

## EL AGUA EN LA PROBLEMATICA CIENTIFICA DE LAS PRIMERAS METROPOLIS COLONIALES HISPANOAMERICANAS

POR

JOSE SALA CATALA

Departamento de Historia de la Ciencia. Centro de Estudios Históricos CSIC.

### 1. INTRODUCCION

Dentro del gigantesco proceso de urbanización colonial consecuencia de la Conquista, tan estudiado y descrito desde hace años por una abundante actividad investigadora, destaca con un brillo particular los problemas relacionados con la construcción de grandes metrópolis en América (1).

El significado del concepto de *metrópoli* dentro del sistema colonial español reviste un sentido preciso y particular, muy diferente del actual. El *Tesoro de la Lengua Castellana* (1611) de S. de Covarrubias da una doble definición del término: «Usamos de éste término en las iglesias cathedrales arzobispales que tienen debaxo de sí otras sufragáneas, y al dicho arzobispo llamamos metropolitano... Ciudad principal de la cual han salido muchas poblaciones circunvecinas dependientes de ella». Es así que desde un punto de vista estrictamente formal son *metrópolis* aquellas ciudades que han sido elevadas a categoría arzobispal. Por ello son capitalidad de una «Iglesia», reproduciendo más en pequeño la función y significado del obispo de Roma sobre toda la cristiandad.

Esto no hubiera tenido mayor importancia si no fuera porque la particular relación construida por la Monarquía castellano-aragonesa con la Iglesia Católica arrojaba el resultado de convertirla, sobre todo en América, en un aparato del Estado colonial español. De modo que a la *función metropolitana* irá inmediata-

---

(1) Una excelente revisión F. DE SOLANO y col.: "El proceso urbano iberoamericano de sus orígenes hasta los principios del siglo XIX". En F. DE SOLANO (coord.) *Estudios sobre la ciudad iberoamericana*. CSIC, 2.<sup>a</sup> ed. Madrid, 1983, págs. 727-880.

mente asociada la *función virreinal*, las audiencias ejecutivas o preeminentes, una mayor burocracia municipal y en seguida universidad, colegios mayores, consulados de comercio, casas principales de órdenes religiosas, etc. configurando a lo largo del siglo XVI los grandes centros urbanos que actúan como centros subsidiarios del poder colonial sobre los inmensos territorios americanos (2). La problemática urbanística ligada a la configuración de las primeras metrópolis coloniales llega a un momento de su evolución que asume características particulares y diferenciadas dentro del urbanismo hispanoamericano, pasando a ser directamente un proceso de *metropolización* de la ciudad por el que constantemente se refuerza y asegura su función metropolitana centralizadora, ante las diversas novedades que la cuestionan o la hacen peligrar. En ese momento comienza su andadura el más genuino pensamiento utópico americano, en la mente y en los escritos de intelectuales locales, lográndose así apropiarse venturosamente las *utopías urbanas* típicas del Renacimiento y con más razón y experiencia, pues en este caso hay una política de acción en cierta medida *global* sobre la ciudad (3).

Dentro de este proceso general tienen gran importancia la Ciencia y la Técnica por varias razones. De un lado porque focaliza el interés de las autoridades coloniales por dotar de técnicos expertos la región, de otro por promover la incipiente especialización local en Ciencia y Tecnología. Pasan a ser así las metrópolis grandes espacios de *aculturación científica* de doble dirección centro-periferia y viceversa, privilegiados para la conformación de la tecnología local americana.

Punto de referencia fundamental es el conjunto de acciones recíprocas que implican al Virrey y al Cabildo a través del procurador general de la ciudad. Unas veces es el Cabildo el que eleva peticiones al Virrey para habilitar determinados arreglos, otras el mismo Virrey el que incita al Cabildo a colaborar. La misma institución virreinal, tal como fue estructurada en el sistema colonial español, convertía a las metrópolis en centros privilegiados de intervención directa del Virrey; si capitanes generales o audiencias limitaban su capacidad de intervención, la metrópoli

---

(2) Una revisión reciente de toda la dinámica del proceso de urbanización en F. DE SOLANO (dir.): *Historia urbana de Iberoamérica*. Tomo 1. Consejo Superior de los Colegios de Arquitectura de España. Madrid, 1987.

