comercio y una administración colonial; el mejoramiento de las técnicas mineras; y el estudio de los conocimientos médicos, botánicos, zoológicos, etnográficos, sobre el clima o sobre las costumbres e historia de otras culturas fueron todas prácticas fundamentales en la consolidación de un mundo que parecía acomodarse dentro de los referentes propios del mundo cristiano en Europa occidental. No es únicamente la representación o la construcción de América lo que se puede reconocer en estas prácticas científicas: es, al mismo tiempo, la construcción del Viejo Mundo. Ese nuevo *orden* que comprende y crea vínculos entre lo familiar y lo nuevo fue concebido dentro de una cultura que se define por su empeño y su éxito en domesticar, así como por su ambición de salvar de la barbarie y el paganismo al resto del planeta.

Estudiar el siglo XVI supone hacerle frente a problemas historiográficos mayores, tanto en la historia política como en el campo de la historia de la ciencia y la tecnología. El propósito de este texto es hacer algún aporte a la comprensión histórica de un cambio notable en el balance de los poderes globales. ¿Cómo fue posible la construcción de grandes imperios europeos en el siglo XVI? ¿Cuáles

---

reconoce la coexistencia de quien comprende con los demás y con el mundo. Igualmente pertinentes son las reflexiones que desde la filosofía hermenéutica ofrece H. G. Gadamer, en donde nuevamente se señala que “la comprensión en cuanto tarea hermenéutica incluye siempre una dimensión reflexiva”. “Comprender [dice Gadamer] es siempre en el fondo comprenderse a sí mismo, mas no al modo de una autoposición previa o ya alcanzada. Porque esta autocomprensión se realiza en la comprensión de algo [...]”. De manera que es a través de lo extraño que los seres humanos se acercan a sí mismos. El motivo o lo que incita la comprensión es la alteridad, empieza cuando algo llama la atención y, por lo tanto, implica movimiento, ir y venir entre lo extraño y lo familiar. Heidegger, Martin, *El ser y el tiempo*, José Gaos (trad.) México, Fondo de Cultura Económica, 1983, pág. 163, Gadamer, Hans-Georg, *Verdad y Método. Fundamentos de una hermenéutica filosófica*, Salamanca, Sígueme, 1992, pág. 121.

18 Rabasa, José, “Inventing America. Spanish Historiography...”, óp. cit. Aunque el trabajo de Rabasa se refiere a los siglos XVI y XVII, esta idea sigue siendo válida en el periodo del que se ocupará este libro.

fueron las acciones y prácticas que hicieron posible proclamar el control de un mundo separado por enormes distancias de tierra y mar? Una respuesta final a preguntas tan amplias y complejas está fuera del alcance de este trabajo; se trata más bien de explorar caminos y articular frentes de investigación como la historia política y la historia de la ciencia y la tecnología.

John H. Eliot en su libro *Imperios del Mundo Atlántico* sugiere que la dominación de América por parte de Europa debe ser explicada en tres niveles distintos y complementarios: la toma de posesión simbólica, la ocupación material y la población o repoblación de tierras.<sup>19</sup> Sin duda se trata de aspectos cruciales para entender la conquista de América, pero como la mayoría de los análisis de la historia imperial, se ignora el giro epistemológico que hizo posible la apropiación de lo extraño y se descuida la importancia de una intensa actividad científica que hizo posible la acción y el control a distancia del Nuevo Mundo desde los centros culturales europeos. Una mejor comprensión de la historia del mundo ibérico en el Atlántico requiere de un cuidadoso estudio de las prácticas tecnocientíficas que permitieron tanto la apropiación europea del Nuevo Mundo como la construcción de un nuevo orden global.<sup>20</sup> A lo largo de este texto se mostrará cómo los grandes imperios ibéricos del siglo XVI fueron una gran empresa tecnocientífica y cómo esta relación entre ciencia e imperio tiene importantes consecuencias para la historia de la ciencia en Occidente.

