
ESTUDIOS / RESEARCH STUDIES

MAESTROS DE LA NAVEGACIÓN: EL DOMINIO TÉCNICO DE LA MOVILIDAD FLUVIAL EN EL MUNDO ANDINO

Lina Rocío Medina Muñoz

Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia

Email: lr.medina61@uniandes.edu.co

ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-0732-2961>

Recibido: 30 mayo 2019; Aceptado: 29 noviembre 2019

Cómo citar este artículo/Citation: Medina Muñoz, Lina Rocío (2020), "Maestros de la navegación: el dominio técnico de la movilidad fluvial en el mundo andino" *Asclepio*, 72(1): p303. <https://doi.org/10.3989/asclepio.2020.12>.

RESUMEN: Este artículo presenta una mirada panorámica de las técnicas de navegación fluvial desarrolladas por la población indígena en el mundo andino, con el propósito de discutir la visión dicotómica que convencionalmente distingue entre los saberes tradicionales y los conocimientos científicos. Se describen los materiales, utensilios y prácticas de navegación utilizadas por los indígenas y se intenta visibilizar el conocimiento tácito arraigado en esta cultura técnica. Se explica cómo fueron adaptadas al contexto americano las tecnologías traídas por los españoles y se muestra que los conocimientos técnicos tradicionales fueron un factor útil incluso para el éxito del propio proyecto de dominación europeo. Se argumenta que el flujo mutuo de conocimientos y las hibridaciones tecnológicas surgidas a partir del encuentro entre ambas civilizaciones cuestiona la común inferiorización del saber tradicional con respecto al conocimiento científico.

PALABRAS CLAVE: navegación fluvial, conocimiento tradicional, conocimiento científico, cultura técnica, canoas.

THE MASTERS OF NAVIGATION: THE TECHNICAL MASTERY OF RIVER TRANSPORTATION IN THE ANDEAN WORLD

ABSTRACT: The objective of present article is to discuss the conventional dichotomous view which distinguishes between traditional knowledge and scientific knowledge by providing a comprehensive picture of the complex techniques used to sail the rivers in the Andean world. The materials, tools and navigation practices used by indigenous are described right away, and the author tries to make the tacit knowledge rooted in this technical culture visible. Afterward, it works explains how the early Spanish technologies was adapted in the American context and shows that the use of the indigenous navigation techniques was a crucial factor for the success of the European domination project. It argues that when considering the mutual flows of knowledge and the technological hybridizations arising from the encounter between both civilizations, it cannot be justified the inferiorization of traditional knowledge with respect to scientific knowledge.

KEYWORDS: Fluvial Navigation, Traditional Knowledge, Scientific Knowledge, Technical Culture, Canoes.

Copyright: © 2020 CSIC. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia de uso y distribución Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

Durante las últimas décadas los *Estudios Sociales de la Ciencia y de la Tecnología* (ESC) han mostrado como las interpretaciones deterministas del cambio tecnológico popularizaron la idea de que las tecnologías progresan de manera lineal, dejando atrás una estela de artefactos ineficientes y obsoletos. Su versión sobre la historia de los instrumentos sustentó la creencia de que el conocimiento científico evoluciona para ser aplicado a artefactos eficientes, cuyo objeto es reemplazar a otros que ya no lo son o que han entrado en desuso. En la actualidad, sin embargo, los ESC han propuesto que ningún paradigma reemplaza completamente a otro, y que cualquier innovación tecnológica debe ajustarse a los constreñimientos culturales o a las tradiciones cognitivas existentes en un lugar determinado. De hecho, esta orientación ha conseguido mostrar que el carácter eficiente que se le atribuye a las innovaciones tecnológicas depende justamente de su capacidad de adaptación al espacio sociohistórico en el que se sitúan (Edgerton, 2006).

Durante los primeros años del encuentro entre los habitantes del nuevo mundo y los ibéricos el conocimiento de las técnicas de movilización ideadas por los indígenas y la adaptación de aquellas traídas por los extranjeros llegó a ser una meta esencial del proyecto de dominación europeo. La población prehispánica había desarrollado múltiples técnicas de navegación fluvial para articular la red de circulación andina, debido a que innumerables ríos atravesaban tanto los valles hendidos bajo las enormes estribaciones de la Cordillera de los Andes como las sabanas próximas a los litorales. Ambas condiciones geográficas habían sido obstáculos descomunales para la población nativa, la cual había logrado superarlos a través de la invención de diversos saberes y tecnologías. Siendo este territorio la puerta de entrada de las expediciones españolas que fundarían el Virreinato de la Nueva Granada, fue claro para los extranjeros que necesitarían la cooperación de los nativos para sortear el desafío que imponía la geografía, y que tendrían que tomar ventaja de sus destrezas técnicas.

El uso de fuentes diversas para la realización de este trabajo, principalmente relatos de los viajeros que exploraron el mundo andino desde el siglo XVI hasta el siglo XIX, permitirá mostrar las realidades subyacentes y duraderas que caracterizaron la evolución de la navegación fluvial en estos territorios. Estas fuentes contienen abundante evidencia, en primer lugar, del carácter sostenible de una práctica socioe-

cológica que por siglos ha perpetuado la memoria y la identidad colectiva de los pueblos indígenas y, en segundo lugar, de la fuerza innovadora con que las comunidades crearon y transmitieron el conocimiento técnico para la construcción de embarcaciones. El análisis de la dimensión socioecológica de esta práctica permitirá entender cómo se extendieron las conexiones entre el uso de los recursos naturales y las técnicas de navegación a lo largo de siglos, y por qué este conocimiento sería esencial para adaptar cualquier tecnología nueva a los ecosistemas andinos. Al mismo tiempo, estas fuentes documentan las técnicas de transmisión del conocimiento generación tras generación, las técnicas de navegación compartidas por grupos vecinos, el uso de los recursos naturales para construir artefactos de flotación, el empleo de las técnicas nativas por parte de los extranjeros y las hibridaciones de sus culturas tecnológicas. En resumen, estas fuentes muestran que los saberes técnicos de los indígenas fueron el resultado de innumerables pruebas de hipótesis realizadas por muchos individuos a lo largo del tiempo y el espacio.

A. EL LUGAR DE LA NAVEGACIÓN FLUVIAL EN LA RED DE MOVILIDAD ANDINA

Un punto en el que los saberes tradicionales y los conocimientos científicos coinciden plenamente es en el hecho de que ambos son el resultado de prácticas confiables. Generados, preservados y utilizados de un modo habitual por los pueblos y las comunidades indígenas, debería ser una obviedad decir que, habiendo ayudado a comprender y resolver problemas sociales y materiales durante siglos, tales saberes son dignos de confianza. Aun así, abundan los argumentos que cuestionan su legitimidad, señalando que su procedencia es dudosa o que constituyen formas de saber primitivas (Valladares y Olivé, 2015). Sin embargo, del mismo modo en que nunca se ha puesto en duda el papel que jugó la artillería en el proceso de dominación americana y en la construcción del orden global europeo, tampoco debería olvidarse que las técnicas nativas fueron útiles y que los conocimientos científicos no siempre fueron tan sistemáticos y eficaces como se supondría.

