

VI JORNADAS LATINOAMERICANAS DE ESTUDIOS SOCIALES DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA (ESOCITE)

Bogotá, 19/21 de abril de 2006

Título: <“Los hombres blancos llegaron en barcos con alas”. Análisis socio-técnico del transporte de esclavos (África-América del Sur-Siglos XVI-XIX)>

Primer autor: <Lalouf, Alberto>

Dirección: <Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología (IEC-UNQ) / Av.Rivadavia 2358 P.6 Dcha. – C1034ACP – Capital Federal / ARGENTINA / alalouf@unq.edu.ar>

Segundo autor: <Garrido, Santiago>

Dirección: <Programa de Maestría en Cs.Sociales con mención en Historia Social UNLu / Av.Rivadavia 2358 P.6 Dcha. – C1034ACP – Capital Federal / ARGENTINA / sgarrido@becarios.unq.edu.ar>

Tercer autor: <Thomas, Hernán>

Dirección: <UNQ-CONICET / Av.Rivadavia 2358 P.6 Dcha. – C1034ACP – Capital Federal / ARGENTINA / thomas@netizen.com.ar>

Resumen:

<Esta ponencia se encuadra en un proyecto de investigación -actualmente en desarrollo- en el que se aborda la problemática de la relación tecnología-esclavitud desde una perspectiva socio-técnica. En particular, en el presente texto se analiza el desarrollo de uno de los artefactos más relevantes dentro del sistema, el barco que transportaba a los esclavos a través del Atlántico.

El abordaje socio-técnico del fenómeno de la esclavitud busca superar, desde una perspectiva transdisciplinar, las limitaciones de los enfoques monodisciplinarios (económicos, socio-demográficos o jurídico-institucionales) utilizados hasta el momento.

En la ponencia se analizan las características del transporte marítimo de los esclavos desde las costas africanas hasta los puertos americanos, reconstruyendo las complejas relaciones existentes entre actores y artefactos, instituciones y sistemas tecno-productivos, y entre ideologías y conocimientos científicos y tecnológicos.>

Eje temático: <Nº 4: Tecnología – Sociedad>

Código: <4ARG014>

País: <Argentina>

Palabras clave:

<Diseño naval – Barcos negreros – Esclavitud – Trayectoria socio-técnica>

Proyecto(s) de investigación asociado(s):

<De la producción de esclavos a la producción de bienes. La construcción socio-técnica de sistemas de producción basados en mano de obra esclavizada (África-América, entre los siglos XVI y XIX)>

Período de investigación:

Iniciación: <2005> *Finalización:* <2008>

Texto completo:

<1. Introducción *

Esta ponencia se encuadra en un proyecto de investigación -actualmente en desarrollo- en el que se aborda la problemática de la relación tecnología-esclavitud desde una perspectiva socio-técnica.

A pesar de que el tema del sistema de producción basado en mano de obra esclavizada ha sido extensamente estudiado por investigadores de diferentes disciplinas, en este trabajo se presenta una nueva perspectiva. La revisión de este objeto de análisis desde una perspectiva socio-técnica supone la posibilidad de identificar nuevas relaciones, de re-construir nuevos procesos, de generar nuevas explicaciones.

Al mismo tiempo, al ocuparse de experiencias de desarrollos tecnológicos previas a la revolución industrial, amplía el horizonte del campo de los estudios sociales de la tecnología de raíz constructivista; ya que, salvo escasas excepciones¹, los trabajos existentes se concentran en el análisis de sucesos posteriores a dicho acontecimiento.

Dado este marco, en el presente texto se abordará el análisis del desarrollo de uno de los artefactos más relevantes dentro del sistema, el barco que transportaba a los esclavos a través del Atlántico.

A lo largo de cuatro siglos, millones de africanos fueron embarcados, junto con otras mercancías, con rumbo a América. Durante ese lapso, en la trata se utilizaron diversos tipos de naves, diseñadas y construidas para asegurar el traslado exitoso de la mayor cantidad de carga en el menor tiempo y con la mayor seguridad posible. En ese extenso período se produjeron numerosas transformaciones en el diseño de los barcos en general y en los utilizados para el comercio de esclavos. El objetivo principal de este trabajo es analizar la construcción de los significados atribuidos a los barcos denominados *esclavistas* o *negreros*. Para lograrlo, en esta ponencia se procede a desconstruir el artefacto, que en los abordajes históricos convencionales ha sido considerado como un objeto único, para comenzar a re-construir el complejo proceso de determinación recíproca entre artefactos y sociedades que se dio en torno a la construcción y utilización de los barcos denominados *negreros*².

De la pregunta central: ¿A qué se denominó “barco esclavista”?, se pueden desagregar algunas de las preguntas secundarias que sirvan de guía a esta búsqueda:

- ¿qué características se le asignaban a los barcos denominados *negreros*?,
- ¿eran diseñados específicamente?, ¿bajo qué exigencias?,

* Esta ponencia forma parte de los trabajos vinculados al desarrollo del proyecto de investigación PICT N° 13698 “De la producción de esclavos a la producción de bienes. La construcción socio-técnica de sistemas de producción basados en mano de obra esclavizada (África-América, entre los siglos XVI y XIX)”, financiada por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica.

¹ Por ejemplo, Law (1987).

² Las limitaciones de extensión a las que está sujeta esta ponencia no permiten analizar profundamente la totalidad de los elementos socio-técnicos que interactuaron en el diseño de los barcos *negreros* en cada fase. Por ejemplo, las cuestiones vinculadas a la organización comercial, sus aspectos legales y las permanentes violaciones e incumplimientos de los acuerdos de suministro y los límites de carga, el contrabando o los negocios “personales” de los tripulantes, también tuvieron incidencia, pero se ha limitado el análisis a los elementos que tuvieron las consecuencias más directas en el formato de los buques. En este texto hemos elegido priorizar la descripción general de las tipologías de las embarcaciones utilizadas a lo largo de los cuatro siglos de la trata.

- ¿pueden identificarse estilos ‘nacionales’ de diseño y construcción y utilización?
- en lo que respecta a la incorporación de innovaciones en su construcción; ¿hubo un retraso relativo respecto del diseño naval en general?

En la presente ponencia se presentan, en primer lugar, un conjunto de herramientas analíticas que permitirán proceder a la desconstrucción y re-construcción del artefacto. A continuación se expone un resumen del proceso de desarrollo del diseño de barcos entre los siglos XVI y XIX, tanto de las naves en general como, en particular, de los barcos denominados negreros. Finalmente se concluye con algunas observaciones acerca del proceso de co-evolución de sociedades y artefactos desplegado durante el período analizado, en relación con la trata de esclavos.

2. Abordaje teórico-metodológico

En el conjunto de trabajos que han abordado desde distintas disciplinas el análisis del sistema de producción basado en mano de obra esclavizada, la cuestión tecnológica ha sido estudiada sólo parcial y periféricamente; por su parte, en la historia de la tecnología prácticamente se ha dejado de lado el estudio de las tecnologías vinculadas con la producción basada en mano de obra esclavizada.

Al enfocar el tema desde una perspectiva socio-técnica se apunta a evitar los reduccionismos monocausales derivados de los abordajes deterministas sociales o tecnológicos, predominantes en los trabajos previos de los estudios sociales de la tecnología. Por esta razón, el presente trabajo se encuadra en general en la perspectiva constructivista del análisis del desarrollo tecnológico, cuyos supuestos teóricos básicos incluyen las siguientes nociones:

- el éxito o el fracaso (funcionamiento) de un artefacto tecnológico no puede explicarse exclusivamente por sus cualidades técnicas intrínsecas sino como el resultado de un complejo interjuego de elementos sociales, políticos, económicos y técnicos.
- las características técnicas de su diseño también están determinadas por este conjunto de elementos “no técnicos”, que incluyen las disputas en torno a los significados que le atribuyen al artefacto los distintos actores involucrados en su desarrollo y utilización.
- el desarrollo tecnológico no es el resultado de un proceso progresivo y lineal en el que las sucesivas generaciones de artefactos solucionan los problemas que surgen en el uso de la anterior, sino que en virtud de la influencia de la variedad de elementos señalados, este proceso resulta múltiple y en ocasiones contradictorio.
- este conjunto de cualidades técnicas, de conocimientos de los actores y de relaciones de poder, establece una configuración particular en un momento histórico determinado y en una sociedad dada, que en la medida en que se estabiliza y adquiere rigidez, restringe las opciones para la evolución ulterior de los artefactos.