(3) La tesis de que fue en Hispanoamérica donde alcanzó su más depurada expresión el ideal urbano del Renacimiento es de L. BENÉVOLO: "Las nuevas ciudades fundadas en el siglo XVI en América Latina" *Boletín del Centro de Investigaciones Históricas y Estéticas*, nº 9. Caracas, 1968.

y el territorio que abarcaba su audiencia estaba prácticamente bajo su responsabilidad (4). En estas circunstancias no es de extrañar que los virreyes tuvieran una intervención importante en la urbanización de México y Lima coloniales. Luis de Velasco y Martín Enríquez intervinieron en los diferentes reparos de albarradas y acequias de México, Francisco de Toledo impulsó la mejora de la potabilidad de las aguas de Lima y la construcción de la primera fuente pública en la plaza mayor. Esto sin detallar otras intervenciones sobre la creación de hospitales o la adopción de medidas sanitarias circunstanciales. Ninguna de ellas, ni siquiera el inicio de las obras de la catedral, suponen algún tipo de proceso urbanístico que no se estuviera dando en otras ciudades coloniales americanas, sobre todo en aquellas que gozan de la categoría de «ciudad», como Puebla, Tlaxcala, Quito o Cuzco. Lo específicamente nuevo arranca cuando la intervención virreinal sobre la ciudad deja de ser puntual y ocasional y alcanza la dimensión de una política urbanística que abarca todo el perímetro urbano. Cambia la forma de tomar decisiones y lo que es más importante, los agentes implicados en su instrumentalización. Es ésto quizá lo que más me asombró al acercarme al estudio de éstos temas, ver como si antes el cosmógrafo, el médico o el alarife eran meros receptores individuales de órdenes del virrey, audiencia o cabildo, la política urbanística es un reto de tal complejidad que a la fuerza propiciará directamente su intervención como *colectivo*, con la inmediata consecuencia de abrir un espacio social de discusión local sobre problemas científicos y técnicos específicamente americanos.

Más curioso si cabe, es descubrir que este momento coincide, tanto para México como para Lima, con el gobierno de un mismo virrey Juan de Mendoza y Luna, marqués de Montesclaros.

De una de las estirpes nobiliarias más ilustres y poderosas de España, descendiente del primer virrey de Nueva España, es conocido en la historiografía como el primer virrey-poeta que hubo en América (5). Sin embargo no es tanto su regular producción literaria como sus importantes reformas administrativas por lo que merece aquí ser recordado.

Con el importantísimo antecedente de haber sido Adelantado de la ciudad de Sevilla, Montesclaros gobernó la totalidad del imperio español en América desde 1603 hasta 1616. Su gran

---

(4) Sobre las grandes líneas del sistema virreinal J. I. RUBIO MAÑÉ: *El Virreinato*. FCE, 2.<sup>a</sup> ed. México, 1983.

(5) A. MIRÓ QUESADA: *El primer virrey-poeta en América*. Gredos. Madrid, 1962.

fortuna fue encontrar una insospechada capacidad de respuesta local a sus importantes requerimientos reformadores. Es como si la sociedad urbana colonial, a principios del siglo XVII, comenzara a entrar en sazón, por decirlo así y a ser capaz de responder por sí misma a retos científicos y tecnológicos inéditos.

No es del caso aquí detallar el conjunto de la labor urbanística del marqués de Montesclaros sino solamente atender aquella relacionada con la Ciencia y la Tecnología y ésta, de un modo más concreto, sólo la que atañe a la problemática hidráulica. Pero sí quiero insistir —tras muchas cavilaciones— que desde mi punto de vista sólo desde 1604 los problemas hidráulicos de México y Lima reciben un tratamiento específicamente metropolitano, esperó a lo largo del texto ir clarificando más esta idea. Sirva por ahora, como justificación de la cronología inicial del relato.