Aunque hacerse a la mar en un viaje trasatlántico era de por sí una proeza, debido a la precariedad de las tecnologías de que se disponía en el siglo XVI, pertrecharse de los instrumentos necesarios para sobrevivir en un territorio desconocido y para asegurar

un feliz regreso a casa, también constituía una fuerte preocupación. Entre los grandes interrogantes que deparó la exploración del Nuevo Mundo, los viajeros debieron preguntarse, entre otras cosas, de qué instrumentos proveerse para penetrar en un territorio por completo desconocido. Avezados en el arte de la ocupación, los españoles debieron haberse preguntado qué herramientas utilizar para explorar, con qué medios podrían dominar a los nativos, y cómo llegarían a abastecerse de los suministros necesarios para realizar largas campañas de reconocimiento.

Antonio Sánchez ha descrito con todo detalle el complejo ensamblaje de conocimientos que puso en marcha la Carrera de Indias y, en particular, el desarrollo que alcanzaron los oficios técnicos en los que se apoyó la empresa náutica. Bajo la supervisión de los *Armazéns da Guiné e Índia* y de la *Casa de la Contratación*, los navegantes de Indias recibieron no sólo las instrucciones náuticas necesarias para sortear el viaje, sino un tipo de capacitación que los convirtió en agentes de un gran proceso de acumulación de conocimiento. Eran expertos en el uso de documentos y artefactos náuticos, pero también en el manejo de los registros mediante los cuales se estandarizaría la información de la travesía, es decir, los datos sobre la localización de rutas o lugares, las condiciones físicas del terreno o los paisajes, las características continentales o marítimas, la vida animal o humana, o cualquier otra clase de hechos significativos para la exploración. (Sánchez, 2019, p. 33).

Los viajes hacia el sur del Atlántico habían dotado a los navegantes portugueses e ibéricos de avanzados conocimientos científico y técnicos, pero la incursión en el continente suramericano deparó grandes sorpresas, debido no sólo a la vasta extensión de la geografía andina y a su carácter abrupto, sino a la abrumadora falta de referentes sobre sus características (Moro-Romero, 2005, p. 116). Estudios sobre las primeras misiones de exploración realizadas por los jesuitas han demostrado que, aunque el primer objetivo de esta comunidad fue enseñar sus artes a la población nativa, en realidad sus miembros tuvieron que aprender de los saberes de los indígenas y conseguir su cooperación, a fin de avanzar en su tarea de evangelización¹. Anne Godlewska segura, por ejemplo, que la exploración de la Amazonía Occidental y su descripción cartográfica no habría podido realizarse sin la colaboración de los *bogas* nativos que guiaron a los misioneros a través de la enmarañada red de caminos y ríos amazónicos (Chacua, 2016, p.

32). La travesía del Padre Samuel Fritz por la cuenca del río, la cual fue guiada a lo largo de todo su recorrido por los indígenas Yurimaguas y remeros de los pueblos ribereños, dio como resultado la primera representación cartográfica de la Amazonía Occidental. (Chacua, 2016, p. 35).

A partir de entonces las orientaciones de los nativos y sus recursos técnicos se constituyeron en parte del amplio ensamblaje conformado por los saberes tradicionales de los indígenas y los conocimientos de los viajeros ibéricos. Los caballos, por ejemplo, se convirtieron en instrumentos esenciales durante la primera fase de la conquista americana, pues tal como lo reconocía el cronista: “la vida de los españoles, después de Dios, estaba en el servicio de sus caballos” (Pacheco y De Cárdenas, 1864, p. 329). La inclusión de los caballos en la red de movilidad andina, no obstante, tuvo que superar múltiples escollos técnicos. La falta de herraje para estos animales, cuyos desplazamientos se hacían en su mayoría por terrenos escarpados y durante interminables jornadas, fue con seguridad uno de los obstáculos técnicos más significativos para extender y establecer el dominio español. Decían los primeros exploradores:

Viendo que no había herraje para los caballos, por lo cual no podía ir a ninguna parte, y era muy grande falta para la conquista de aquella tierra, dio orden é industria cómo se hiciese una fragua, la cual no habiendo el aparejo que para en Castilla fuera necesario se hizo juntar muchos é coserlos unos con otros, e se pegaran é se pusieron sus arquillos, e de unos tablones, en que los indios se sentaban, se hicieron paradas y, de unos árboles blandos, hizo cortar dos, é hiciéronse cuatro partes, partidos por medio; é cada uno socavábanle por de dentro y juntaban uno con otro; de que se hicieron los cañones. Y porque no había con que los calafatear, con cordeles, por encima encerrados, apretaban uno con otro; é de una olla de cobre, se hicieron los cañones que entraban en el fuego y de una pala de yerro se hizo la tovera. É los clavos y las herraduras se hicieron de cadenas é estribos de hierro, que muchos de los españoles traían (Pacheco y De Cárdenas, 1864, p. 329).

La adaptación de prácticas tales como la forja del hierro y la producción de la pólvora requirieron que tanto los nativos como los españoles iniciaran una cadena de modificaciones y traducciones de su cultura técnica. La historiografía ha destacado que la superioridad tecnológica de los europeos fue una de las principales causas para el éxito del proceso de dominación, pero cabe preguntarse qué tanta ventaja pudo haberles otorgado esta situación si, como ellos mismos narraron, tuvieron tantas dificultades para

reproducir sus artefactos y las condiciones de su funcionamiento. Sin desconocer el influjo que tuvieron las técnicas navales y la artillería en la globalización del comercio y la expansión europea, los historiadores también debieron señalar el papel que jugaron las tecnologías locales en el desarrollo de ambos procesos (Cipolla, 1967).

En el caso de la ocupación de los territorios que conformarían el Virreinato de la Nueva Granada, los recién llegados tuvieron que lidiar inmediatamente con las exigencias de una geografía cruzada por ríos portentosos. Antes de tener acceso a los asentamientos poblacionales situados generalmente en las cimas de la Cordillera de los Andes, los exploradores debían sortear las corrientes de agua que se deslizaban desde las montañas hacia los valles o el sistema de ciénagas que anegaban buena parte del norte del país. Las condiciones de este paisaje hacían ubicua la necesidad de desplazarse por vía fluvial, por lo que no sorprende que los cronistas hubieran dejado amplias memorias sobre las dificultades que ofrecía el viaje a través de los ríos, y sobre las soluciones que el conocimiento tradicional ofrecía a las mismas.

No habiendo sido pocos los hombres y los caballos que se ahogaron al intentar cruzar las corrientes, ni escasos los esfuerzos de la población indígena para superar los obstáculos, hay varios relatos que ilustran el carácter de las travesías. Cuando los pequeños grupos de exploradores no hallaban por dónde atravesar las corrientes, tras semanas de trasegar río arriba y río abajo las laderas, no tenían más opción que cruzar a nado, tal como lo relata el cronista:

La necesidad de buscar comidas y el poco remedio que hallaban desde donde les viniese, y pareciéndoles ser menos dañoso aventurarse al río que morir de hambre, haciéndolo así algunos, echándose a nado, que fueron a salir con harto trabajo por el fuerte raudal de la corriente a diferentes puestos de la otra banda, sacando algunos las espadas, rodela y hatillo sobre la cabeza, de que otros quedaron despojados, perdiendo sus armas entre las aguas y el vestido, quedaron con sólo el que les dio la naturaleza (Simón, 1981, p. 74).