La capacidad descriptiva y explicativa de un abordaje de este tipo deriva de la posibilidad de generar una reconstrucción analítica de las complejas relaciones entre usuarios y herramientas, actores y artefactos, instituciones y sistemas tecno-productivos, ideologías y conocimientos tecnológicos, donde, en el mismo acto en que se diseñan y

aplican socialmente las tecnologías, se construyen tecnológicamente órdenes jurídico-políticos, organizaciones sociales y formas de producción de bienes y servicios.

Las principales herramientas teóricas que se utilizarán en el análisis del desarrollo de los barcos utilizados en el transporte transatlántico de esclavos responden a la propuesta constructivista de Wiebe Bijker (1995).

La operación de desconstrucción se inicia con el reconocimiento de que en diferentes momentos del desarrollo del artefacto puede constatarse la existencia de una diversidad de significados que le son atribuidos por los grupos de actores involucrados, es decir, hay una mayor *flexibilidad interpretativa*. La disminución de la flexibilidad interpretativa hasta la asignación de un significado común al interior de los distintos grupos, su *estabilización*, es el resultado de procesos de negociación e imposición entre sus miembros.

Este proceso se repite cuando los distintos grupos de actores disputan en torno al sentido que se asignará al artefacto dado. El propósito del artefacto, los criterios que satisface su diseño, la manera en que se evalúa son múltiples. Bijker define como *clausura* el consenso que se construye en el interjuego de relaciones al nivel de sociedad, es decir, el momento en que la flexibilidad interpretativa disminuye. Este proceso no es definitivo y la disputa puede reabrirse, por ejemplo, como resultado de cambios en la relación de poder entre los grupos de actores.

Bijker considera también que en la medida en que los distintos grupos son capaces de generar artefactos pueden identificarse *marcos tecnológicos* estos son, conjuntos de elementos que se producen en la interacción de los sujetos con los artefactos y de los sujetos entre sí y que pueden incluir los conocimientos científicos y tecnológicos involucrados, los criterios que definen el buen funcionamiento de los artefactos, los modos de construcción y las estrategias de resolución de problemas, los artefactos considerados “ejemplares”³.

Un marco tecnológico ofrece la posibilidad de elaborar una visión que supera las restricciones deterministas sociales y deterministas tecnológicas al combinar los múltiples significados atribuidos a un artefacto –esto es, los múltiples artefactos construidos– con los múltiples grupos sociales que se constituyen al diseñarlos, construirlos y utilizarlos.

La noción de *funcionamiento* forma parte de los marcos tecnológicos y en cierta manera opera como una síntesis, ofreciendo en un argumento único la valoración del artefacto. Los distintos grupos de actores vinculados al artefacto poseen una noción de funcionamiento y como resultado de procesos de negociación e imposición entre los mismos es que se arriba a un juicio único acerca de la viabilidad del artefacto.

Para la operación de re-construcción de estos procesos complejos, se utilizará el concepto de *trayectoria socio-técnica* (Thomas, Versino y Lalouf, 2003). Una trayectoria socio-técnica es un proceso de co-evolución de elementos heterogéneos: procesos productivos y organizaciones, e instituciones, relaciones usuario-productor, relaciones problema-solución, procesos de construcción de “funcionamiento” de una tecnología, racionalidades, políticas y estrategias de un actor o, asimismo, de un marco

³ En esta ponencia se hará referencia a un único marco tecnológico, el de los barcos denominados esclavistas o negreros. Esta opción metodológica se justifica porque se considera que si bien en el período analizado los elementos que conforman el marco tecnológico fueron variando, la finalidad específica para la que se utilizaron los barcos permaneció inalterable.

tecnológico determinado. Este concepto permite ordenar relaciones causales entre elementos heterogéneos en secuencias temporales.

2.1. El problema de las fuentes

Una de las dificultades principales encontradas al encarar el análisis del diseño de los barcos denominados negreros es la relativa escasez de descripciones acerca de los mismos, ya que en las fuentes secundarias relevadas existen importantes lagunas.

Los trabajos más exhaustivos basados en fuentes primarias y secundarias (Dow, 1927; Minchinton, 1989; Thomas, 1998) se concentran en los datos del comercio inglés, cuyos registros comienzan en el año 1698. Existen datos previos del comercio portugués, predominante hasta la irrupción de los ingleses. Sin embargo, estos registros han sido escasamente trabajados (Mauro, 1979; Elbl, 1997).

Las referencias a las embarcaciones incluyen principalmente el número de esclavos transportados, el puerto de origen, el armador y la empresa que lo fletaba. Con menor frecuencia se menciona el tipo de barco y el desplazamiento y casi nunca se incorporan detalles de diseño.

También han sido escasas las imágenes que se ha podido encontrar, más allá de algunos perfiles y de los cortes del barco inglés *Brookes* (Fig. 1), y del barco francés *Vigilant*. El valor documental de estos dibujos detallados del interior de las cubiertas de transporte de los esclavos resulta relativo, ya que el primero fue realizado tomando como modelo un barco vacío anclado en el puerto de Liverpool y a pedido de Thomas Clarkson, quien por entonces era el principal activista en la lucha abolicionista que se estaba desarrollando en Gran Bretaña. Clarkson utilizó ampliamente el dibujo como respaldo para sus argumentos. Su rápida difusión, incluso en Francia, fue uno de los elementos clave en el éxito de las iniciativas abolicionistas.

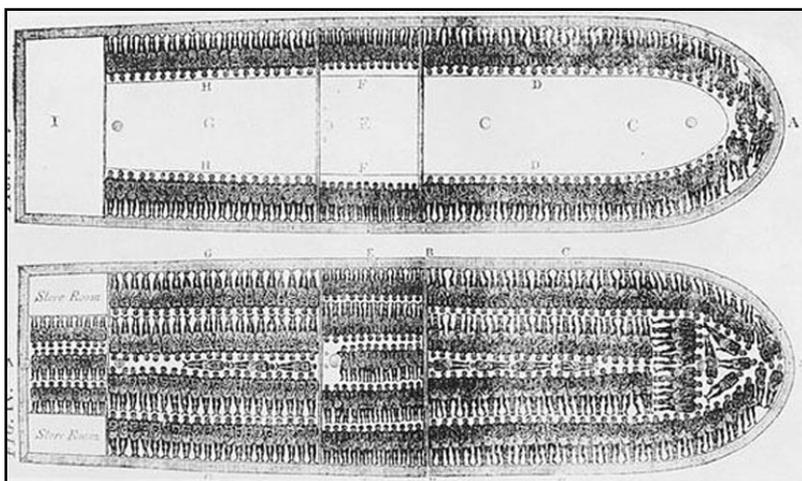


Figura 1:
El plano del *Brookes* es una de las pocas imágenes de época de un barco esclavista que se conocen.

Asimismo, el dibujo del *Brookes* es actualmente cuestionado porque en la abarrotada disposición de los esclavos que se exhibe no se tiene en cuenta el espacio necesario para que la tripulación alimente a los esclavos o pueda retirar los cadáveres de los que morían en el viaje (Thomas, 1998).

En cualquier caso, ambas imágenes corresponden a barcos de fines del siglo XVIII y mediados del XIX. Si bien hay algunas características que pudieron haberse mantenido a lo largo de los años, ciertamente hubo cambios en el diseño de las embarcaciones que deben tenerse en cuenta. Considerando que la trata era una actividad que se venía realizando desde el siglo XVI., ¿pueden estas imágenes representar a todos los barcos que se utilizaron para transportar esclavos a lo largo de cuatro siglos?

