

## DISEÑO Y TECNOLOGÍA PARA LA MOVILIDAD URBANA: UNA DISCUSIÓN HISTÓRICA A LA LUZ DE LA NAVEGACIÓN

Pino Hidalgo R. A<sup>a</sup>.

<sup>a</sup> Departamento de Teoría y Análisis de la división de Ciencias y Artes para el Diseño, UAM-Xochimilco. Ciudad de México. México. rapino@correo.xoc.uam.mx

Recibido 7 de Noviembre de 2017; aceptado 13 de Diciembre 2017

*Palabras clave:*

*Acalli, Canoa, Navegación, Canales, Xochimilco, Lacustre, Movilidad, Tecnología.*

**RESUMEN.** *Históricamente, el vínculo entre los diseños y la tecnología, ha estado marcado por una concepción del tiempo propia de los paradigmas de la modernidad basados en las ideas de progreso y desarrollo; de ahí que reiteradamente estos campos busquen en las “nuevas tecnologías” una forma de modernizarse, es decir, de superar el pasado. Sin embargo, en este trabajo nos ha interesado explorar, desde una teoría no progresiva de la historia, otras formas de vincular el diseño con la tecnología. En particular nuestra aproximación es a través de una dimensión poco conocida de la movilidad urbana en el Valle de México: la navegación lacustre. Una mirada atenta a nuestros entornos nos permite identificar vestigios de un pasado tecnológico que nos parece que hoy cumplen una función sustantiva (en términos cualitativos) aunque marginal (en términos cuantitativos) dentro del universo de la movilidad urbana. Es en los objetos de la navegación, es decir, las canoas o acallis donde es posible obtener un primer aprendizaje a partir del análisis de sus componentes tecnológicos. Desde esta perspectiva, es posible mirar al pasado como una posibilidad para el presente o el futuro, visitarlo para retrotraer elementos significativos que enriquezcan el hoy, por lo que nos preguntamos ¿podemos construir un “nuevo” vínculo con las “viejas tecnologías” para la construcción de un diseño sustentable?*

*Key words:*

*Acalli, Canoe, Navigation, Canal, Xochimilco, Lacustrine, Commuting, Technology.*

**ABSTRACT.** *The link between design and technology has been set by the time paradigms of modern life historically. Based on ideas of progress and development. Nevertheless, the paper we are presenting motivates us to explore from a non-progressive theory of history in other ways to merge design with technology. Our approach is aimed to a particularly unknown dimension of urban mobility in Valle de México: navigation on canoes. By paying attention to the environment we were able to identify ways that were commonly used in the past which showed technological advances and they can be useful for the present times in qualitative and quantitative terms in the field of urban mobility. It is in the navigation means (canoes), where it is possible to learn the benefits this technology provides. From this perspective it is possible to look at the past and find opportunities to use this technology in the present or future in and bring up the best of it to enrich the present. The big question is: Can a new bond be built between old and new technologies in the field of sustainable design?*

### INTRODUCCIÓN

La ciudad contemporánea al igual que los diferentes procesos y fenómenos sociales que ocurren en ella, es producto de una compleja combinatoria del accionar en el tiempo, de una lenta y en ocasiones acelerada construcción-destrucción de sus componentes físico-espaciales, socioculturales, económico-políticos y bio-geográficos. Uno de esos fenómenos socio territoriales y que hoy es sumamente importante para los gobiernos y para la academia es la movilidad, concepto que aún se está clarificando, por lo que puede ser entendida como el conjunto de los desplazamientos que los habitantes

de una ciudad llevan a cabo de manera reiterada en un momento dado; entenderla así significa concebirla como un hecho dado y no como “el fenómeno que consiste en los deseos de viajar de una zona a otra dentro de la ciudad”<sup>1</sup>, ya que plantear la movilidad en términos de deseos de viajar en lugar de viajes consumados implica entender a la movilidad como una posibilidad que se puede realizar o frustrar, por el contrario, partimos del entendimiento de que la movilidad es impuesta por las condiciones físicas y sociales de la urbe, es decir, la población no tiene alternativa alguna y se ve obligada a realizar un conjunto de viajes para la

realización de sus actividades cotidianas. Desde esta perspectiva, la posibilidad de no realizar desplazamientos físicos en la ciudad resulta casi imposible, mientras que lo que sí podemos esperar, y de hecho ocurre, es una transformación de los patrones de movilidad.

Adjetivar la movilidad como urbana induce a pensar que es un atributo propio de las ciudades, sin embargo, Blanca Ramírez acota que la movilidad es una cualidad propia de las personas, independiente de las características del asentamiento en que resida<sup>2</sup>, aunque entendida así, la movilidad está mucho más cercana a la noción de motricidad, ésta sí, cualidad de los sujetos. En este mismo orden de ideas se suele distinguir la movilidad de la migración ya que esta última da cuenta de un proceso social que altera la distribución de la población en el territorio para un periodo de tiempo dado<sup>3</sup>. Ante estas posibilidades hemos optado por entender a la movilidad como un fenómeno complejo que involucra tanto al territorio en cuestión (la ciudad), como a los sujetos de la movilidad, de ahí que consideremos que engloba tanto la cualidad que tiene la ciudad para concretar, estimular o inhibir los desplazamientos cotidianos de sus habitantes y visitantes, como la acción de moverse de estos últimos, así como la conducta que presentan tanto la ciudad como las personas frente a los requerimientos de desplazamiento.