Arrastrados con frecuencia por las corrientes o atrapados por sus remolinos, fueron los mismos viajeros los primeros en reconocer que sin los conocimientos de los indígenas y sus técnicas no habrían podido consolidar su proceso de adaptación. Decía Fray Pedro Simón:

[...] e fue que algunos de los indios, que en nuestra compañía iban para nuestro servicio, se atrevieron a en-

trar en el río, hasta poner en una peña, que estaba algo cerca de la que en la balsa estaba, y nos arrojaron una maroma recia hecha de cabuya, y con esta atáronla a la balsa muy recio y en tierra atáronla a un árbol grande, y luego dieron otra maroma, y con esta postrera cada uno de ellos se ataba por el cuerpo y puestas las manos en la otra que estaba atada, tiraban los de tierra por los que estaban atados, y medio ahogados, como cuando sacan algún pescado grande anzuelo los sacaron, no con poco trabajo (Pacheco y De Cárdenas, 1864, p. 298).

Algunas veces el caudal y la velocidad de las corrientes, y otras la rudeza de las condiciones para moverse entre las elevadas cumbres de las montañas y las tierras ubicadas en sus faldas, obligaban a la construcción de todo tipo de artefactos propicios para la flotación o para sortear las distancias por los aires. Estructuras de madera, maromas, puentes y tarabitas, construidas con recursos naturales e ingenio local, apoyaron el desplazamiento por las pendientes del valle interandino². Canoas, balsas y champanes fueron diseñados teniendo en cuenta las especiales condiciones de navegabilidad de los ríos y las características de las corrientes. Transmitidos y legitimados a través de una práctica intergeneracional, todos estos conocimientos evolucionaron y resultaron eficientes para responder a los problemas de la movilidad.

B. LOS ARTEFACTOS PARA ATRAVESAR LOS RÍOS: MAROMAS, PUENTES Y TARABITAS

Varias técnicas de flotación fueron ideadas por las comunidades indígenas para movilizarse y transportar sus bienes. Así, por ejemplo, tres leguas abajo de la población de Timaná, en la intersección del río Magdalena con el camino a La Plata, los indígenas hacían uso de una estructura puntiaguda, compuesta por dos maderos que se ataban en el vértice con un lazo de cabuya, para permanecer a flote en las aguas del Magdalena. El artefacto conservaba la forma de una “V” en la punta, y se mantenía abierto mediante un tercer madero atravesado cerca del vértice. Un indígena permanecía abrazado al vértice para garantizar que la estructura continuara unida, mientras que en cada uno de los dos maderos viajaban hasta seis indígenas, ocupados no sólo de propulsar el armazón con el movimiento de sus pies, sino de transportar la carga en sus espaldas o sobre sus cabezas. “La operación requería un alto grado de precisión, porque debido a la altitud de las laderas, errar el punto de salida podía conducir con facilidad al ahogamiento” (Jiménez de la Espada, 1897a, p. 66). Humboldt tam-

bién describió el uso de un mecanismo similar para transportar el correo en el río Huancabamba, donde los indígenas se lanzaban corriente abajo, manteniéndose a flote sobre troncos de árboles y dejándose arrastrar por las aguas. Según su relato, más de 300 troncos eran arrojados al río para prevenir que las corrientes súbitas les desprovieran de estos dispositivos, y luego nadaban río abajo cargando el correo sobre sus cabezas en una especie de turbante (Humboldt, 1816, p. 80-81; Jiménez de la Espada, 1897b, p. XLVII).

Por los lugares donde había pasos de vado, las comunidades transportaban la carga sobre una tabla, pero si perdían el pie, es decir, si dejaban de apoyarse en el fondo del río, nadaban hasta la orilla aferrándose a la misma tabla. Es probable que las estructuras de flotación construidas con troncos de los árboles fueran las de uso más común en los ríos de la Nueva Granada, donde no se ha verificado que se utilizaran instrumentos de flotación elaborados con piel de animales, tal como ocurrió en algunas partes de Centroamérica, Brasil, Perú y Chile (Kenneth y Shackleton, 1983). Las técnicas de flotación se construían, generalmente, con los recursos ambientales propios de las regiones donde se desenvolvían los nativos. Sus abundantes riquezas forestales y la fuerza del músculo se combinaban para garantizar la seguridad del viaje y el ahorro de tiempo, dos factores que resultaban cruciales cuando era necesario realizar desplazamientos extraordinariamente prolongados.

También hay evidencia de que se utilizaron tinajas para atravesar el río Magdalena, aunque no es claro si se trataba de tinajas de barro o de calabaza. Según Cieza de León, en las inmediaciones de Venadillo se utilizaban tinajas para pasar de una orilla a otra del río Magdalena. Fabricadas comúnmente de barro cocido o calabazas, las tinajas eran unos recipientes grandes, más anchos en su parte media que en el fondo y en la boca. El procedimiento desplegado por el bogador para transportar la carga consistía en colocar las ropas y los enseres dentro de las vasijas y atar a los pasajeros a las agarraderas. “Una vez ligada la carga, se enrollaba una cuerda al cuello de la tinaja y el bogador halaba el bulto desde el otro extremo de la cuerda” (Cieza de León, 1877, p. 406). Dicha práctica también llamó la atención de José de Acosta en los ríos del Perú:

[...] tienen unas grandes calabazas, sobre las cuales echan las personas o cosas que han de pasar, y los indios, asidos a una cuerda, van nadando y tirando de la balsa

de calabazas, como caballos que tiran un coche o carroza, y otros detrás van dando empujones a la balsa para ayudarla. Pasados, toman a cuestras sus balsas de calabaza y tornan a pasar a nado (De Acosta, 1954, 78).

El hecho de que los nativos hicieran uso de artefactos de flotación idénticos en diferentes lugares de Suramérica evidencia el carácter colectivo de los conocimientos producidos por las comunidades indígenas. La selección de los materiales para la elaboración de los artefactos, el cálculo de la profundidad de las aguas, la evaluación de los lugares donde se podía dejar la corriente y la estimación de las cargas que se podían trasladar, eran formas de conocimiento que estaban implícitamente incorporadas en las prácticas de las comunidades y, por lo tanto, eran compartidas por amplios grupos arraigados en el mismo contexto social. Visualizar la dimensión tácita de este conocimiento es indispensable, porque permite entender que aun cuando no se describiera como una serie de reglas codificadas, tenía un carácter tan abstracto como el mismo conocimiento científico. Puede que los indígenas no hayan explicado de un modo codificado el patrón matemático que convierte una tabla o una tinaja en un mecanismo de flotación, pero tampoco los artesanos que construyeron los techos cóncavos de las catedrales góticas explicaron cómo crearon sus moldes y estructuras sin tener nociones de geometría (Turnbull, 2003, p. 55).

Esta perspectiva permite comprender asimismo la elaboración de objetos técnicos como los puentes y las tarabitas, cuya construcción también conllevaba la aplicación de conocimientos complejos. Las primeras exploraciones de Cartagena se vieron obstaculizadas por la red fluvial que la rodeaba, un sistema de ciénagas tan complejo y extenso que algunas veces se requerían días para atravesarlo, y otras, simplemente, obligaba a los viajeros a buscar rutas alternativas para superarlo. Cerca de la Ciénaga de Tesca – actualmente Ciénaga de la Virgen-, los viajeros constataron que el tráfico era eminentemente fluvial y que los indígenas lo realizaban por medio de canoas y estructuras que conectaban las orillas. Así, durante la expedición en la que se fundó Santa Cruz de Mompox, los exploradores tuvieron que hacer uso de puentes contruidos de bejucos, los cuales describieron como

[...] una plataforma colgante, formada largos y delicados cordeles, de más de 150 brazas españolas [aproximadamente 270 metros]. Este tipo de puentes eran ordinariamente utilizados por los indígenas, pero la manera más común de cruzar los ríos era haciendo uso

de bejucos. Decían los cronistas, que largos cordeles de bejucos trenzados eran sujetos a un árbol, mientras el extremo contrario de la cuerda era conducido a la otra orilla por los indígenas que sabían nadar. Una vez tensada y amarrada la cuerda en la otra orilla, cada viajero pasaba aferrado a la cuerda, tratando de estar atento para no ser arrastrado por el raudal (Simón, 1953, p. 72).