3. Breve historia del diseño de embarcaciones para la navegación transatlántica

En la historia del diseño naval para la navegación marítima pueden distinguirse tres grandes etapas en función del sistema de propulsión predominante: la de los barcos impulsados por remos, la de los barcos a vela y la de los barcos a motor⁴.

La primera etapa se inicia con las primeras civilizaciones del Mediterráneo y se extiende hasta fines del siglo XV cuando las *galeras* (Fig. 2) y las *cocas* eran utilizadas para el comercio marítimo europeo. El comienzo de la segunda etapa está marcado por la aparición de las primeras embarcaciones sin remos y su culminación, a mediados del siglo XIX, por la generalización del uso de los barcos con motor a vapor.

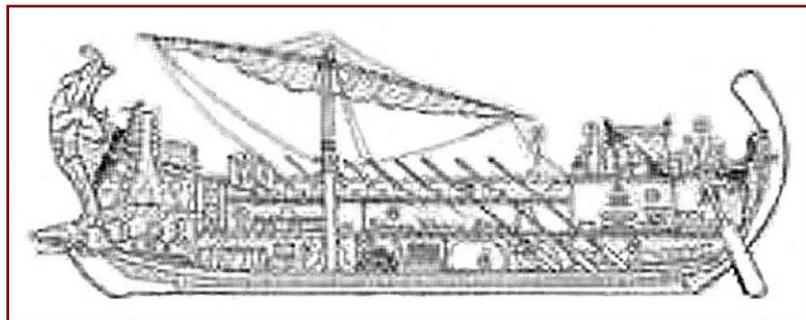


Figura 2:

Una típica galera con un mástil con vela cuadrada e impulsada por remos

El período que abarca el comercio de esclavos entre África y América coincide con el auge de los veleros, ya que culmina casi al mismo tiempo en que éstos comienzan a perder terreno frente a los buques a vapor. Este período se puede clasificar, a su vez, en tres fases diferenciadas de acuerdo a las condiciones en las que se realizó la actividad de los barcos esclavistas y a los tipos de embarcación predominantemente utilizados. La primera corresponde a los siglos XVI y XVII, desde el inicio de la trata legal hasta la aparición de las primeras fragatas; la segunda coincide con el predominio de este tipo de embarcación y la tercera comienza a inicios del siglo XIX con la abolición –y persecución- de la trata por parte de Gran Bretaña, lo que impulsó la utilización de embarcaciones veloces y maniobrables o antiguas y “descartables”.

3.1. Fase 1: Navegación atlántica y trata de esclavos entre los siglos XVI y XVII

3.1.1. Embarcaciones utilizadas en el Atlántico durante la Fase 1

La navegación en el Océano Atlántico se desarrolló principalmente a partir del siglo XV en función del desarrollo de la construcción naval y los avances en las técnicas de navegación -con la generalización del uso de la brújula y el astrolabio. También fueron relevantes las innovaciones en la confección de telas –para los velámenes- y la disponibilidad de maderas apropiadas para la construcción naval en los países que en la época habían acumulado mayor experiencia en la navegación en el Atlántico; España y Portugal (Mauro, 1979).

Los nuevos instrumentos de navegación pudieron ser aprovechados gracias a los conocimientos astronómicos desarrollados desde fines de la edad media, a los que se

⁴ Estas etapas se refieren al tipo de barco predominante en Occidente para cada período de tiempo. Cada cambio no implicó la desaparición inmediata de los sistemas utilizados en las etapas anteriores, por ejemplo, en el Mediterráneo los veleros coexistieron con barcos a remo durante un lapso prolongado y actualmente se siguen fabricando veleros de gran porte y embarcaciones a remo para algunos usos muy específicos.

agregaron las mediciones de latitud realizadas –principalmente por los portugueses- en la exploración de nuevas rutas (Law, 1987).

A mediados del siglo XV se comenzó a utilizar de manera regular un nuevo tipo de embarcación, la *carabela*. Este tipo de barco reemplazó en el Atlántico a las cocas y galeras como principal medio de transporte del comercio marítimo europeo. Este tipo de barco utilizaba velas latinas o cuadradas, y no era propulsado por remos (Landström, 1963).

Con una tripulación más reducida, tenía una mayor capacidad de carga y como no debía transportar demasiadas provisiones para el mantenimiento de su dotación, podía evitar el contacto con las costas por más tiempo que las naves que utilizaban remos. Su casco era de forma redondeada lo que le permitía moverse mejor en aguas poco profundas. Los portugueses utilizaron las carabelas con velas latinas –triangulares- en sus viajes de descubrimiento, ya que se adaptaron muy bien a las condiciones de navegación en las costas africanas.

Al contar con un aparejo latino, la carabela podía lograr movimientos de avance a pesar de no contar con vientos de popa. Los vientos de la costa africana son especialmente adversos cuando se navega hacia el sur, por lo que las carabelas eran muy prácticas en estas aguas. Solo se consideró negativa su escasa velocidad con viento a favor, en comparación con las embarcaciones de velas cuadradas. Sin embargo, rápidamente comenzaron a fabricarse carabelas combinando velas cuadradas y latinas en hasta tres mástiles los que les permitió alcanzar velocidades comparables a la de buques del siglo XIX (Chaunu, 1982).

A pesar de la fama que lograron las carabelas como vehículo de exploración ultramarina, la embarcación más utilizada para el comercio y viajes en general a través del Atlántico fue la *carraca*, o más bien su versión ibérica la *nao* (Fig. 3). Estos barcos eran más grandes y confiables que las carabelas para la navegación en alta mar e incluso la *Santa María*, nave almirante en la expedición de Cristóbal Colón era precisamente una nao.⁵

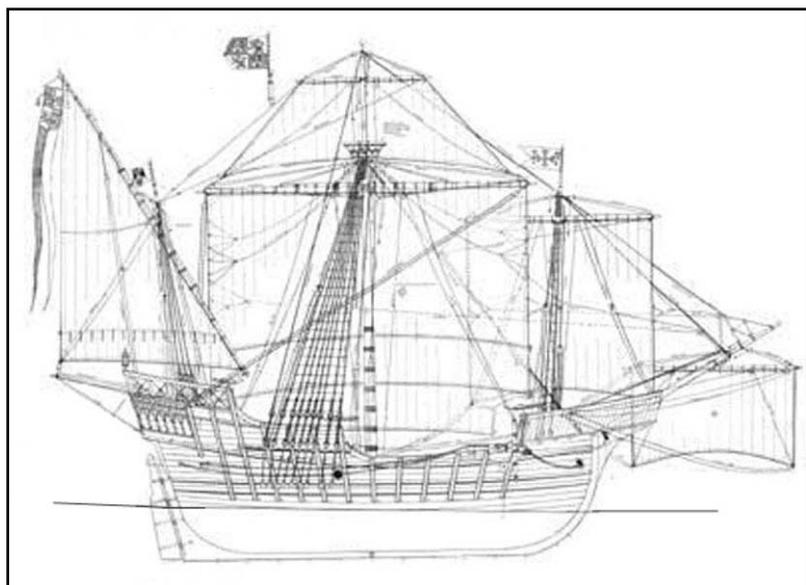


Figura 3:
La *Santa María* era una nao de tres mástiles con velas latinas y cuadradas combinadas.

⁵ La expedición de Vasco da Gama que concretó la vuelta al continente africano también tuvo una nao como embarcación principal de una flota en la que también había carabelas.

Las carracas o naos tenían un casco de forma redondeada similar al de las carabelas pero de mayores dimensiones, también contaban con un aparejo de tres palos - mayor, mesana y trinquete- en el que se combinaban velas cuadradas en los dos primeros y latinas en el último. La autonomía y capacidad de carga de estas naves era superior a la de las carabelas y por esta razón se las consideraba mejores para los viajes transatlánticos. Asimismo, al contar con un velamen de mayores dimensiones desarrollaban una velocidad que si bien era menor que la de las carabelas, fue considerada aceptable para la época y para barcos de ese tamaño.