Entendida así la movilidad, no es difícil aceptar la idea de que ésta es un fenómeno socio territorial claramente histórico, es decir, que su forma y estructura actual es una construcción temporal en la que se expresan componentes heredados del pasado y elementos contemporáneos que responden a las transformaciones mismas de la sociedad y del territorio, por lo que es posible distinguir por ejemplo una movilidad urbana de una de carácter netamente rural, dado que los requerimientos de sus poblaciones para desplazarse en el territorio son distintos, lo que no implica necesariamente que los medios para realizarla sean diferentes.

Si nos centramos en la dimensión temporal de la movilidad contemporánea, es necesario discernir entre sus elementos constitutivos, aquellos que se derivan de una temporalidad distinta a la de hoy, es decir, que su producción proviene del pasado; en este sentido, cabe preguntarnos acerca de las

distintas temporalidades de los diferentes componentes de la movilidad de la ciudad ¿es posible la coexistencia de componentes físico materiales de diferentes épocas en una misma ciudad? ¿Se integran en un solo proceso de movilidad? Para dar respuesta a estas interrogantes hemos de hacer una aproximación a la movilidad en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), dado que es ahí donde hemos construido el referente empírico de nuestras indagaciones.

Por otra parte, vale la pena aclarar que en este trabajo la atención no está puesta en los sujetos de la movilidad (aunque en verdad siempre están considerados aunque sea de manera indirecta), sino en algunos objetos de la movilidad, es decir, los componentes físico materiales de la movilidad, los que le dan sustento, soporte y medio de realización. Entre ellos se distinguen dos grandes grupos: 1) las estructuras físicas que soportan la movilidad, lo que comúnmente conocemos como las vías por donde se realizan los desplazamientos (férreas o ferroviarias, las vialidades para el desplazamiento de vehículos de superficie o de rodamiento, los caminos, los canales, etc.) y; 2) los medios a través de los cuales se concretan los desplazamientos, es decir, los vehículos que circulan por las vías (trenes, autobuses, automóviles, bicicletas, lanchas, canoas, etc.). Volviendo a las preguntas anteriores, se pueden reformular de esta manera ¿una revisión de la movilidad contemporánea puede develar aspectos y/o componentes del pasado? ¿Es posible identificar antiguas estructuras físicas soportando medios de transporte modernos o a la inversa? Y finalmente, la más importante ¿es posible obtener un aprendizaje del análisis de los objetos tecnológicos del pasado?

Preguntar por la cultura material de la movilidad implica adentrarse en unos campos mucho más específicos del diseño que no siempre se consideran a la hora de pensar en la movilidad. Dado que el centro del interés de los estudios y las políticas de movilidad están puestos en la eficiencia, pensar en los objetos de la movilidad pareciera ocioso ya que la innovación tecnológica rápidamente emerge como la única posibilidad para enfrentar de mejor manera los requerimientos de transportación. Desde nuestra perspectiva, un diseñador interesado por los problemas de la movilidad debe de plantarse de manera crítica frente a estos objetos y preguntarse cómo se han resuelto tecnológicamente dichos

problemas en el pasado, no con la ingenuidad de poder recrearlo hoy, sino con la apertura suficiente para derivar de ello un aprendizaje que nutra la creatividad necesaria para enfrentar los retos del hoy y del futuro.

### HISTORIAS Y PASADO DE LA MOVILIDAD

Hablar de movilidad implica indefectiblemente hablar de transporte, recordemos que hasta hace poco no existía un campo de conocimiento reconocido como tal, sino que eran los estudios del transporte los encargados de la investigación sobre el tema<sup>4</sup>, sin embargo, en muchos de ellos la perspectiva histórica se reduce a unos antecedentes (de pocas páginas) remitidos a ciertos acontecimientos ocurridos en un periodo muy corto, para rápidamente dar paso a lo que se considera importante: el problema actual de la movilidad y el transporte; así por ejemplo Jesús Rodríguez y Bernardo Navarro en un trabajo relacionado con el transporte urbano en la Ciudad de México durante el siglo XX extrañamente advierten que “si bien este trabajo contiene datos históricos fundamentales, no se trata de un texto historicista, sino de un primer esfuerzo por analizar el conjunto de la problemática del transporte de personas...”<sup>5</sup>, como si la historiografía solamente fuera una sumatoria de hechos del pasado sin análisis alguno; de ahí la importancia de adoptar una perspectiva histórica no sólo en el estudio de la movilidad sino de la ciudad misma.

En otro momento se ha destacado la importancia de la historia urbana y la necesidad de que los estudios urbanos rompan de alguna manera con la tendencia identificada como *actualismo*, es decir, *una tendencia intelectual o práctica a reducir la realidad social (y territorial) a su condición actual, omitiendo el pasado*<sup>6</sup>. Y es que la “puesta al día” de diversas prácticas, métodos o técnicas ha sido, posiblemente, una de las preocupaciones más recurrentes de la modernidad, a la que no escapan los campos del diseño. De ahí que esta tendencia sostenga de manera implícita, que mantener algún vínculo con lo pasado signifique obsolescencia, caducidad, invalidez o desprestigio; y con ello se está negando la importancia y presencia del pasado. Para el caso que interesa aquí explorar, *el actualismo se muestra como una barrera frente al pasado tecnológico, como si el pasado fuese a su vez un estorbo para la construcción del futuro*, cerrando con ello la

posibilidad de establecer una relación dinámica entre los procesos actuales, los pasados y el futuro.