Las cuerdas y los puentes de bejuco tuvieron tanta importancia para el desplazamiento de los indígenas como la canoa, ya que en los lugares donde las embarcaciones se introdujeron de modo tardío se hizo uso de estos artefactos. Ese fue el caso, por ejemplo, de la población nativa ubicada en los territorios de la Bolivia pre-hispánica. “Los indígenas *Huari* cruzaban los ríos sobre puentes simples de bejuco, y los *Siriono* lo hacían lanzado cuerdas de bejuco sobre el caudal o flotando sobre los troncos de los árboles” registró Nordenskiöld (1930, p. 181). Los puentes de bejuco fueron tan importantes para apoyar los desplazamientos de los viajeros, que se convirtieron en objeto de disputa entre los indígenas y los españoles. En el río Comayma “los indígenas echaron abajo los puentes de bejuco para impedir el paso de los conquistadores” decía De Aguado (1956, p. 488), y entre los esfuerzos que hicieron los indígenas Quimbayas por impedir el ascenso de los españoles hacia Anserma también se registró el derribo de puentes de bejuco y el consecuente ahogamiento de caballos y soldados españoles (Pacheco y De Cárdenas, 1964, p. 398). El relato del cronista señalaba que tal provecho se sacaba de aquellos puentes que, una vez reagrupados después de la caída, los viajeros tardaron ocho días en atravesar el río con sus alimentos y enseres. Los hombres que sabían nadar cruzaron haciendo uso de cuerdas de bejucos, y aquellos que no dominaban esta práctica lo hicieron utilizando troncos flotantes.

El material para construir las cuerdas de bejuco se extraía de la corteza de los árboles, halando las ramas desde las raíces hasta el pico, o cortándolas mediante el uso de cuchillos de piedra. Las sogas se produjeron a partir de las hojas de la cabuya, de la pita y de otras plantas de la familia de las *Marantáceas*, a las cuales se les hacían cortes longitudinales para raspar las fibras vegetales. Después había que lavar las fibras, dejarlas secar al sol, y tejer los cordeles. Puentes construidos con base en dichas sogas fueron encontrados entre los poblados de Remedios y la Victoria, en el río Nare; al igual que en las llanuras orientales de la Nueva Granada y en la villa de San Antonio de Zaruma, en Ecuador (De Aguado, 1956). Estos puentes permitieron el acceso de los viajeros a la región del río Magdalena

donde se desarrollaría la actividad minera, y también les abrió paso hacia La Plata y Popayán a través del río Guacana. En el norte de Quito se daba cuenta de la existencia de los puentes de bejucos, aunque al parecer los caminos de herradura eran relativamente mejores (Jiménez de la Espada, 1897c, p. 244).

Los materiales que se utilizaban para construir las criznejas eran en apariencia muy frágiles, pero la forma como se tejían garantizaba su resistencia. Con tres cuerdas delgadas se construía una trenza gruesa, y repitiendo este procedimiento se elaboraba una última maroma tan gruesa como “el cuerpo de un muchacho” (Cobo, 1956, p. 263). Con cinco de las criznejas más gruesas se construía el tejido de un puente, el cual se trasladaba de una orilla a la otra arrastrando el armazón con ayuda de otra cuerda. Debido a que el tejido final resultaba pesado, numerosos hombres tenían que tirar para montarlo en las estructuras que le servirían de soporte. El puente se amarraba al estribo dándole una vuelta con el tejido, aunque por mucho que se tiraba para estirarlo, debido al gran peso de los bejucos, siempre adquiría la forma de un arco invertido. En sus costados se tejían unas cuerdas delgadas para dar mayor estabilidad a la estructura, así que llegaron a ser artefactos sólidos y seguros, pese a que eventualmente se sacudieran o balancearían. Un puente de esta magnitud llegaba a medir hasta doscientos pies y era necesario renovarlo aproximadamente cada año (Cobo, 1956, 263).

Puentes construidos con maderas más resistentes, como la guadua y el balzo, fueron hallados sobre los ríos Páez, Jamundí, Topo y Orinoco (Cieza de León, 1884, p. 35, 37, 44). Sobre los ríos Quiña y Mayo, a nueve leguas arriba de Pasto, se atravesaba por medio de un puente de madera, lo mismo que en el paso del río Piendamó, a cinco leguas de Cali. Las construcciones de madera bordeaban las estrechas laderas de las montañas, y luego se extendían cientos de metros sobre los ríos, permitiendo el paso del comercio, de los viajeros y de las bestias de carga. Ahora bien, las fuerzas españolas no sólo se apropiaron de aquellas tecnologías, sino que conforme fue progresando su empresa en el occidente del territorio, donde los ríos eran atravesados esencialmente a través de aquellos artefactos, “las autoridades coloniales se mostraban especialmente interesadas en que los mismos indígenas se ocuparan de la reparación de los puentes averiados y de la elaboración de otros nuevos” (Cobo, 1956, p. 262). Como poseedores de un tipo de conocimiento que combinaba varios

campos de experticia, entre otros, la identificación de los materiales para elaborar las criznejas, el lavado y el secado de las fibras, el hilado de las cuerdas y el tejido de las cabuyas, los indígenas no podían ser fácilmente reemplazados en la construcción de estas estructuras. Se puede decir que la elaboración de los puentes articuló el trabajo colectivo de los nativos experimentados, convirtiendo esta práctica en un sistema de producción manipulable y en un espacio de trabajo especializado.

Las tarabitas también tuvieron un uso muy extendido entre los artefactos que se elaboraron para atravesar los ríos de Suramérica. Decía De Acosta: “usan los indios de mil artificios para pasar los ríos. En algunas partes tienen una gran sogá atravesada de banda a banda, y en ella un cestón o canasto, en el cual se mete el que ha de pasar, y desde la ribera tiran de él y así pasa en su cesto” (De Acosta, 1954, p. 78). Los cestos que colgaban de aquellas cuerdas tenían una apariencia similar a la de los canastos de mimbre que se usaban para recoger la vendimia española. El cesto se deslizaba de una orilla a la otra suspendido por un mango, y en algunos lugares no se utilizaba esta vasija, sino una cincha de cuero que se suspendía a la maroma, la cual se deslizaba hasta alcanzar el puerto de destino.

Este medio de movilización se consideraba aún más seguro, porque el pasajero iba amarrado a la cincha. Decía el cronista que “por mucho que languidciera el pasajero, no había manera de que cayera al vacío, y que a través de la cincha o del cesto era factible transportar tanto a los hombres, como sus ropas y mercancías” (Cobo, 1956, p. 263). En el siglo XVIII y XIX las tarabitas todavía se consideraban como mecanismos comunes para cruzar los ríos, porque su confiabilidad había sido cuidadosamente evaluada y precisada (Le Moyne, 1945, p.189). De este modo, es seguro que atributos como la abstracción y la organización planificada de la transmisión del saber no han sido potestad exclusiva de los científicos, ya que otras culturas técnicas también han realizado experimentos, modelado soluciones, y estructurado estrategias para transmitir sus saberes a las nuevas generaciones.