3.1.2. Embarcaciones utilizadas para transportar esclavos durante la Fase I

El transporte de esclavos durante los primeros siglos de la trata requería naves veloces que aseguraran la llegada a destino de los esclavos en las mejores condiciones posibles. Si los viajes se extendían demasiado, la mortalidad aumentaba inevitablemente e incluso podía provocar serios problemas de abastecimiento de alimento. Los buques de tres palos con velas cuadradas y latinas combinadas resultaron los más adecuados para resolver este problema.

Otro problema era la capacidad de los barcos, ya que para que la empresa fuera rentable debía transportarse una cantidad considerable de esclavos por viaje. Sin embargo, también existían limitaciones de desplazamiento en las aguas costeras africanas –donde se encontraban los puntos de concentración de los esclavos capturados en el interior del continente- por las que el tonelaje de los barcos esclavistas no era de los más grandes –comparado con los otros buques de la época.⁶

Esta diferencia entre los barcos esclavistas y el resto de los barcos mercantes puede explicarse en parte por las exigencias que generaba la navegación en las costas africanas. La navegación ribereña en la costa africana con buques de más de 300 toneladas se presentaba como una tarea muy dificultosa. Hay que tener en cuenta que en tanto parte de los centros de abastecimiento de esclavos se encontraban algunos kilómetros río arriba desde la costa, los barcos debían penetrar en ciertas ocasiones por los ríos africanos.⁷ Cuando los barcos eran demasiado grandes o sus capitanes no querían arriesgarse a remontar los ríos, los esclavos eran llevados en pequeñas embarcaciones desde las factorías costeras hasta la ubicación en la que se encontraba el navío del comprador (Thomas, 1998).

Para poder transportar esclavos, se necesitaba un lugar separado de la bodega para alojarlos y la mayoría de las carabelas no tenían una cubierta cerrada independiente. Las primeras embarcaciones equipadas con una cubierta independiente entre la cubierta principal y la bodega fueron las carracas. (Reeve, 1933) Estas cubiertas se acondicionaban para el transporte de esclavos con el agregado de una abertura con rejas que permitía la entrada de aire y un sistema de barras y grilletes para sujetar a los esclavos bajo cubierta. Por lo general se construía una división a la altura del palo mayor para separar a las mujeres de los hombres. Las primeras se ubicaban en la zona cercana a la popa mientras que los segundos se alojaban en la zona de la proa (Dow, 1927). Esta separación estaba orientada a prevenir los amotinamientos, ya que se sostenía que las mujeres solían incitar a los hombres a rebelarse (Thomas, 1998).

⁶ Los navíos empleados para la Carrera de Indias por España durante gran parte del siglo XVII tenían entre 450 y 600 toneladas de desplazamiento, pero la tendencia fue la de aumentar dicho tonelaje hasta 800 y 900 toneladas a finales del siglo. Para la misma época el tonelaje medio de los barcos esclavistas aparentemente no superaba las 200 toneladas.

⁷ Estas incursiones fueron muy comunes en la zona de Bonny y Calabar por comerciantes ingleses y franceses. Muchas veces se buscaban esclavos río arriba al no conseguirlos en la zona más cercana al mar.

La legislación vinculada a la trata esclavista puede rastrearse desde la ley genovesa de 1441 que establecía la cantidad de esclavos que podía transportar cada barco de acuerdo a la cantidad de cubiertas con las que contaba. En 1684 se estableció en Portugal, el mayor participante en la trata, una legislación que incluía el cálculo de la *arqueação*, la relación entre el tonelaje de desplazamiento de las embarcaciones y la cantidad de esclavos que podía –teóricamente- transportar.⁸

3.1.3. *Análisis del desarrollo del diseño de los barcos negreros en la Fase 1*

Hacia mediados del siglo XV el diseño de los artefactos utilizados para la navegación comercial en Europa se encontraba en un momento de clausura. Dadas las condiciones en las que eran empleados –la navegación costera o en las aguas relativamente tranquilas del Mediterráneo- la dotación tecnológica disponible resultaba adecuada. Los artefactos ejemplares eran embarcaciones de un único mástil con vela cuadrada y con remeros como medio de propulsión, galeras y cocas que se desempeñaban satisfactoriamente en un ámbito del que además se disponía de una cartografía con cierto nivel de desarrollo.

Cuando los portugueses iniciaron sus viajes de exploración, la flexibilidad interpretativa en torno a las embarcaciones fue en aumento en la medida que las nuevas y exigentes condiciones de la navegación transatlántica –vientos predominantes contrarios, fuertes corrientes- pusieron en cuestión el funcionamiento de los diseños existentes. Para los grupos de actores involucrados –mercaderes, gobernantes, armadores, capitanes y tripulaciones- las naves disponibles devinieron artefactos que no funcionaban.

Los problemas de capacidad de carga, resistencia y cualidades de navegación con vientos desfavorables fueron solucionados con la adopción de nuevos diseños con mayor número de mástiles y velamen combinado, sin remeros, con cascos y bodegas más amplios. Con el inicio de la trata de esclavos se agregó la necesidad de disponer de cubiertas cerradas extra.

El nuevo artefacto ejemplar en el que se combinaron todas las características precedentes fue la nao, con la que hacia fines del siglo XV se había alcanzado un nuevo momento de clausura.

En esta fase, el marco tecnológico de los barcos negreros incluía también elementos de orden legislativo, que al menos para los traficantes portugueses imponía las limitaciones teóricas de la *arqueação*. Al mismo tiempo, para todos los participantes en el comercio de esclavos el bajo calado requerido para la navegación costera y ribereña en África, resultaba una restricción más práctica que una ley; un barco con sobrecarga encallado en la costa de Guinea, evidentemente, no “funcionaba”.

3.2. Fase 2: Navegación atlántica y trata esclavista en el siglo XVIII

3.2.1. *Embarcaciones utilizadas en el Atlántico durante la Fase 2*

El aumento de la actividad de piratas y corsarios en el Atlántico, que se había iniciado prácticamente desde el comienzo de los viajes de españoles y portugueses

⁸ De acuerdo a esta ley se autorizaba a embarcar entre dos y medio y tres y medio esclavos por tonelada, según las características del barco. Esta ley también distinguía las bodegas de carga de las cubiertas para esclavos y señalaba la necesidad de cumplir con ciertas normas de comodidad para los esclavos transportados. A partir de esta legislación se comenzó a registrar a los barcos de acuerdo a su capacidad en esclavos (Thomas, 1998).

(Martinez, 2001), así como la permanente disputa por el dominio marítimo entre las potencias europeas impulsaron el desarrollo de nuevos modelos de buques de combate.

En el siglo XVIII, se generalizó la utilización de las *fragatas* (Fig. 4), estas embarcaciones de tres mástiles eran utilizadas alternativamente para fines bélicos o comerciales y se destacaban por su gran velocidad, manteniendo una importante capacidad de carga y una adecuada capacidad de autodefensa. A lo largo del siglo se fueron construyendo fragatas cada vez mayores, de modo que podían encontrarse buques de este tipo tanto de 200 toneladas de desplazamiento así como de más de 1000 toneladas.