La historia de la movilidad de la Ciudad de México sigue siendo una materia pendiente, las aproximaciones existentes no dejan de ser parciales (temporalmente o sectorialmente) por lo que al día de hoy existen importantes vacíos que es necesario cubrir; en este sentido, los antecedentes históricos de los trabajos sobre transporte suelen partir de mediados o fines del siglo XIX o concentrarse en el transporte colectivo motorizado; así, se observa que: “El crecimiento económico ocurrido durante el Porfiriato propició el desarrollo de la ciudad. Como consecuencia, los medios de transporte de tracción animal, que permanecieron todavía hasta 1917, ya no eran suficientes para satisfacer las necesidades diarias de traslado de pasajeros y productos, lo cual también era posible gracias a la presencia de otros medios de transporte “tradicionales”, como las lanchas, lanchones y trajineras”<sup>5</sup>.

Al acotar la movilidad de la ciudad al periodo post independentista se corre el riesgo de omitir otras formas de transportación que coexistieron en el valle de México y que fueron perdiendo presencia frente al desarrollo de los transportes motorizados, tal es el caso de la navegación que en el trabajo anteriormente citado no ocupa más de una línea. Al concebir a la ciudad como exclusivamente conformada por tierra, dichos estudios privilegian los transportes terrestres: “En la ciudad de México la transportación masiva de pasajeros se inició en 1857 con la operación del tranvía de vapor. La primera ruta unía el centro con los suburbios de la Villa de Guadalupe. Esta vía formó parte del tramo del ferrocarril México-Veracruz y conectaba también otros pueblos suburbanos del norte de la ciudad”<sup>7</sup>.

Las referencias anteriores se derivan precisamente de esa visión actualista que si bien busca elementos en el pasado, lo hace desde los referentes del presente, es decir, si hoy predomina el transporte terrestre, solamente busca en la historia las expresiones de éste, cerrando toda posibilidad de generar *hallazgos históricos*, de descubrir aspectos no conocidos. De igual manera, en el primero de ellos prevalece una visión modernista del transporte y de la ciudad, donde los medios tradicionales como los de tracción animal fueron sustituidos casi automáticamente por “los avances de la técnica”

para entrar a la “era moderna” de los tranvías eléctricos<sup>5</sup>, sin embargo, una mirada un poco más atenta y una perspectiva historiográfica más amplia nos recuerda que los “tranvías de mulitas” sustituyeron a los ferrocarriles de vapor hacia 1870 debido a que dicha tecnología no era apropiada para la ciudad y representaba demasiados problemas para la población<sup>8</sup>, con lo que se demuestra que la historia no es lineal, progresiva, sino da vuelcos y retrocesos bajo una dinámica mucho más compleja como lo plantearon en su momento historiadores como Fernand Braudel o Immanuel Wallerstein<sup>9</sup>.

Al respecto, solamente quiere ahondar en el hecho de que la teoría de *los distintos tiempos sociales de la historia* desarrollada por Braudel se inscribe dentro de la tradición occidental y cristiana que concibe al tiempo como un fenómeno humano, como un proceso abierto y progresivo que transcurre a través de etapas sucesivas (con un principio y un destino histórico) y no reconoce retorno alguno (anti cíclica) como afirma Aguirre Rojas; sin embargo, rompe con algunos de los principios de la tradición newtoniana del tiempo físico, con esa noción donde el tiempo es concebido como una dimensión única y homogénea, que se despliega linealmente en un solo y único sentido<sup>10</sup>. Frente a esta forma de entender el tiempo se erige la propuesta de los diferentes tiempos de la historia (y no de un solo tiempo), del reconocimiento de una pluralidad de tiempos histórico-sociales, es decir, una diferenciación de los tiempos y de sus duraciones concretas, acordes a las distintas realidades históricas de los hechos, fenómenos y los procesos de la sociedad.

Visto así, el apoyarse en la navegación en el Valle de México para dar cuenta de la relación del diseño con la tecnología puede parecer un recurso anecdótico, simpático, pero alejado de toda realidad, sin embargo, sin dejar de ser un hecho “impensable” en el contexto de una zona metropolitana fuertemente marcada por una movilidad terrestre y dominada por el uso de vehículos motorizados, la navegación es un suceso histórico del *Pasado* que hoy está presente en el *Presente*. Y se considera que es en esa *movilidad extraordinaria*, en ese “capítulo inadvertido, si no es que acaso totalmente olvidado” como dijera Carlos Sierra<sup>11</sup>, donde se encuentran elementos singulares que posibilitan una reflexión más amplia en torno a las formas en que se

vincula el imaginario del diseño con la tecnología, teniendo como guía la presencia de artefactos tecnológicos procedentes de un pasado remoto.