El uso del término “eurocentrismo” podría ser problemático si se supone que Europa es un actor discreto y homogéneo, pues resulta evidente que Europa, tal como es entendida usualmente, presenta una diversidad cultural notable y tiene centros y periferias geográficas, culturales y económicas. Sin embargo, de lo que se trata es precisamente de aprender sobre el gran cometido cristiano de conquistar el mundo entero. Ya lo decía Tomaso Campanella: “[...] así España descubrió el Nuevo Mundo para que todas las naciones estuvieran bajo una sola ley [...]”.<sup>21</sup> Esta investigación se orienta entonces a entender mejor el proceso de construcción de la idea de una Europa homogénea o la consolidación de Occidente como una entidad geográfica y cultural, lo cual es solo posible en la medida en que se confronta algo distinto y se crea el referente de un *otro* común a todo el mundo cristiano. De esta manera, se trata de un proceso claramente relacionado con la exploración del resto del mundo y que hace que Portugal, España e Italia, y más tarde Inglaterra, Francia, Holanda y Alemania, a pesar

19 Elliot, John Huxtable, *Empires of the Atlantic World. Britain and Spain in America, 1492-1830*, New Haven/Londres, Yale University Press, 2006, pág. 64.

20 Sobre el papel de la tecnología en la historia imperial moderna ver Cipolla, Carlo M., *Las máquinas del tiempo y de la guerra. Estudios sobre la génesis del capitalismo*, Barcelona, Crítica, 1999; o Chaunu, Pierre, *European Expansion in the later Middle Ages*, Oxford, North Holland Pub. Co., 1979.

21 Campanella, Tommaso, “La imaginaria ciudad del sol...”, óp. cit., pág. 30.

de sus enormes diferencias, incluso al interior de dichas naciones, se puedan ver como una comunidad con intereses colectivos y rasgos familiares que se enfatizan en la medida en que se conquista el Nuevo Mundo.

Tanto “Occidente” como “Europa” son categorías que deben ser explicadas históricamente.<sup>22</sup> Una perspectiva interesante alrededor de este problema es la que ofrece Arif Dirlik, quien señala que el verdadero poder de una mirada eurocéntrica no está en la exclusión de “los otros”, sino, por el contrario, en su inclusión, en la inscripción del mundo entero dentro de un orden y un único sistema.<sup>23</sup> Esta idea de “comprensión” como un proceso de inclusión y por lo tanto de autocomprensión será central para este trabajo. Las prácticas “científicas” de las que se ocupará este libro pueden ser entendidas como formas de inclusión, procesos a través de los cuales se crean vínculos y se transforma lo extraño en familiar. Es en este sentido que la idea de “comprensión del Nuevo Mundo” permite entender mejor la historia de la ciencia y la historia política del Atlántico ibérico.

La Europa cristiana del Renacimiento logró incorporar lo desconocido dentro de marcos de referencia propios y familiares y así proclamó dominio sobre mares, islas, continentes, pueblos, plantas y animales extraños. Para responder a la pregunta de cómo fue esto posible será útil hacer uso de algunas propuestas teóricas de los actuales estudios sociales de la ciencia.

### Ciencia e imperio

Cualquiera que sea el objeto de estudio, parece que los historiadores están obligados a tomar partido sobre la naturaleza de las causas históricas y a sobreponer o subordinar un tipo de causa a otras. Algunos eligen explicaciones económicas, causas políticas, ideológicas o religiosas; otros han pretendido hacer de la tecnología misma una explicación histórica. Daniel R. Headrick en la introducción de su libro sobre tecnología e imperio *The Tools of Empire* enfrenta la pregunta de si es el imperialismo lo que le da forma a la tecnología o si, por el contrario, es la tecnología la que le da forma al imperio.<sup>24</sup> Antes de abordar el problema,

22 Sobre este aspecto ver: Dussel, Enrique, “Europa, modernidad y eurocentrismo”, en Lander, Edgardo (comp.), *La colonialidad del saber. Eurocentrismo y ciencias sociales. Perspectivas latinoamericanas*, Buenos Aires, CLACSO, 2000, págs. 41-53.

23 Dirlik, Arif, “History without a center?...”, óp. cit., pág. 252.

24 Headrick, Daniel R., *The Tools of Empire. Technology and European Imperialism in the Nineteenth Century*, Oxford, Oxford University Press, 1981, pág. 4. Estas preguntas remiten a un viejo debate entre historiadores de la ciencia sobre la validez de una historiografía de la ciencia “externalista” o “internalista”, ver por ejemplo: Shapin, Steven, “Discipline and bounding. The history and sociology of science as seen through the externalism-internalism debate”, en *History of Science*, vol. xxx, 1992. págs. 333-369.