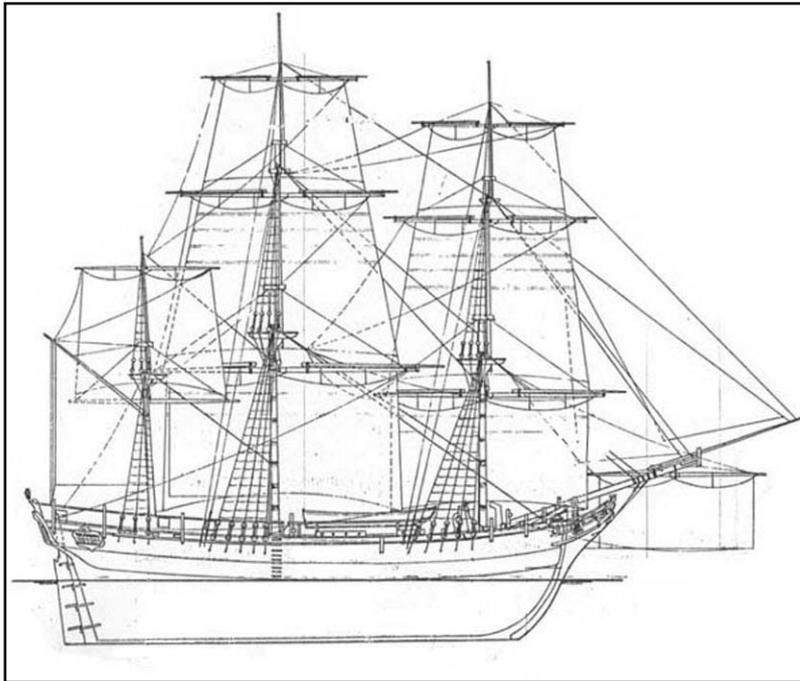


Figura 4:
Perfil del *Bounty*, una
fragata de fines del siglo
XVIII.

Otros tipos de embarcación a vela muy utilizados en el siglo XVIII, fueron las *goletas* y *bergantines*. Estos veleros de dos palos con velas cuadradas o triangulares tenían menor tamaño que las fragatas. En general se usaban para trayectos cortos en aguas cercanas a sus puertos de origen, pero también protagonizaron numerosos viajes transatlánticos (Minchinton, 1989).

Uno de los mayores problemas que sufrían los barcos de madera era su escasa durabilidad, ya que en general no podían utilizarse por más de diez años. El deterioro acelerado se debía principalmente a la acción del teredo -también llamado gusano de la madera- que corroía rápidamente los cascos. Este molusco era más común en aguas tropicales, donde los buques solían sobrevivir poco más de cinco años.

Otro problema provocado por la fauna marina era que moluscos y crustáceos solían incrustarse en los cascos y producían una importante reducción de la velocidad. Para resolver estos problemas se buscaron distintas soluciones como untar la obra viva con sebo de carnero, veneno o brea vegetal, pero el uso de estos métodos no resultó en un aumento de la vida útil de los barcos.

En la segunda mitad del siglo XVIII se comenzó a forrar el casco con planchas de cobre -desde la quilla hasta la línea de flotación- de esta manera se logró aumentar la vida útil de los navíos de madera y se aumentó la velocidad de los mismos. El primer

buque en el que se incorporó esta innovación fue la fragata inglesa *Alarm* en 1761, y en 1778 comenzó a navegar el primer barco francés con este sistema, el *Ifigenia*. Unas tres décadas después, la mayoría de las embarcaciones que cruzaban el Atlántico tenían el casco forrado de cobre (Vazquez, 2004).

3.2.2. *Embarcaciones utilizadas para transportar esclavos durante la Fase 2*

En la medida que se las juzgaba apropiadas por su velocidad, capacidad de carga y capacidad de defensa, las fragatas fueron los buques más utilizados para el transporte de esclavos durante el período de mayor auge de la trata. El creciente volumen del tráfico, los frecuentes conflictos entre las potencias europeas y el aumento de los ataques de piratas y corsarios fueron las condiciones bajo las cuales la capacidad de fuego y de rápida evasión que podían brindar las fragatas adquirieron gran relevancia.

Simultáneamente, los cambios en la legislación impulsaron otras modificaciones en las embarcaciones. En medio de los debates provocados por el inicio de la campaña abolicionista, en 1788 se aprobó en Gran Bretaña la Ley Dolben, que reglamentó la trata esclavista británica. Esta legislación era una copia de la ley portuguesa de 1684 y establecía que la proporción de esclavos transportados en los buques ingleses debía ser de cinco esclavos cada tres toneladas, en barcos de hasta 201 toneladas. A partir de las 201 toneladas los barcos podían cargar un esclavo extra por tonelada de desplazamiento (Donnan, 1930). En un minucioso análisis realizado por H. Klein y C. Garland (1985) se plantea que la relación de esclavos por tonelada era mayor en las embarcaciones más pequeñas. Esta diferencia podía ir de 1,4 esclavos por tonelada en buques de 320 a 390 toneladas a 1,7 en barcos de 115 a 150 toneladas. Estos cálculos muestran la mayor utilidad económica que ofrecían los barcos de menor tonelaje.

Las compañías y los armadores también elaboraron estrategias para burlar la reglamentación, que también establecía el monto de los impuestos en relación con el tonelaje de las embarcaciones. El cálculo del desplazamiento se realizaba con una fórmula que incluía algunas de sus dimensiones –manga, puntal, eslora y longitud de la quilla-, por lo que se diseñaron barcos que manteniendo fijas tales magnitudes disponían de cascos de mayor volumen, es decir, capacidad de carga (Klein y Garland, 1985).

En esta fase, el tonelaje medio de los barcos esclavistas permaneció en los niveles previos. En la medida en que existen registros muy completos de los barcos ingleses utilizados en este período, los historiadores se han centrado en esta información en sus debates sobre el volumen de esclavos transportados y el tonelaje de los barcos utilizados⁹.

Por otra parte, a partir de la década de 1770 -y como era usual en la época- la obra viva de los barcos esclavistas fue cubierta con láminas de cobre para disminuir los daños producidos por la acción de los moluscos (Thomas, 1998).

⁹ Estos cálculos resultan generalizaciones muy amplias que ocultan una gran heterogeneidad. Klein (1986) sostiene que la capacidad media de los buques negreros rondaba en las doscientas toneladas. Minchinton (1989) diferentes trabajos que ubican al típico barco para el comercio esclavista entre las doscientas cincuenta a las trescientas toneladas y las ciento cincuenta y las trescientas toneladas según los casos. Sin embargo, a partir de un detallado análisis de las listas de barcos esclavistas ingleses que abastecieron las colonias británicas de Virginia y Carolina del Sur, Minchinton comprueba que a través de los años el tonelaje promedio no superó en ningún caso las ciento cincuenta toneladas, incluso en algunos casos fue inferior a las cien.

3.2.3. *Análisis del desarrollo del diseño de los barcos negreros en la Fase 2*

En el siglo XVIII la flexibilidad interpretativa en torno al modelo apropiado de barco para el comercio esclavista volvió a aumentar. El desarrollo de naves más veloces y mejor armadas para el combate naval capacitó a los piratas, corsarios y a las fuerzas regulares de los países europeos para interceptar y capturar los buques mercantes más lentos.

En un escenario de conflicto frecuente, para que el comercio de esclavos continuara resultando rentable, debían utilizarse naves que pudieran evitar su captura, incluso presentando batalla.

El modelo cuyas características de velocidad y capacidad de autodefensa fueron juzgadas como apropiadas, fue la fragata. Este tipo de embarcación, que en las escuadras de combate cumplía con los roles de caza y descubierta, se convirtió en el nuevo artefacto ejemplar del comercio esclavista¹⁰. Con la adopción de este diseño se llegó a un nuevo momento de clausura.

En esta fase se incorporó al marco tecnológico una solución para los problemas derivados de la interacción de la fauna marina con los cascos de madera. El laminado de cobre con el que se recubrió la obra viva disminuyó tanto la incidencia de la acción destructiva del gusano de la madera como la incrustación de moluscos y crustáceos que alteraban negativamente las cualidades hidrodinámicas del casco.

En lo que respecta a la legislación, se continuaron generando normas para regular la cantidad de carga transportada -que fueron oportunamente transgredidas- y por su parte, la limitación del calado en la costa africana -y en oportunidades en los puertos de origen- permanecía como un tope práctico para la utilización de barcos de mayor tamaño.