### LA NAVEGACIÓN EN EL VALLE DE MÉXICO

Sobre la navegación en el Valle de México no se ha escrito mucho, destacan *Historia de la navegación en la Ciudad de México* de Carlos Sierra, “La navegación lacustre. Un rasgo cultural primordial de los mexicas” de Alexandra Bihar y “Las calles de agua de la ciudad de México en los siglos XVIII y XIX” de Guadalupe De la Torre<sup>12</sup>, obras fundamentales de las que se destacan diversos aspectos, uno de ellos es el reconocimiento de que por más de cuatro siglos la navegación fue un componente fundamental de la transportación de la ciudad y un soporte de su comercio y abasto desde su fundación. El sistema lacustre del valle acabó por establecer una determinación geográfica que sus habitantes aceptaron por mucho tiempo antes de empezar a intentar contrarrestar las condiciones físicas de una cuenca endorreica. El dominio de ciertas técnicas para el manejo de las aguas por parte de las comunidades prehispánicas (diques, albarradones, canales, acequias, apantles, entre otros) y el hecho de que los lagos fueran de aguas someras posibilitaron el desarrollo de la navegación de tierra adentro.

Las descripciones de los españoles permiten dimensionar la importancia de la navegación en el Valle de México durante los años de la Conquista y la Colonia. Baste recordar que gran parte de las principales batallas entre indígenas e hispanos fueron navales y se dieron precisamente utilizando embarcaciones propias de cada cultura<sup>11</sup>. Aquel paisaje náutico fue ampliamente retratado por los viajeros que llegaron a México años después, uno de ellos: Alejandro de Humboldt quien visitó la ciudad durante la primera década del siglo XIX alcanzó a describirlo en estos términos: “El lago de Texcoco no tiene por lo común sino de tres a cinco metros de profundidad; y en algunos sitios se encuentra el fondo a menos de un metro. Por eso el comercio de los habitantes de Texcoco padece mucho en los meses secos de enero y febrero, no pudiendo entonces por falta de agua ir en canoas a la capital. No hay este inconveniente en el lago de Xochimilco; porque desde Chalco, Mixquic y Tláhuac, no se interrumpe nunca la navegación, y van diariamente a

México por sus legumbres, frutas y flores por el canal de Ixtapalapa”<sup>13</sup>.

En términos de infraestructura vial para la movilidad acuática, las culturas del Anáhuac desarrollaron amplios sistemas de *acalotes* y *apantles* (acequias) o caminos de agua que organizados de manera jerárquica, posibilitaron la navegación en amplias extensiones del valle y de la ciudad y que, junto con los albarradones, permitían mantener los niveles de las aguas bajo control y evitar inundaciones. “Estas acequias tenían la función de colectar el agua residual y de lluvia y conducirla fuera de la ciudad. Algunas, todavía navegables, fueron usadas además como vías de transporte y para introducir cotidianamente hasta al corazón de la urbe colonial el abasto de productos agrícolas provenientes de la zona lacustre de Xochimilco y Chalco”<sup>14</sup>.

Pero las calles de agua, como las refiere Guadalupe de la Torre, no son suficientes para soportar la movilidad de personas y carga, sino que es necesaria la generación de artefactos tecnológicos, es decir, la producción de objetos para la navegación lacustre: las naves, en nuestro caso los *acallis*, vehículos ligeros (flotantes) de tracción humana rápidamente fueron asimilados por los europeos como canoas<sup>15</sup> y a nuestro parecer tienen mayor semejanza con una balsa. Consultando diferentes fuentes, Carlos Sierra refiere que durante la Conquista pudieron haber entre 100 y 200 mil canoas, mientras que adentrados en el siglo XVI se calcula que entraban a la ciudad aproximadamente más de mil canoas al día, número que pudo haber disminuido drásticamente un siglo después al calcularse entre 70 y 150 diarias; otras fuentes refieren que en el siglo XVIII era enviada a la ciudad semanalmente un importante volumen de maíz utilizando 1,419 canoas en 1709 y un año después se ocuparon 3,463<sup>11</sup>.

No es necesario decir que la navegación en el Valle de México se ha visto mermada de manera drástica desde entonces, y hoy solamente se reconoce en una mínima extensión de los restos lacustres del sur-oriente, ocupando parte de las delegaciones de Xochimilco y Tláhuac en la Ciudad de México y en mucho menor medida en el municipio mexiquense de Valle de Chalco. La supervivencia de una zona de chinampería ha servido de resguardo a una navegación orientada sustancialmente al traslado de

una producción de hortalizas y de flores así como recreativa, donde los *acallis* continúan demostrando su fortaleza tecnológica a más de 500 años de creación. Lo que si es necesario aclarar antes de dar paso a la revisión del objeto tecnológico *per se*, es que la navegación “tradicional” de tracción humana, no se vio afectada y disminuida por la introducción, en su momento, de “nuevas tecnologías” de la navegación o por su modernización; sino que fueron otros factores los que propiciaron su merma.