C. LOS ARTEFACTOS PARA NAVEGAR LOS RÍOS: CANOAS, BALSAS Y PIRAGUAS

La enorme extensión de las corrientes hídricas convirtió en prioridad la construcción de artefactos du-

rables y resistentes para realizar los desplazamientos fluviales. En términos generales, donde los ríos eran rápidos y regulares fue común el uso de balsas, mientras que en aquellos trayectos más accidentados se hizo indispensable el uso de canoas. Las balsas eran muy apropiadas para corrientes con escasa inclinación, porque tenían gran estabilidad. Las canoas operaban mejor en corrientes con fuertes grados de inclinación, porque pese a tener una estabilidad inicial pobre, con el empuje del agua ganaban mayor equilibrio y disminuía la posibilidad de volcar (Díaz, 1969). La proliferación de diferentes tipos de embarcaciones se explica, entonces, por la necesidad que tenían los indígenas de adaptar los artefactos a las diferentes características físicas de los ríos.

Aunque la historiografía no reconoce la navegación americana como una de las grandes tradiciones marítimas, los nativos americanos desarrollaron sofisticadas tecnologías para aplicarlas a la navegación fluvial³. Las crónicas mencionaban que las primeras expediciones de los españoles fueron hostilizadas por miles de canoas, y Fray Pedro Simón señalaba que “casi dos siglos después, todavía hacían tráfico permanente entre Mompox y Honda más de un millar de canoas” (1981, p. 541). La embarcación más común entre los indígenas americanos fue la *canoa monoxila*. Estas naves se construían con un trozo de madera que los españoles llamaban monoxilum, el cual era horadado en la forma de una artesa o bandeja, tratando de generar toda la concavidad que se pudiera, sin rajar el madero y sin que el casco perdiera solidez (Cobo, 1956, p. 53). Los datos que se conservan en el Museo Arqueológico de España y en el Museo Naval de Madrid, sugieren que “estas embarcaciones llegaban a medir hasta 51 pies de eslora por tres de manga, o aproximadamente 14 metros de largo por 83 centímetros de ancho” (Monleón, 1892, p. 71).

La capacidad de carga de aquellas embarcaciones mereció la admiración de los viajeros, para quienes no dejaba de ser extraño ver caballos y personas a bordo de aquellos grandes artefactos:

[...] cuarenta hombres de armada con seys caballos, y algunos afirman que más, pero esto basta y es cosa que se puede tener por estraña y no vista ahasta agora que en el gueco de un solo árbol, en la forma que este esta labrado, nabegase tanta gente y caballos; porque aunque en las primeras conquistas y descubrimientos de ríos caudalosos y lagos o lagunas que en muchas partes de las Indias han sido andadas y descubiertas por españoles se a hallado grandisimo numero de canoas de todas suer-

tes y nunca jamás en sus primeros ni después mediante la industria de los españoles se ha hallado ni hecho canoa que solo sufra a llevar seguramente dos caballos y muy poca gente, ni que con muchas parte llegase al grandor desta (Cobo, 1956, p. 54).

Aunque estas embarcaciones tenían suficiente magnitud para satisfacer las necesidades de los viajeros, la técnica de los indígenas evolucionó con la introducción de las herramientas españolas para excavar y doblar la madera, pues les permitió construir canoas con mayor capacidad de carga y reducir el tiempo necesario para manufacturarlas. Con el uso de la pica de acero, un instrumento que los indígenas podían adquirir en los establecimientos comerciales, las canoas llegaron a medir hasta tres pies de manga -aproximadamente un metro de ancho (Monleón, 1892, p. 71).

El método utilizado por los indígenas para horadar y perfilar la canoa consistía en macerar con golpes de hacha las partes del madero que se cortarían, y luego quemarlas lentamente hasta lograr que se desprendieran por completo de la parte intacta del madero. Se hacía uso de hachas de piedra y de conchas para raspar el tronco, el cual era comúnmente de caoba o de cedro (Reichel-Dolmatoff, 1965, p. 129). Los indígenas marcaban los árboles que seleccionaban para la construcción de la canoa, y luego los cortaban tras el cuarto de luna menguante, o después de la luna llena, época que consideraban más adecuada para realizar esta práctica. La construcción de una canoa de cuarenta pies de largo podía requerir el trabajo de hasta cinco personas y tardaba no menos de un mes, así que se trataba de una actividad que requería la coordinación del trabajo y las habilidades de un gran número de personas (Torres de Arauz, 1966, p. 53). Aunque los plazos requeridos para elaborarlas pudieron haberse reducido con la disponibilidad de las herramientas españolas, la concepción funcional de las embarcaciones continuó siendo la misma que se utilizó tradicionalmente.

El componente tecnológico central para la transmisión del conocimiento era la construcción del casco de la canoa. El área excavada de las embarcaciones utilizadas para pescar manatíes y cocodrilos debía, por ejemplo, ser cuadrada y no cóncava. Los *guamos*, como llamaban los indígenas a este tipo de embarcaciones, eran pesadas y difíciles de maniobrar, así que hombres físicamente más fuertes debían realizar la boga, haciendo uso de remos más gruesos y resistentes. Las canoas que se adecuaban para la pesca

de pequeñas especies no medían más que un palmo y medio de ancho, es decir, aproximadamente treinta o cuarenta centímetros, de modo que su aspecto era tan particular que llegaban a ser “objeto de risas entre los demás indígenas” (Gillij, 1965, 78-79). Las labores de pesca que se realizaban en las orillas del mar requerían un tipo de embarcaciones muy livianas, aunque las balsas utilizadas por los indígenas del Caribe resultaban asombrosas por la gran cantidad de hombres que las podían embarcar.

Los indígenas recogían manojos de una planta que según los españoles se parecía a la *espadaña*, es decir, a un tipo de arbusto que crecía en los estanques, acequias y pantanos de la región mediterránea. Los indígenas ataban manojos de aquella planta con cuerdas de bejuco, creando artefactos flotantes que luego llevaban a la orilla para arrojarlos al agua. Estos artefactos “se llevaban mar adentro hasta dos leguas, de día o de noche, mediante el uso de remos o palas de madera. Una vez en mar abierto, los nativos tiraban las redes que cargaban en las balsas, realizaban la pesca y regresaban a la playa para deshacer las juncias, ponerlas al sol y permitir que se secan” (De Acosta, 1956, p. 74). Dichos artefactos eran más livianos que las canoas monoxilas, así que los indígenas podían regresar con ellas al hombro después de la pesca, y reutilizarlas una vez se secaran.

Las balsas de uso más común se construían mediante la alineación de troncos de madera, los cuales se ataban utilizando juncias de cuero o bejuco. Estas embarcaciones eran impulsadas por remos o pérdigas de madera, y sólo unas pocas utilizaban vela. Miguel de Santiesteban describía las balsas que se movilizaban por el río Cauca así:

[...] una de aquellas fluctuantes casas que llaman balsas por estar ellas sobre palos que tienen ese nombre, largo de más de veinte varas -aproximadamente 17 metros-, de figura circular de diámetro de hasta una vara, y leves como el corcho, que unidos, unos a otros con maderas delgadas y más fuertes que atraviesen, y atan con cierta especie de sarmiento a manera de sogas de que hay abundancia de todos gruesos, en aquellas selvas y llaman bejucos, se hace el pavimento del ancho que se quiere ensolándolo con guadas aplanadas, de las cuales se sirven para sustentar el techo, poniéndolas enteras para pies derecho y como tablas para división del dormitorio dejando una gran sala con sombra y sin paredes para la ventilación y sirve de corredor espacioso para el paseo y de bodega para la carga a los lados las ponen balastradas de una vara de alto de la misma (De Santiesteban, 1970, 51-52).