3.3. Fase 3: Los barcos esclavistas tras la abolición. Siglo XIX

3.3.1. Embarcaciones utilizadas en el Atlántico durante la Fase 3

A mediados del siglo XIX se produjo el final del predominio de la navegación a vela con el desarrollo de los nuevos barcos a vapor. Los motores a vapor aplicados a la navegación transformaron para siempre la actividad, pero no provocaron la desaparición de los veleros. Inclusive, los primeros buques a vapor contaban también con un sistema de velas ya que el abastecimiento de carbón no estaba asegurado, particularmente en las regiones menos desarrolladas del globo. Las principales ventajas que presentaban estos barcos a vapor era su capacidad de no depender de los vientos para movilizarse lo que les permitía planificar mejor los viajes. Por otro lado, podían alcanzar altas velocidades en forma sostenida, incluso con viento en contra.

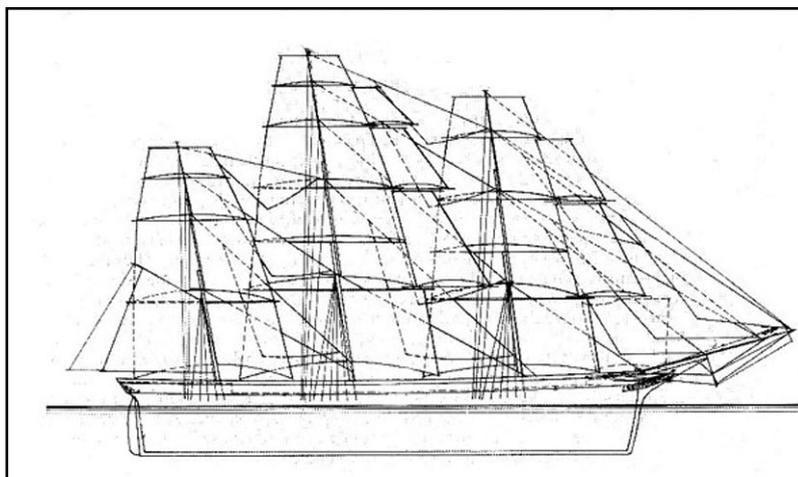
Con la aparición de los primeros barcos a vapor, la navegación a vela comenzó a declinar. Una excepción la constituyeron los *clippers* (Fig.5). Estas pequeñas goletas construidas en su mayoría en Estados Unidos se convirtieron en las nuevas vedettes entre los veleros.

Los *clippers* eran capaces de desarrollar gran velocidad debido al diseño de su casco, alargado y especialmente estrecho, que ofrecía una menor resistencia al avance. Asimismo incorporaban mayor número de velas distribuidas en mástiles que, en

¹⁰ En caso de necesidad, las fragatas utilizadas para el transporte de esclavos fueron incorporadas a las flotas de combate (Thomas, 1998).

ocasiones, fueron colocados con una cierta inclinación hacia popa para aprovechar mejor el impulso del viento.

Figura 5:
Un clíper de mediados del siglo XIX, se destacan el gran velamen y los mástiles inclinados hacia popa.



3.3.2. Embarcaciones utilizadas para transportar esclavos durante la Fase 3

Después de casi treinta años de debates y campañas, en el año 1807, se declaró la abolición de la trata esclavista por parte del Imperio Británico. A partir de esa fecha se prohibió a los súbditos de la corona comprar, transportar o vender seres humanos en calidad de esclavos y se ordenó a la Armada Real perseguir y capturar a los barcos de bandera inglesa que violaran la prohibición. Como en el resto de los países esclavistas el tráfico seguía siendo legal -y esto representaba una desventaja comercial- Gran Bretaña comenzó a realizar acuerdos con los diversos países vinculados a la trata para tener derecho a detener y registrar a los barcos de bandera extranjera y poco a poco lograr la abolición definitiva.

Sin embargo, los barcos esclavistas siguieron actuando en el Atlántico hasta bien entrado el siglo XIX. A diferencia del período de la trata legal, las exigencias que debían cumplir estos buques ya no eran sólo su capacidad de carga y velocidad. Las nuevas embarcaciones utilizadas para el tráfico de esclavos debían ser mucho más rápidas, ágiles y con la capacidad de camuflarse, escondiendo su verdadera misión.

Los buques a vapor fueron poco utilizados para el tráfico esclavista debido a que la incorporación de esta nueva tecnología coincidió con el proceso de abolición. Una de las razones fue la dificultad para proveerse de carbón, al haber pocos lugares de abastecimiento en las costas africanas, las patrullas podían prever más fácilmente el itinerario de los esclavistas. Sin embargo, algunos tratantes llevaron adelante viajes transportando esclavos con este tipo de naves sobre todo hacia Cuba y Brasil, las regiones en las que más tardíamente se declaró la abolición definitiva de la trata.¹¹

Una alternativa para poder escapar a las patrullas fue la utilización de barcos de menor tamaño y gran agilidad. Comenzaron a ser frecuentes las goletas pequeñas y veloces, que eran más difíciles de divisar a grandes distancias y tenían mayores probabilidades de eludir la vigilancia.

¹¹ A mediados del siglo XIX, en pleno período de la abolición, un comerciante de esclavos de La Habana llamado Julián Zulueta había conformado una importante flota de barcos a vapor dedicados al tráfico esclavista (Thomas, 1998).

Sin embargo, los barcos más utilizados durante la etapa ilegal de la trata fueron los clípers, que podían alcanzar grandes velocidades por su gran velamen y su casco de diseño hidrodinámico. La mayoría de estas embarcaciones fue fabricada en los Estados Unidos y se utilizó para el tráfico de esclavos a Cuba. Los capitanes de los navíos de la armada inglesa que perseguían a los esclavistas, solían quejarse por la impotencia que sentían al enfrentarse a estos veloces veleros (Thomas, 1998).

Conjuntamente con la elección de embarcaciones veloces, se incorporaron técnicas de camuflaje para ocultar el verdadero fin de los barcos esclavistas. En la mayoría de los casos se trataba de no transportar en el viaje hacia África cadenas, grilletes y otros equipamientos específicos obviamente relacionados con la trata. En algunas ocasiones se construía a último momento una entrecubierta para transportar a los esclavos que podía desmontarse rápidamente en caso de necesidad.

El caso más curioso en el arte del disfraz lo brindó el *Wanderer*, buque que se equipó en Long Island, donde introducidas ciertas modificaciones -que incluían unos grandes tanques de agua, elemento que podía alertar acerca de la utilidad prevista para el barco-, pero se conservó el lujoso equipamiento que permitía seguir llamándole yate: espejos, vitrinas, biblioteca, cuadros y alfombras de Bruselas, así como cortinas de damasco (Dow, 1927)¹².

Para disminuir las potenciales pérdidas por captura los tratantes utilizaron también otra estrategia, la utilización de naves consideradas obsoletas. La trata ilegal en Brasil parece haber sido iniciada por mercaderes portugueses, como José Luis Lisboa, que en 1830 empleaba barcos viejos que eran destruidos tan pronto como se desembarcaban los esclavos (Thomas, 1998).

3.3.3. Análisis del desarrollo del diseño de los barcos negreros en la Fase 3

La abolición de la esclavitud –y la persecución del comercio- por parte de Gran Bretaña se convirtió en uno de los elementos fundamentales que incidieron durante esta fase en un nuevo aumento de la flexibilidad interpretativa en torno a los barcos destinados a la trata. El marco tecnológico del buque esclavista se transformó al cambiar las estrategias de solución empleadas.

Uno de los problemas principales en esta fase seguía siendo el peligro de captura, en este caso por las patrullas antiesclavistas que perseguían a los barcos negreros. Para eludirlas se optó por privilegiar la velocidad y la posibilidad de disimular el cometido de la nave.