Durante el siglo XIX (1840-1890) fueron diversos los proyectos elaborados y presentados a las autoridades para modernizar la navegación utilizando nuevas tecnologías del momento, es decir, embarcaciones de vapor que prometían una transportación segura, eficiente y rentable en sustitución de las “obsoletas” canoas de origen prehispánico. Los *Estatutos de la compañía del canal de México a Chalco* resumía así su justificación mercantil: “... haciéndose por la vía de Chalco un comercio cuyo precio de transportes excedía de 40.000 pesos, esta cantidad debía incitar á inquirir los medios de aprovechar mejor el rudo trabajo de los conductores de canoas, ó de sustituir otro modo más enérgico de tracción, para obtener por cualquiera de estas dos modificaciones más facilidad y economía en la traslación de los efectos y consiguientemente ventajas y baratura para sus dueños”<sup>16</sup>. Detrás de algunas pocas experiencias fallidas, se abandonaron dichos proyectos modernizantes demostrándose una vez más que la historia de la movilidad no necesariamente es lineal y progresiva, la avanzada máquina de vapor no prosperó y en su lugar continuó operando el antiguo sistema de navegación de tracción humana a base de *acallis*.

Por el contrario, fueron otros los factores que realmente mermaron la navegación en el valle, entre ellos se enuncia el abandono de los sistemas de control de las aguas del valle y de la ciudad, la conversión de los canales y acequias navegables en canales de desagüe de aguas negras y pluviales, el desvío y entubamiento de los ríos, las obras de desecación de los lagos y la explotación total de los manantiales<sup>17</sup>. Así, disminuido el volumen de las aguas en el valle, ninguna navegación pudo subsistir íntegramente, además, la desecación del Valle de México produjo nuevas extensiones de tierra para la agricultura, la ganadería y la urbanización. En este

sentido, los desarrollos de la transportación terrestre solamente se asentaron en la Ciudad de México en la medida en que fue desplazada su condición lacustre con las consecuencias que hoy se conocen. Finalmente, una de las transformaciones más significativas fue la incorporación de la navegación recreativa, turística que hoy genera una importante derrama económica en Xochimilco, posiblemente sea el Paseo del Canal de La Viga el primero de este tipo y del que hay descripciones que datan al menos de la década de los veinte del siglo XIX; siendo precisamente ese uso recreativo el que motivó a varios de los proyectos de navegación a vapor<sup>18</sup>.

### DEL ACALLI A LA TRAJINERA

Resulta de interés conocer cuál ha sido la trayectoria de los *acallis* en términos de diseño, por lo que se realiza una primera aproximación a las transformaciones físicas que han tenido en tanto artefacto producido para la movilidad en el Valle de México; para ello se han revisado diferentes fuentes visuales, principalmente litografía y fotografías, aunque también en el importante trabajo de Alexandra Bihar quien ha desarrollado una tipología de las embarcaciones prehispánicas que aparecen en fuentes de los siglos XVI. En este sentido, son diversos los códices que retratan a los habitantes del Valle de México navegando en sencillas embarcaciones identificadas con el nombre de *acallis* precisamente y que suelen referirse desde la llegada de los españoles como canoas, sin embargo, el *acalli* podría caracterizarse por una popa y una proa planas y no en forma de punta como suele tenerla una canoa; por el contrario, parece que los *acallis* presentan una mayor semejanza con las balsas, vehículos mucho más sencillos en su elaboración y se caracterizan por ser cuadrangulares y de fondo plano.

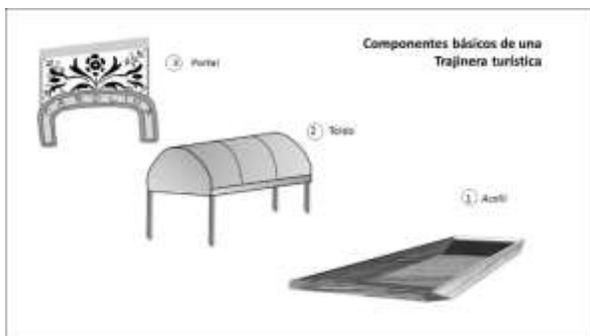


Figura 1. *Acallis* en el Canal de la Viga durante el Porfiriato<sup>20</sup>

En particular las litografías y fotografías del siglo XIX muestran sustancialmente a una población indígena transportando diversos productos del campo, coincidiendo con las descripciones escritas por viajeros extranjeros, estas naves tuvieron su origen social en la necesidad tanto de transportar personas como productos agropecuarios y diferentes enseres (Figura 1), aunque también tuvieron otros usos militares o religiosos por ejemplo. Es factible pensar que el término *trajinera* (proveniente del latín), se refiere precisamente a una embarcación para el trabajo (*trajín*); en este sentido la real academia española (RAE) refiere *trajinar* como “Acarrear o llevar géneros de un lugar a otro”, es decir, transportar, de ahí que el vehículo que tradicionalmente se ha utilizado en la zona lacustre del Valle de México sea la trajinera y en este sentido coincidimos con lo planteado por Alberto Peralta en su *Manual para comprender y construir una Trajinera*<sup>19</sup>.