Para solventar la falta de quilla y controlar la estabilidad de la nave cuando cambiaba la línea de viento o la corriente, los bogadores introducían una tabla de dos tercias de ancho y tres varas de largo entre los palos acoplados en el centro de la balsa, y con dicha palanca daban dirección a la embarcación. El uso de las balsas en el río Cauca se adecuaba plenamente a sus características físicas, porque el casco de la embarcación, plano y ancho, podía aprovechar la rapidez, el amplio caudal y ausencia de vientos que predominaban en aquella corriente.

Las *piraguas* tampoco eran exactamente como las canoas, ya que su casco no se componía de una sola pieza, sino que tenían partes añadidas en la proa, la popa e incluso en las estructuras a babor y estribor. Sin embargo, pese a que tenían partes anexas, no se utilizaban clavos para fijarlas, y cada componente de madera, incluido el palo del que colgaba la vela, estaba asegurado por sogas o tiras de cuero. Los indígenas añadían a estas embarcaciones tablas laterales, desde la proa hasta la popa, para evitar que penetrara el oleaje; y, según relataba Gumilla, no había en las hendiduras de aquellas naves ningún rastro de estopa, brea o alquitrán para impermeabilizarlas.

Entre los conocimientos indígenas relacionados con la navegación, el calafateo era casi con toda certeza el que más sorpresa causaba a los españoles. Les parecía imposible que el golpe del oleaje, o los cambios de la fuerza de succión producida por el movimiento, no destruyeran las juntas de la nave. Pensaban que si los navíos españoles eran vulnerables a tales fuerzas, resultaba admirable, y casi imposible de creer, que las embarcaciones de los nativos pudieran soportarlas. Narra Gumilla que “para calafatear estas embarcaciones se recogía una planta que crecía en la orilla de los ríos, similar al mangle, y se machacaba hasta conseguir una masa fibrosa y pegajosa, que luego se esparcía sobre la embarcación de modo uniforme” (1955, p. 294). La elaboración de los cascos de las naves, basada en saberes tácitos y en un sinnúmero de datos empíricos, se desarrolló en un contexto experimental que por siglos capacitó a los nativos para construir artefactos de una alta confiabilidad y un carácter novedoso.

En las orillas del río Amazonas los indígenas construían canoas de cascarilla, desprendiendo la corteza de los árboles más grandes, cortándola en piezas de igual tamaño y secándola sin permitir que los bordes se enrollaran hacia adentro. El método que se utilizó para retirar la cascarilla de los árboles consistía en

apisonar la madera con un hacha de piedra, teniendo mucho cuidado de no abrir grietas en el tejido vegetal (De Lima, 1950). En las sabanas del norte del país, donde la mayor parte de los desplazamientos e intercambios se realizaban por las rutas fluviales, los indígenas eran diestros en el manejo de esta técnica. Desde Simití hasta el río Magdalena, o desde Simití hasta Tamalameque, o desde Calamar hasta Malambo, era imposible trasladarse por más de dos o tres leguas sin tener que hacer uso de este tipo de embarcaciones. Es evidente, entonces, el valor económico y ambiental que tenían estas tecnologías para la población indígena, así como el servicio que éstas prestaron al proceso de dominación. Reconocía Fernández de Oviedo: “los cristianos que por acá vivimos no podemos servirnos de las heredades de estas tierras que están en las costas de la mar y de los grandes ríos, sin estas canoas” (Fernández de Oviedo y Valdés, 1959, 149-150).

Los *bongos* que circularon por el río Magdalena eran embarcaciones que conservaban algunas de las características de las canoas *monoxilas* y que al mismo tiempo habían incorporado las técnicas de construcción españolas. Estos artefactos híbridos se convirtieron en objetos de gran tamaño, los cuales llegaban a medir hasta noventa pies de largo, nueve en la parte central y tres en los extremos. Se construían con tablas de cedro de dos pulgadas de ancho, se pegaban con clavos de hierro y se impermeabilizaban esparciendo varias capas de alquitrán sobre la cubierta. Al techo se le daba forma redondeada mediante un armazón de maderos, los cuales se ubicaban en el área media de la embarcación y luego se cubrían con hojas de cañabrava o de palmeras. Debajo de esta cubierta, cuya estructura impedía el paso del agua y permitía cargar más mercancías sobre su lomo, se instalaba el único equipamiento de la embarcación: una cocineta formada con un cable de dos pulgadas de espesor y algunas piedras.

La quilla de los bongos era plana, como la de las canoas *monoxilas*, pero el casco estaba formado por tablas que cubrían los costados y se disponían verticalmente sobre la base, la cual sólo estaba unida por tres travesaños que se distribuían entre la proa y la popa (Gosselman, 1981, p. 133-134; Posada Carbó, 1989, 3-4). Siglos más tarde, cuando el diseño de los barcos de vapor que navegaron por el río Magdalena mantuvo la estructura plana de los cascos, el conocimiento aplicado tradicionalmente por los indígenas adquirió la categoría de ingeniería. Al convertirse en

un principio común para la construcción de las embarcaciones modernas, el saber técnico de los nativos alcanzó el estatus de tecnología.

Finalmente, la propulsión de las embarcaciones también dependió del desarrollo de varios ingenios. Los cronistas observaron, por ejemplo, que los artesanos abrían un orificio en la proa para instalar los remos con los que impulsarían las embarcaciones, al mismo tiempo que se instruía al timonel para que se ubicara en un lugar desde el que pudiera observar todo el bongo y orientar las acciones de los bogadores. El contramaestre ocupaba un lugar en la proa de la embarcación, y nueve bogadores se organizaban en tres cuadrillas, delante y detrás del toldo, con el objetivo de que dos de ellas remaran hacia la popa para impulsar la nave y la otra lo hiciera en dirección a la proa para recuperarla y volver a propulsarla. Los viajeros pernoctaban en la orilla de los ríos, donde generalmente se encendía una fogata y se tendían los mosquiteros para descansar y esperar el momento de reanudar la travesía (Gosselman, 1981).

Entre los utensilios necesarios para viajar en aquellas embarcaciones no se podía prescindir de los remos, ya que actuaban como los mecanismos de tracción. En el Orinoco se utilizaban remos sin asa o sin agarradera, tanto para propulsar la nave como para anclar las canoas en los bancos de arena. Bastaba con clavar el remo en la arena y amarrar a éste la canoa, para impedir que la corriente la arrastrase. Según las investigaciones de Erland Nordenskiöld (1930), ese tipo de remos pudieron haber antecedido a aquellos que tenían agarradera en el extremo. En la descripción del viaje de Micer Ambrosio por el Lago de Maracaibo se describieron aquellos artefactos del siguiente modo:

[...] los remos de los que para este efecto los indios han husado e yventado de su antiguo origen, los cuales son poco menos del grandor del hombre o indio que lo ha de llevar. Lo que deste remo entra debajo del agua, es una pala puntiagua poco más o menos de dos manos, muy delgada para los lados y por medio más fornida, con una manera de lomo, y todo lo que de allí para arriba, que es lo que cae fuera del agua, es redondo y tan grueso como cuanto puede ser empuñado del que lo ha de mandar (Cobo, 1956, 53).