Los artefactos ejemplares pasaron a ser embarcaciones pequeñas y veloces; goletas, corbetas y clípers resultaron los diseños estabilizados. En estas naves se mantuvieron algunas de las características de la fase anterior y se incorporaron otras; para aumentar la velocidad, se aumentó el velamen y se inclinaron los mástiles hacia popa. Por otra parte, en cuanto se abandonó la pretensión de enfrentar a las patrullas, el armamento resultó superfluo y de este modo se aligeró el peso del barco, ganando velocidad y espacio para carga.

Para camuflar un barco negrero se recurrió a diferentes estrategias –con algunas dificultades, ya que no podían ocultarse algunas características como la disponibilidad de reservas de agua superiores a las necesarias para la tripulación.

¹² Incluso llegó a recibir a bordo a las autoridades de una patrulla, que se retiraron sin advertir que se trataba de un barco negrero (Thomas, 1998).

El hecho de utilizar barcos de tamaño reducido y relativamente baja capacidad de carga se compensó con el aumento del precio de los esclavos. Otra alternativa fue la utilización de barcos viejos, que podían ser abandonados sin que la pérdida resultara antieconómica.

Vale destacar además que la innovación más relevante en el marco tecnológico del diseño naval en general en la Fase 3 –el uso de motores a vapor como propulsores– no fue más que escasamente adoptado en la trata.

Las razones fueron diversas; la aceleración de un barco de vapor era inferior a la de un velero; como las patrullas se apostaban frente a los puertos donde se sospechaba que se embarcaban esclavos, una vez cargado el buque negrero no se disponía de mucho tiempo para abandonar la zona del puerto. Una embarcación que no acelerara rápidamente era más fácil de interceptar.

Asimismo, las calderas necesitaban alimentarse con carbón; en aquella época sólo había tres lugares de abastecimiento en la costa occidental de África, por lo que resultaba más simple controlar los accesos a tales puntos (Thomas, 1998).

4. Conclusiones

En la medida que el presente trabajo configura la primera aproximación a una temática que aún no ha sido estudiada en esta perspectiva y que por las limitaciones de espacio se han omitido deliberadamente algunos de los elementos socio-técnicos que incidieron en el proceso, las conclusiones tienen un carácter marcadamente provisional.

En primer lugar, se ha intentado mostrar que la imagen de un barco negrero que se ha difundido más ampliamente resulta insuficiente para definir cuáles eran las características de ese artefacto a lo largo del tiempo que duró la trata. Por lo tanto, se procedió a desconstruirlo distinguiendo tres fases en la historia de su desarrollo en función de los momentos de estabilización y clausura.

En cada fase pueden identificarse un conjunto de elementos del marco tecnológico que van cambiando en el transcurso del tiempo. En el Cuadro N° 1 se presentan sintéticamente estos elementos.

Luego, para comenzar a responder las preguntas planteadas en el punto 1, resulta conveniente integrar los elementos del marco tecnológico en la reconstrucción de la trayectoria socio-técnica del artefacto.

De esta manera, a la cuestión acerca de la definición de lo que fue un “barco esclavista”, se ofrece una respuesta diferente en cada momento del proceso, no simplemente porque se trate de distintos diseños, sino porque en cada caso se trata del resultado del interjuego de un conjunto de elementos heterogéneos, socio-técnicos.

Según se detalló en los puntos 3.1. y 3.2., los barcos utilizados para el transporte de esclavos no eran muy diferentes al resto de los buques mercantes, en cierta medida, los esclavos resultaban simplemente un tipo particular de mercancía para el que se requería de algunas adaptaciones específicas. De hecho, los barcos negreros también transportaban carga general en todas las direcciones de su recorrido, que se estibaba en una bodega separada.

Los problemas que formaban parte del marco tecnológico de los barcos esclavistas en las Fases 1 y 2, en los que la trata era una actividad legal, podían ser comunes a los barcos mercantes en general -como la resistencia a las condiciones de navegación del Atlántico o la gobernabilidad con vientos desfavorables- o específicos -

orientados a la necesidad de conseguir la sobrevida del mayor número de esclavos posible sin disminución de la capacidad de carga, ni deterioro de las condiciones de control y seguridad.

Cuadro N° 1

Marco tecnológico del barco negrero de la trata transatlántica (Siglos XVI-XIX)

| | Fase 1 (Siglos XVI-XVII) | Fase 2 (Siglo XVIII) | Fase 3 (Siglo XIX) |
|--------------------------------|--|--|--|
| Problemas | <ul style="list-style-type: none"> - Aumentar la capacidad de transporte. - Reducir el tiempo de viaje para aumentar la tasa de sobrevida de la carga. - Navegar con vientos. Desfavorables y en costas bajas y accidentadas. | <ul style="list-style-type: none"> - Enfrentar ataques enemigos. - Cumplir con los requisitos de la legislación sin disminución de la capacidad de carga. - Eliminar la acción de moluscos y crustáceos en el casco de los barcos que reducen la velocidad y la vida útil de los mismos | <ul style="list-style-type: none"> - Escapar de las patrullas abolicionistas. - Mantener la viabilidad económica del comercio. |
| Soluciones | <ul style="list-style-type: none"> - Embarcaciones con cubiertas cerradas y bodegas amplias. - Combinación de velas cuadradas y latinas en tres mástiles. - Cascos de fondo plano. | <ul style="list-style-type: none"> - Incorporación de mayor armamento sin disminución de velocidad. - Diseño y construcción de cascos con mayor capacidad de carga, manteniendo las proporciones en el cálculo del tonelaje de desplazamiento. - Forrado de cobre en los cascos. | <ul style="list-style-type: none"> - Cascos con mejores cualidades hidrodinámicas y con mástiles inclinados hacia popa. - Cubiertas desmontables. - Camuflaje. - Utilización de barcos viejos, que se abandonaban después del viaje. |
| Conocimientos aplicados | <ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de construcción naval. - Avances en la navegación astronómica. - Utilización de brújula y astrolabio. - Nuevas rutas de navegación. | <ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de construcción naval. - Hidrodinámica. - Ensayo y error. - Metalurgia | <ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de construcción naval. - Hidrodinámica. - Técnicas de camuflaje. |
| Legislación | <ul style="list-style-type: none"> - Ley genovesa de 1441. - Ley Portuguesa de 1684. | <ul style="list-style-type: none"> - Ley Dolben (1788) | <ul style="list-style-type: none"> - Abolición británica (1807) |
| Artefactos ejemplares | <ul style="list-style-type: none"> - Carabela - Nao | <ul style="list-style-type: none"> - Fragata - Bergantín | <ul style="list-style-type: none"> - Clíper - Goleta - Corbeta |

En el segundo caso, la construcción de cubiertas y entrecubiertas exclusivas para los esclavos, de aberturas de ventilación o subdivisiones para separar a los hombres de las mujeres, fueron adaptaciones realizadas sobre barcos mercantes comunes fabricados en los países de origen de los traficantes u obtenidos como presas de guerra.

En los distintos países que fueron interviniendo en la trata, estos problemas se combinaron de manera diferenciada con las limitaciones de calado de las costas de África, los vientos predominantes en cada estación y en cada lugar del globo, las corrientes marinas, los contratos de construcción de naves y de provisión de esclavos, la legislación sobre carga y de cálculo de impuestos sobre la base del desplazamiento – teórico- de los barcos, la acción de piratas y de enemigos circunstanciales, la corrosión de la madera y las incrustaciones en el casco, la dotación de armamento, y otros elementos que en esta ponencia sólo se han podido mencionar; configurando el escenario en el que el diseño del barco negrero se clausuró en la Fase 1 en la nao y en la Fase 2 en la fragata¹³.

La Fase 3 comenzó con el fin de la legalidad de la trata, un cambio de escenario radical. Continuar con el comercio de esclavos en condiciones adversas agudizó el problema de la velocidad y la maniobrabilidad, orientando casi totalmente la búsqueda de soluciones hacia el mejoramiento de las cualidades marineras de las embarcaciones y la capacidad de disimular la finalidad del viaje. Sin embargo también se aplicaron a buques semejantes a los utilizados para otros fines comerciales –los clípers también transportaron té, pasajeros, correo; tareas en las que su alta velocidad también resultaba una ventaja.