Sus dimensiones también sostienen esta hipótesis y las descripciones decimonónicas hablan de canoas de un poco más de 15 metros de longitud, y destinadas a la transportación de grandes volúmenes de producción: “las canoas más grandes del periodo colonial eran embarcaciones de cincuenta pies o más de largo, con capacidad para varias toneladas. La longitud mínima era de unos catorce pies. Eran de madera, cortada de un solo tronco, con remo cuadrado y poco fondo. Un carpintero hábil de Xochimilco podía hacer una canoa en una semana. Gran parte del transporte se realizaba de noche, de modo que el calor del día pudiera ser evitado”<sup>11</sup>. Actualmente sus dimensiones se han reducido y Peralta ha recogido sus medidas a partir de recuperar la experiencia de los artesanos que las construyen: “La *Canoa de Porte* sirve solamente para transporte de productos, y aunque el número que de ellas existe es limitado, mide 8.30 m de largo por 2.80 m de ancho. Le siguen la *trajinera Grande*, con medidas de 7 m de largo por 1.80 m de ancho y la *Trajinera o Canoa Mediana*, cuyas medidas son 5 por 1.20 m. Todas con un fondo aproximado o “altura de brazos” de aproximadamente 65 cm<sup>19</sup>. Una representación gráfica de los principales componentes de una trajinera turística contemporánea permite reconocer tres cuerpos: 1) el *acalli*, 2) el *toldo* y 3) el *portal* Figura 2.

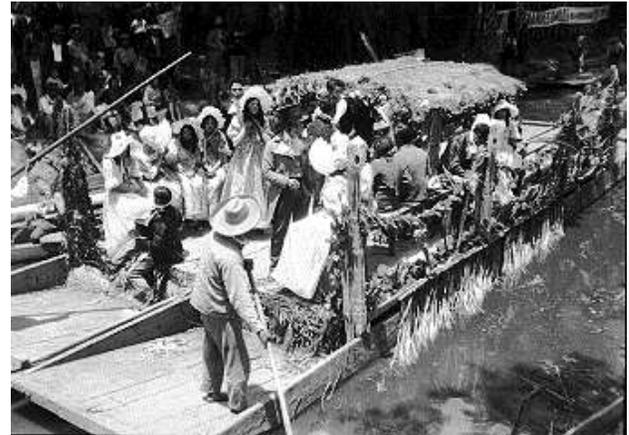
Es posible que el traslado de hortalizas frescas para el mercado urbano desde Xochimilco y Chalco haya propiciado tempranamente en su historia colonial la incorporación de improvisadas techumbres o toldos que impidieran su deshidratación por la acción del calor del sol, fotografías de finales del siglo XIX y principios del XX permiten constatar la presencia de dichos toldos construidos con hojas de palma o ramas tal como se aprecia en la Figura 3, aunque en ella se da cuenta de los nuevos usos recreativos de estas “balsas”. La incorporación de estas techumbres representó una adecuación tan pertinente al diseño original que en un importante número de *acallis* se sumó como un segundo componente de la embarcación (Figura 2), prefigurando más claramente a las trajineras contemporáneas.



**Figura 2.**Componente de una Trajinera turística contemporánea <sup>21</sup>.

De ser así, la funcionalidad de las techumbres de origen vegetal y posiblemente la laboriosidad de tejer una cubierta curva con palma haya propiciado la utilización de un objeto ampliamente conocido por su flexibilidad y ligereza: el *petate*. Nuevamente, las fotografías del Porfiriato permiten observar la utilización de este objeto producto de la cestería y utilizaba en los tianguis como cubierta de los puestos aprovechando las ventajas del material, Figura 4. Sobra decir que estas cubiertas requirieron de la incorporación de una estructura rígida y firme de madera que sostuviera la “palapa” primero y después los petates. Hasta este momento es factible reconocer una producción artesanal en la elaboración de los *acallis* y las que bien pudieron ser las primeras trajineras, producción sostenida por componentes de origen orgánico sustancialmente, aunque en su fabricación actual se siguen utilizando

otros materiales de origen vegetal como la fibra de coco y “clavos” de pino.



**Figura 3.** Trajinera “alegórica” con toldo vegetal a principios del siglo XX <sup>22</sup>.

Una vez incorporado el toldo como componente sustancial de la ahora trajinera, y derivado de la consolidación de los paseos como actividad económica de la cultura lacustre, pudo desatarse un proceso de experimentación con diversos materiales que, cumpliendo el requerimiento de cubrir a los pasajeros de la intemperie, pudieran incorporarse manteniendo sus propiedades: ligereza, maleabilidad y resistencia. La posterior incorporación de textiles en estas naves no resulta extraño si consideramos que en las embarcaciones de vela se adoptaron precisamente por cumplir con estas características. Posiblemente haya sido un poco antes de mediados del siglo XX cuando los toldos de las trajineras se fabricaron en manta, tiñendo los canales de blanco, dado que este material tuvo un importante desarrollo desde el siglo XIX con la apertura de las fábricas textiles que se implantaron en las inmediaciones de la ciudad; Figura 5.