En el Darién se elaboraban los remos con una sola pieza de madera seca, por lo general de una longitud de tres a seis pies de largo. La hoja del remo que entraba en el agua tenía una forma puntiaguda y un realce longitudinal que aumentaba su resistencia y

efectividad. El mango cilíndrico que sobresalía del agua terminaba algunas veces en un asa aplanada y en otras en una punta alargada. De Santiesteban (1970) señalaba que los remos que se usaban en el río Cauca y en el río Magdalena eran una pala de una tercia de ancho y de dos varas y media de largo, la cual estaba unida a un bastón que sobresalía del agua no más de media vara⁴. El remo se introducía en el agua con movimiento perpendicular, ejerciendo la fuerza de la boga hacia la proa. Los españoles llamaban a los remos canaletes, pero según este cronista los indígenas les daban nombres distintos en las regiones donde se utilizaban.

Los remos y el modo de remar en el Magdalena ofrecían algunas singularidades, si bien no eran del todo diferentes a los del resto de la navegación americana. Los indígenas *Guamos* usaban unos remos que tenían una longitud media de entre seis o siete palmos y cuyo mango era excavado en la forma de una media luna. La forma en la que el indígena lo manipulaba consistía en apoyar la mano izquierda en el mango y empujar el agua desde la parte media del remo con la mano derecha. En estas canoas los indígenas permanecían sentados y apoyaban ligeramente los remos sobre el borde de la canoa para conseguir mayor impulso y más fuerza en la tracción. De manera coordinada con el *boga* que comandaba la operación, los demás indígenas imitaban el movimiento de impulso y recuperación de su remo para repetir el movimiento de manera precisa. Debido a que los indígenas estaban adaptados al uso de este tipo de remos ligeros, encontraban el canaleta español demasiado pesado y difícil de manejar (Gilij, 1965).

La capacidad de carga de los bongos llegó a ser de hasta ciento ochenta fardos y cada tres viajes se movilizaban en promedio doscientos cincuenta bultos⁵. En 1825, todavía transitaban por el río Magdalena al menos cuarenta de estas embarcaciones, las cuales eran administrados por comerciantes criollos que pagaban costos de aduanas y remuneraban a cada bogador con dieciséis piastras por tres meses de trabajo, esto es, aproximadamente ciento sesenta reales⁶. Al mismo tiempo, las canoas y los bongos que atiborraban las orillas esperaban para trasladar las mercancías desde las embarcaciones grandes hasta las bandas, cuando estas últimas quedaban encalladas en las arenas o cuando no podían acercarse debido a la escasa profundidad de las aguas.

CONCLUSIONES

El estudio de la movilidad fluvial en el mundo andino muestra que la cultura técnica local era robusta antes del arribo de los españoles, y que continuó siéndolo aun después de que se introdujeron las innovaciones tecnológicas europeas. Tales innovaciones tuvieron que ser adecuadas a las tradiciones cognitivas locales y los recién llegados identificaron como una prioridad el dominio de los saberes y las técnicas indígenas. Tras el encuentro entre estas dos civilizaciones ocurrieron una serie de negociaciones y adecuaciones que se expresaron en flujos mutuos de conocimiento e hibridaciones tecnológicas. En este sentido, el sesgo con el que comúnmente se han considerado los saberes tradicionales, muchas veces calificados como parciales e ineficientes, ha impedido entender su magnitud e importancia.

La generalización de la idea de que sólo el conocimiento científico procede de la abstracción, o que ningún tipo de saber ha apoyado el desarrollo económico y social como éste, ha oscurecido el carácter complejo y eficiente del conocimiento tradicional. Esta investigación ha intentado mostrar que se confunden los términos de la reflexión cuando se afirma que los indígenas no pensaban de una manera sistemática, pues se puede demostrar que esta manera de proceder estaba implícita en las actividades prácticas desarrolladas por los nativos cuando construían

sus embarcaciones. Igualmente, ha sustentado que las técnicas de navegación tradicionales fueron tan productivas que no sólo sustentaron el desarrollo económico y social de la población nativa, sino que incluso apoyaron el proceso de dominación europea.

Aunque comúnmente se ha argumentado que el conocimiento tecnocientífico se distingue del tradicional porque combina diferentes formas de experticia, al estudiar la navegación tradicional se ha puesto en evidencia que este saber también combinaba diversas prácticas cognoscitivas. Se pudo mostrar, incluso, que estas prácticas dieron origen a una tradición coherente, y que, como consecuencia, los indígenas organizaron un sistema para transmitir su saber a las siguientes generaciones. La confiabilidad de los métodos con que desarrollaron sus técnicas de navegación, en especial el diseño de las embarcaciones y su impermeabilización, debe relativizar las distancias que se establecen entre los procedimientos para producir el conocimiento experto y el saber tradicional. En la medida en que ninguna forma de conocimiento existe separada de la acción humana, se puede, con base en el anterior ejemplo, apoyar el supuesto de que la práctica produce una traducción efectiva del saber tácito al explícito, y que el conocimiento tecnocientífico también podría describirse como un alargamiento del saber situado.

NOTAS

- 1 Según el trabajo de Andrés Prieto la empresa misionera de los jesuitas en América tuvo una particularidad, porque a diferencia de la acción que desplegaron en China, donde se dedicaron a direccionar recursos materiales y humanos a los colegios y universidades manejados por la orden, en el territorio americano se concentraron en la evangelización de las comunidades nativas. Según este autor la misión estuvo orientada a entender, explicar y modificar los conocimientos y tecnologías indígenas como parte de su actividad evangelizadora. Véase a Andrés Prieto (2011). *Missionary Scientists: Jesuit Science in Spanish South America, 1570-1810*. Nashville, Vanderbilt University Press
- 2 Se le decía maroma a una cuerda gruesa de esparto, cáñamo u otras fibras vegetales o sintéticas.
- 3 En contraste con el carácter superficial que aún tienen los estudios dirigidos a entender cómo contribuyeron los saberes de los pueblos indígenas a la empresa de expansión europea, la historiografía de la ciencia más reciente ha

venido mostrando la gran relevancia que tuvieron los conocimientos náuticos de los ibéricos tanto en el dominio de los territorios descubiertos como en la globalización de la ciencia occidental. María Portuondo ha hecho grandes aportes a la comprensión de las implicaciones que tuvo el descubrimiento de América para la ciencia europea y el reto que significó para los cosmógrafos españoles la comprensión de la naturaleza americana. En su obra titulada *Ciencia secreta: la cosmografía española y el Nuevo Mundo*, Portuondo mostró que la tarea realizada por los cosmógrafos desde el siglo XV, lejos de haber sido un mero ejercicio de descripción, se convertiría en el germen de una filosofía natural experimental y utilitaria. Mauricio Nieto Olarte, por su parte, estudiando la construcción del orden global que surgió bajo el influjo de la conquista Ibérica del Atlántico, ha explicado el papel que jugaron los conocimientos náuticos en este proceso. Así, por ejemplo, en su libro *Las máquinas del imperio y el reino de dios: Reflexiones sobre ciencia, tecnología y religión en el mundo*

atlántico del siglo XVI, el autor describe las estructuras burocráticas, representaciones, y sistemas toponímicos que derivaron de las prácticas científicas relacionadas con la cosmografía y la navegación. Del mismo modo, a partir del análisis de la cosmografía, la cartografía y la navegación ibérica en la temprana edad moderna, Antonio Sánchez Martínez ha mostrado qué impacto tuvieron estos conocimientos en la construcción del dominio imperial español y portugués, y qué transformaciones produjeron en la cultura marítima y la historia natural global. Trabajos como *La espada, la cruz y el Padrón: soberanía, fe y representación cartográfica en el mundo ibérico bajo la Monarquía Hispánica, 1503-1598* y *Casa de la Contratación, Sevilla o Cádiz: la disputa por ser puerto de América*, han fijado

ideas seminales para entender la ciencia ibérica en las últimas décadas.