En esta fase las condiciones de la geografía política africana se alteraron, ya que a los peligros de la navegación costera se sumó el de la presencia de las patrullas, la creación de países habitados por negros libertos y la presión de Gran Bretaña sobre los proveedores tradicionales. También se alteraron los precios de los esclavos, que aumentaron considerablemente y el armamento perdió su utilidad. Pequeño tamaño, velocidad y maniobrabilidad fueron las soluciones elegidas y a todo velamen, los clípers dejaron su marca en el último período de la trata.

Finalmente, a mediados del siglo XIX cesó el comercio de esclavos entre África y América latina y los barcos negreros abandonaron mayormente el Atlántico.

Con relación a la pregunta acerca de la existencia o no de un retraso relativo en el diseño de las embarcaciones utilizadas en la trata respecto de la construcción naval en general, resulta pertinente destacar lo siguiente.

En las interpretaciones tradicionales del sistema de producción basado en mano de obra esclavizada se lo caracteriza como retrógrado, un obstáculo para el progreso. A partir de la reconstrucción de la trayectoria socio-técnica del barco negrero, puede constatar, por el contrario, que en cada fase involucró el uso de artefactos y conocimientos científicos y tecnológicos avanzados para cada época, por ejemplo, navegación astronómica en el siglo XV, embarcaciones de aparejos combinados en el XVI, barcos con cubiertas dobles en el XVII, cascos forrados de cobre en el XVIII, veloces clípers en el XIX.

¹³ Queda para futuros trabajos un análisis detallado acerca de la existencia de estilos nacionales, pero es probable que los condicionamientos legales de la trata portuguesa determinaran ciertas adaptaciones locales en el diseño. En este mismo sentido, puede tomarse en cuenta lo que señala Thomas (1998) acerca de que los holandeses fueron pioneros en la construcción de aberturas de ventilación en la entrecubierta.

La utilización de embarcaciones de los tipos más recientes en cada fase responde en parte al ciclo de utilización de los barcos. Dado que cuando la vida útil de una nave rondaba los diez años, difícilmente se pudiera recurrir a ejemplares de diseños previos toda vez que habían dejado de fabricarse.

Pero cuando la vida útil de los barcos de madera se extendió gracias al forrado de cobre de los cascos, las embarcaciones empleadas en la trata continuaron perteneciendo a los diseños de mayor desarrollo tecnológico. El uso de fragatas en la Fase 2 –capaces de presentar batalla a los buques de combate contemporáneos- y de clípers -que tenían prestaciones superiores a las de los buques integrantes de las patrullas antiesclavistas- en la Fase 3, demuestran que el comercio de esclavos también funcionó como un elemento dinamizador para el diseño naval.

Incluso debe tenerse en cuenta que el hecho de que en la Fase 3 no se utilizaran extensamente los barcos de diseño más reciente –con propulsión a vapor- no resulta una contradicción. El criterio de funcionamiento correspondiente a esta fase favoreció la adopción de los veleros más veloces y ágiles del momento; es decir, aquellos que incorporaban las innovaciones tecnológicas más avanzadas disponibles para ese tipo de embarcaciones.

La reconstrucción de la trayectoria socio-técnica de los barcos denominados negreros permitió visualizar un proceso co-evolutivo de elementos heterogéneos; las naos, los astrolabios, las corrientes marinas, los vientos dominantes, las características geográficas de la costa africana, el calado de los puertos de origen en Europa, los grilletes cadenas y tabiques bajo la cubierta, la legislación que reglamentaba el tope de carga y el pago de los impuestos, la fórmula para el cálculo del desplazamiento, los moluscos, las planchas de cobre, los cañones, los piratas, las fragatas, la abolición de la trata en Gran Bretaña, los clípers, las patrullas británicas, los tanques de agua, las cubiertas desmontables y la escasez de suministro de carbón en África.

La conformación del sistema de producción basado en mano de obra esclavizada se dio, entre otras muchas razones, en función de la incorporación de las tierras de América a la órbita socio-productiva europea y la disponibilidad de esta mano de obra en África. En este escenario, la necesidad de trasladar un gran número de personas sometidas a esclavitud a través del Atlántico impulsó el desarrollo de adaptaciones específicas en los barcos que se utilizaron para efectuar el transporte.

El uso efectivo de los barcos denominados negreros permitió el establecimiento y extensión en América del sistema de plantaciones. Las distintas soluciones ofrecidas a los problemas y limitaciones del transporte transatlántico resultaron en el mantenimiento de las condiciones de posibilidad de este modo de producción a lo largo de cuatro siglos. Paralelamente, la presencia de la mano de obra esclavizada participó decisivamente en la conformación de las sociedades americanas.>

Bibliografía:

Bijker, Wiebe (1995). *Of Bicycles, Bakelites and Bulbs. Toward a Theory of Sociotechnical Change*. Cambridge, The MIT Press, 380 pp.

Cohn, Raymond (1985). Deaths of Slaves in the Middle Passage. *The Journal of Economic History*, Vol. 45 (3), pp. 685-962.

Chaunu, Pierre (1982). *La expansión europea, siglos XIII al XV*, Barcelona, Labor, 321 pp.

- Donnan, Elizabeth (1930). Documents Illustrative of the Slave Trade to America. Washington D.C., Carnegie Institution of Washington.
URL- <http://www.inmotionaame.org/texts/index.cfm?bhcp=1> (16/01/06)
- Dow, George (1927). Slave ships and slaving. Dover, Mineola, 349 pp.
- Elbl, Ivana (1997). The volume of the early slave trade, 1450-1521. *The Journal of African History*, Vol. 38 (1), pp. 31-75.
- Klein, Herbert (1986). La esclavitud africana en América Latina y el Caribe. Madrid, Alianza, 191 pp.
- Klein, Herbert; Garland, Charles (1985). The Allotment of space for slaves aboard Eighteenth-Century british Slave ships. *The William and Mary Quaterly*. 3ª serie, Vol. 42 (2), pp. 238-248.
- Landström, Björn (1963). Bateaux. Paris, Éditions du Compas, 309 pp.
- Law, John (1987). Technology and Heterogeneous Engineers: The Case of Portuguese Expansion. pp. 111-134. En Bijker, Wiebe; Pinch, Trevor; Hughes, Thomas. (eds.). *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology*. Cambridge/Londres, The MIT Press, 405 pp.
- Mauro, Frédéric (1979). La expansión europea 1600-1870, Barcelona, Ed. Labor.
- Minchinton, Walter (1989). Characteristics of British Slaving Vessels, 1698-1775. *Journal of Interdisciplinary History*, Vol. 20 (1), pp. 53-81.
- Reeve, Sidney (1933). Ship evolution and social evolution. *Geographical Review*, Vol. 23 (1), pp. 61-79.
- Serrano Mangas, Fernando (1998). Realidad, ensayos y condicionamientos de la industria de construcción naval vasca durante el siglo XVII en la Carrera de Indias. *Itsas memoria. Revista de estudios marítimos del país vasco*, 2.zkia.
URL-<http://www.guipuzkoakultura.net/museos/untzi/imemoria2.htm> (20/12/05)
- Thomas, Hernán; Versino, Mariana; Lalouf Alberto (2003). Dinámica socio-técnica y estilos de innovación en países subdesarrollados: operaciones de resignificación de tecnologías en una empresa nuclear y espacial argentina. En ALTEC. Actas del X Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica: “Conocimiento, Innovación y Competitividad: Los Desafíos de la Globalización-ALTEC 2003”, CD, México D.F., ALTEC/UAM/UNAM.
- Thomas, Hugh (1998). La trata de esclavos. Historia del tráfico de seres humanos de 1440 a 1870. Barcelona, Planeta, 898 pp.
- Vazquez, Luis (2004). La construcción de un navio en el Siglo XVIII. *Entre tracas y cuadernas-Boletín de informaciones*, N° 50.