**Figura 4.** *Acallis* y trajineras con toldo de petate al iniciar el siglo XX <sup>23</sup>.

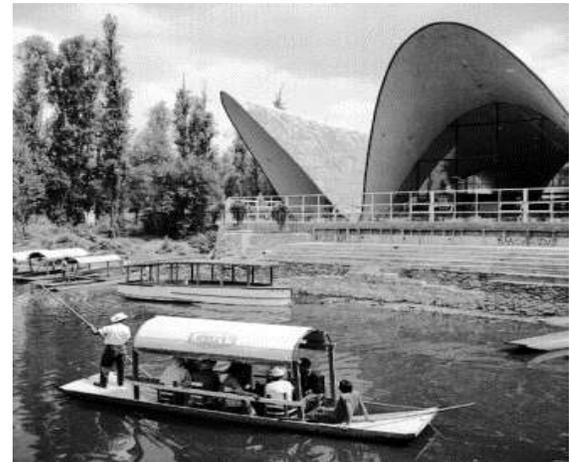
Resulta factible pensar que la incorporación de un tercer elemento, pero ahora de carácter meramente decorativo como lo es el portal se haya sumado de manera más o menos simultánea a la modificación que sufrió el toldo. Diversas fuentes iconográficas de mediados del siglo XX muestran tanto trajineras con toldos de manta con o sin portal, como trajineras con toldos de lámina que igualmente no cuentan con el portal correspondiente, Figuras 5 y 6; lo que hace pensar que las “innovaciones” en las cubiertas continuaron un proceso de experimentación que culminó con la adopción del toldo de lámina, característica que se mantiene hasta el día de hoy (aunque en algunas ocasiones es posible identificar una nueva variante con toldos de lona plástica, siendo aún los menos). De igual manera, la incorporación del portal de flores y nombres de mujer vino a cerrar el proceso de transformación de los *acallis* en trajineras, a pesar de que dichos portales han sufrido alteraciones en los materiales utilizados, pasando de componente florales, zacate y otros componentes vegetales a la utilización de flores de papel, pastas y más recientemente de plásticos como se observa en la Figura 7.

Si bien, se han documentado las transformaciones formales del *acalli* a la trajinera sustancialmente a partir de la incorporación del toldo y el portal, determinados por el uso recreativo adoptado desde el siglo XIX, la estructura básica de la nave se ha mantenido por más de 500 años (aunque ahora se construyen mediante un elaborado proceso de ensamblado de tablas), lo que hace suponer que la forma en que fue resuelto el problema de navegar en aguas someras y de trasladar importantes volúmenes de carga o personas fue acertado, y permite sostener que las tecnologías de navegación

lacustre del pasado continúan vigentes. Se sabe que la proa plana a diferencia de la angular reduce el oleaje y el su golpeteo del agua en los bordes de las chinampas, reduciendo su desgaste y propiciando una navegación de baja velocidad que contrarresta con la aceleración inducida de la vida contemporánea.



**Figura 5.** Navegación turística en la primera mitad del siglo XX <sup>24</sup>.



**Figura 6.** Trajinera turística en la década de los 60 del siglo XX en Xochimilco <sup>25</sup>.



Figura 7. Trajineras turísticas del siglo XXI en Tláhuac <sup>26</sup>.

## CONCLUSIONES

Hasta aquí, hemos podido ver cómo la navegación en el Valle de México ha sido una realidad que sobrepasa las distinciones temporales de pasado y presente. El condicionamiento geográfico impuso a sus pobladores resolver sus problemas de movilidad adecuándose al medio, sin embargo con el arribo e imposición de la cultura hispana los sistemas de navegación fueron mermando en función de las transformaciones del medio lacustre. A pesar de ello, las tecnologías de la navegación tradicional han logrado comprobar su fortaleza morfológica y constructiva al resistir el paso del tiempo sin sufrir modificaciones sustanciales en su estructura, por el contrario el *acalli* ha logrado adaptarse a nuevos usos como el recreativo sin que el soporte físico se alterara.

En términos de diseño se ha constatado que con una sencilla revisión de la trayectoria, de las transformaciones físicas de los *acallis* y las trajineras mediante el análisis iconográfico de imágenes fijas, es posible reconstruir la dinámica tecnológica que ha acompañado y reforzado la permanencia de estos artefactos de la navegación, sin embargo, también se reconoce que la primera aproximación requiere de un trabajo que profundice en aspectos mucho más finos que hoy están presentes en el diseño y construcción de estos vehículos y que pueda dar respuestas a las preguntas que desde una perspectiva aparentemente ambientalista se interesa por los impactos de las trajineras en el medio y rápidamente se han orientado a la incorporación de materiales sintéticos (PET) con altos niveles de

tecnología (nano ciencia) como sustitutos de los materiales orgánico que hoy prevalecen en sus componentes.

Finalmente, la invitación a visitar el Pasado que está presente en el Presente, abre la perspectiva de otras formas de aprendizaje para los campos del diseño, retrotrayendo las “viejas tecnologías” que constatan sus fortalezas frente a las innovaciones adoptadas de manera acrítica y que han acarreado importantes impactos socio ambientales para nuestras ciudades. De ahí la pertinencia de abrir espacios de discusión con la historia y con la arqueología que permitan un aprendizaje en términos de diseño; en este sentido, a partir de esta revisión se deriva la constatación de que los materiales orgánicos bajo un diseño orientado a su adecuación al medio presentan una importante posibilidad que es necesario explorar si hay algún interés por reorientar ciertas prácticas de movilidad que se alejan vertiginosamente de la sustentabilidad ambiental.