- 4 La tercia equivalía a la tercera parte de una vara, o a un pie castellano, es decir, aproximadamente a 27,8 centímetros.
- 5 Los fardos eran paquetes grandes de ropa u otros bienes, muy apretado, para poder transportarlo de un lugar a otro. Se hacía comúnmente con las cosas que había que movilizar, cubriéndolas con arpillería o lienzo embreado para protegerlas del agua u otros factores climáticos
- 6 La piastra era la unidad monetaria de la Gran Colombia al comienzo de siglos XIX y equivalía a 10 reales o a 5 francos.

BIGLIOGRAFÍA

- Chacua Tapia, Roberto (2016), "Sobre letrados chinos y bogas amazónicas: La participación indígena en la producción del conocimiento cartográfico y geográfico jesuita en Asia y América", *Revista de Historia y Geografía*, (34), pp. 19-41.
- Cieza de León, Pedro (1877), "Guerras de Salinas, guerras civiles del Perú", *Colección de documentos para la historia de España*. Madrid, Imprenta de la viuda de Calero, Tomo 68.
- Cieza de León, Pedro (1884), *Obras Completas*, Madrid Artes Gráficas Clavileño, Tomo 1.
- Cipolla, Carlo (1967), *Cañones y Velas en la primera fase de la expansión europea, 1400-1700*, Barcelona, Ariel.
- Cobo, Bernabé (1956), *Obras del P. Bernabé Cobo*, Madrid, Editorial Atlas.
- De Acosta, José (1954), *Obras de Padre Acosta S.J.*, Madrid, Ediciones Atlas.
- De Acosta, José (1956), *Obras del P. José de Acosta*, Madrid, Editorial Atlas.
- De Lima, Pedro E, (1950), "A canoa de casca de jacobá entre os indios do Xingú", *Revista do Museu Paulista*, (4), pp. 369-380.
- De Santiesteban, Miguel (1970), "Viaje muy puntual y curioso que hace por tierra don Miguel de Santiesteban desde Lima hasta Caracas en 1740 y 1741", *Documentos para la historia económica de la época colonial: viajes e informes*, Caracas, Biblioteca Nacional de Historia.
- Díaz Fernández, Cesáreo (1969), *Teoría del buque*, Barcelona, El autor, Cap. 13.
- Edgerton, David (2006), *The Shock of the old: Technology and global history since 1990*, London, Profile Books Ltda.
- Fernández de Oviedo y Valdés, Gonzalo (1959), *Historia general y natural de las Indias*, Madrid: Ediciones Atlas, Tomo I.
- Gilij, Salvador Felipe (1965), *Ensayo de la historia americana*, Caracas: Biblioteca de la Academia Nacional de Historia.
- Gosselman Carl August (1981), *Viaje por Colombia, 1825-1826*, Bogotá: Publicaciones del Banco de la República.
- Gumilla, José (1955), *El Orinoco Ilustrado: historia de natural, civil y geográfica*, Bogotá: Editorial A.B.C.
- Humboldt, Alexander von (1816), *Vues des cordilleres, et monuments des peuples Amerique*, Paris, A la Librairie grecque - latine - allemande, Rue des Fossés-Montmartre, (14), Tomo 1.
- Jiménez de la Espada, Marcos (1897a), "Relación descriptiva de las inmediaciones de La ciudad de San Francisco de Quito, Audiencia de Quito, 1565", *Relaciones geográficas de Indias, Madrid, Imprenta de los hijos de M. G. Hernández*. [El cronista es posiblemente Juan de Salinas Loyola, por encargo de Juan de Ovando]
- Jiménez de la Espada, Marcos (1897b), *Relaciones geográficas de Indias*, Perú, Madrid, Publicaciones del Ministerio de Fomento, Tomo 4. [Relación del licenciado Francisco de Auncibay en la que describe las inmediaciones de la ciudad de Quito]
- Jiménez de la Espada, Marcos (1897c), "Relación descriptiva de las inmediaciones de La ciudad de San Francisco de Quito, Audiencia de Quito, 1565", *Relaciones geográficas de Indias*, Madrid, Imprenta de los hijos de M. G. Hernández, Tomo 3.
- Kenneth, Roberts and Shackleton, Philp (1983), "The Skin Boat", En: Roberts, Kenneth; Philip, Shackleton (eds), *The Canoe: A History of the Craft from Panama to the Arctic*, Toronto, McMillan of Canada.
- Le Moyne, Auguste (1945), *Viajes y estancias en América del Sur, la Nueva Granada, Santiago de Cuba, Jamaica y el Istmo de Panamá*, Bogotá, Biblioteca Popular de Cultura Colombiana.
- Monleón, Rafael (1982), "Las embarcaciones americanas en la época del descubrimiento", *El centenario: revista ilustrada*, Madrid: Tipografía El Progreso Editorial, Tomo 2.
- Nordenskiöld, Erland (1930), "The ethnography of South America seen from Mojos in Bolivia", *Comparative Ethnographical Studies*, (3).
- Moro-Romero, Raffle (2005), "Viajes y movilidad en los 'discursos de vida' y en las autobiografías en el mundo hispánico", *Passeurs, mediadores culturales y agentes de la pri-*

- mera globalización en el Mundo Ibérico, siglos XVI - XIX*, Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, pp. 107-126
- Pacheco, Joaquín A y De Cárdenas Francisco (1864), "Relación del descubrimiento de la provincia de Antiochia por Jorge Robledo", *Colección de documentos inéditos relativos al descubrimiento, conquista y colonización de las posesiones españolas en América y Oceanía*, Madrid, Imprenta Española, Tomo II, pp. 329.
- De Aguado, Pedro (1956), *Recopilación Historial*, Bogotá, Imprenta nacional del Publicaciones, Tomo 1.
- Posada Arango, Andrés Posada (1883), "La tarabita", *Papel Periódico Ilustrado*, 15 de abril.
- Posada Carbó, Eduardo (1989), "Bongos, champanes y vapores en la navegación fluvial colombiana del Siglo XIX", *Boletín Cultural y Bibliográfico*, 26(21), pp. 3-13.
- Reichel-Dolmatoff, Gerardo (1965), *Colombia: Ancient people and places*, Netherlands: Frederick Publishers.
- Sánchez Ramírez, Antonio (2019). "Artesanos, cartografía e imperio. La producción social de un instrumento náutico en el mundo ibérico, 1500-1650", *Historia Crítica*, (73), pp. 21-41.
- Simón, Fray Pedro (1981), *Noticias Historiales de las conquistas de tierra firme de las Indias occidentales*, Bogotá, Editorial del Banco Popular.
- Simón, Pedro (1953), *Noticias historiales de las conquistas de Tierra Firme en las Indias Occidentales*, Bogotá, Editorial Kelly.
- Torres de Arauz, Reina (1966), *Estudio etnológico e histórico de la cultura del Chocó*, Panamá, Centro de Investigaciones Antropológicas de la Universidad de Panamá.
- Turnbull, David (2003), *Masons, tickers and cartographers: Comparative studies in the sociology of scientific and indigenous knowledge*, London and New York, Routledge Group.
- Valladares, Liliana y Olive, León (2015), "Qué con los conocimientos tradicionales: Apuntes epistemológicos para la interculturalidad", *Cultura y representaciones sociales*, 10 (19), pp. 61-101.