## REFERENCIAS

1. Islas R. V. (2000). *Llegando tarde al compromiso: la crisis del transporte en la ciudad de México*, COLMEX, México DF, México, México, p. 528.
2. Ramírez, B. R. (2009). “Alcances y dimensiones de la movilidad: aclarando conceptos” en *Ciudades* núm. 81, abril-junio 2009, RNIU, Puebla, México.
3. Graizbord B. (2008). *Geografía del transporte en el área metropolitana de la Ciudad de México*, COLMEX, México, México y Ramírez, B. R. (2009).
4. Herce. M. (2009). *Sobre la movilidad en la ciudad. Propuestas para recuperar un derecho ciudadano*. Editorial Reverte, Barcelona, España.
5. Rodríguez L. J. y Navarro B. B. (1999). *El transporte urbano de pasajeros de la Ciudad de México en el siglo XX*. Gobierno del Distrito Federal, México, México, p.11.
6. Pino H. R. A. (2006). “Estudios urbanos y perspectiva histórica: Un diálogo en construcción” en *Ciudades* N° 70, RNIU, Puebla, México.
7. Legorreta J. y Flores A. (1989), *Transporte y contaminación en la Ciudad de México*, Centro de Eco Desarrollo, México, México, p. 21.
8. Leindenberger G. (2011). *La historia viaja en tranvía. El transporte público y la cultura política en la Ciudad de México*. Universidad Autónoma Metropolitana, México, México.
9. Braudel F. (1991). *Escritos sobre historia*. FCE, México, México. Braudel F. (1997). *Las ambiciones de la historia*. Crítica, Madrid España. Wallerstein I. (2004). “La escritura de la historia” en *Contrahistorias. La otra mirada de Clio* N° 2, Jitanjáfora, Morelia, México.
10. Aguirre R. C. A. (1998). “La larga duración: *in illo tempore et nunc*” en *Segundas jornadas braudelianas*, Instituto Mora, México, México.

11. Sierra, C. J. (1984). *Historia de la navegación en la ciudad de México*. Colección Distrito Federal N° 7, Departamento del Distrito Federal, México.
12. Bihar A. (2012). "La navegación lacustre. Un rasgo cultural primordial de los mexicanos" en Revista Arqueología mexicana Núm. 115, INAH/Editorial Raíces, México. De la Torre V. G. (2010). "Las calles de agua de la ciudad de México en los siglos XVIII y XIX" en *Boletín de Monumentos Históricos* N° 18, INAH, México, México.
13. Humboldt A. (1984). *Ensayo político sobre el reino de la Nueva España*. Editorial Porrúa, México, p., 118. Citado en De Gortari. H. y Hernández F. R. (1988). *Memoria y encuentros: La Ciudad de México y el Distrito Federal (1824-1928)*, tomo II, DDF, Instituto Mora, México, México.
14. De la Torre V. G. (2010). "Las calles de agua de la ciudad de México en los siglos XVIII y XIX". Beltrán B. T. (1998). "La desecación del lago (Ciénega) de Chalco" en *Documentos de Investigación* N° 29, El Colegio Mexiquense, Toluca, México. Ramírez J. F. (1976). *Memoria acerca de las obras e inundaciones en la ciudad de México*. SEP, INAH, México, México.
15. . Bernal R. (2015). *Mestizaje y criollismo en la literatura de la Nueva España del siglo XVI*, FCE, México.
16. De Gortari. H. y Hernández F. R. (1988). *Memoria y encuentros: La Ciudad de México y el Distrito Federal (1824-1928)*, tomo. II. P. 205.
17. De la Torre V. G. (2010). "Las calles de agua de la ciudad de México en los siglos XVIII y XIX". Beltrán B. T. (1998). "La desecación del lago (Ciénega) de Chalco" en *Documentos de Investigación* N° 29, El Colegio Mexiquense, Toluca, México. Ramírez j. F. (1976). *Memoria acerca de las obras e inundaciones en la ciudad de México*. SEP, INAH, México, México.
18. Sierra, C. J. (1984). *Historia de la navegación en la ciudad de México*. De Gortari. H. y Hernández F. R. (1988). *Memoria y encuentros: La Ciudad de México y el Distrito Federal (1824-1928)*, vol., II, Instituto Mora, DDF,
19. Peralta de L., A. (2016). "Manual para comprender y construir una Trajinera" en *Objetario de la Ciudad de México*. Disponible en: [http://www.alberto-peralta.com/objetariocdmex/manual\\_trajineras.html](http://www.alberto-peralta.com/objetariocdmex/manual_trajineras.html)
20. Fototeca Nacional, INAH. Núm. Inv: 121274, (Título original: "Puente y Canal de la Viga").
21. Taller de Ecología Social de la UAM-X (2017). Elaboró Antonio Alvarado, estudiante de Planeación Territorial y prestador de Servicio Social.
22. Fototeca Nacional, INAH. Núm. Inv: 92342, (Título original: "Gente en una trajinera paseando por el canal de Santa Anita, en un viernes de Dolores").
23. Fototeca Nacional, INAH. Núm. Inv: 121307, (Título original: "Gente en trajineras en el Canal de ""La Viga").
24. Fototeca Nacional, INAH. Núm. Inv: 90841, (Título original: "Gente abordo de trajineras y a la orilla de un canal en Xochimilco").
25. Fototeca Nacional, INAH. Núm. Inv: 385930, (Título original: "Trajineras frente a restaurante Manantiales en el lago de Xochimilco")
26. Pino R. A (2003). Profesor investigador del Departamento de Teoría y Análisis de la división de Ciencias y Artes para el Diseño, UAM-Xochimilco.