## 2. AGUA Y CLIMA

Como es conocido, el agua, para una mente del Renacimiento, es una entidad básica del mundo sublunar, uno de los cuatro elementos que constituyen todas las cosas del mismo y por ello sometido generalmente a sucesivos movimientos violentos por el concurso de los efectos directos o indirectos del mundo supralunar sobre los cuatro elementos. La descripción clásica de esos movimientos se halla en el clásico *Meteoros* de Aristóteles. Los cronistas del siglo XVI Fernández de Oviedo, Acosta, incluso Juan de Cárdenas, situaron la reflexión sobre el clima americano bajo el interés más general de rechazar el prejuicio aristotélico sobre la inhabitabilidad de la *zona tórrida*. Ese es el contexto en el que se sitúan diversas observaciones sobre el clima del valle de México o de la costa del Perú (6). Pero, sin dejar de insistir en el tema de la habitabilidad de la zona tórrida, las primeras publicaciones que razonan la variabilidad climática de México y Lima son el *Repertorio de los Tiempos* (1606) de Enrico Martínez y la *Miscelánea Austral* de Diego Dávalos de Figueroa.

En su texto, el cosmógrafo Enrico Martínez proyecta a toda

---

(6) El tema se halla explícitamente desarrollado en el Libro Segundo de la *Historia Natural y Moral de las Indias* de José de ACOSTA (1590).

la Nueva España la situación climática que ha observado en el valle de México:

...El Sol por medio del calor que causa, levanta vapores de la tierra, mar ríos y lagunas los cuales suben a la media región del Ayre, de que en su lugar se dixo, adonde con el frío della, se recogen y condensan convirtiéndose en agua, y por ésta razón con su peso natural vuelve a bajar hecha gotas.

Son pues las tierras desta Nueva España muy húmidas y cavernosas, de suerte que los vapores que el Sol levanta son muy pesados a cuya causa en tiempo de invierno como entonces no es mucha la fuerza de los rayos del Sol, levanta pocos y sube poco, de suerte que no llega al frío de la media región del aire, para poder convertirse en agua, y por esta razón no llueve en el Invierno, y si llueve es poco, mas después en el Verano quando el Sol ocupa los signos septentrionales, especialmente el tiempo que se detiene en pasar desde Géminis hasta Libra, como entonces es grande la fuerza de sus rayos, puede bastantemente levantar gran copia de vapores, y subirlos a la media región del Ayre adonde se convierten en agua: y también la media región del aire entonces es más fuerte... de suerte que su virtud alcanza y se estiende más en el verano que no en el Invierno, y así para que haya lluvia en ésta tórrida zona es necesario que sea mucha la fuerza de las aguas (7).

Para Diego Dávalos, a diferencia de José de Acosta que hace intervenir los vientos, la explicación del porqué no llueve en Lima y en general en la costa del Perú, se debe a la particular intensidad con que el Sol calienta la costa impidiendo la condensación de los vapores. En la sierra cercana la situación es diferente. El contacto más directo con las regiones frías del aire impide la acción caldeadora del Sol y llueve abundantemente (8).

Hay que tener en cuenta que Lima no se funda exactamente al lado del mar sino más hacia arriba, hacia los aledaños de los Andes. A través de su río, el Rímac, recibe directamente el agua de allí.

Pero en cualquier caso, la ubicación de la urbe, particulariza la calidad del aire de cada lugar en relación diferente con el Sol. En México lo decisivo en esta primera especulación climática

---

(7) Enrico MARTÍNEZ (1606): *Repertorio de los Tiempos e Historia Natural desta Nueva España*. Ed. facsimil por Centro de Estudios de Historia de México, Condumex. México, 1981, f. 178-179.

(8) Diego DÁVALOS DE FIGUEROA (1602): *Primera Parte de la Miscelánea Austral*. Lima. Coloquio XXXV.

local es la *capa fría* de la región media del aire, en Lima lo es la intensidad del Sol. Y en ambos lugares y por esos mismos años *las lluvias* han provocado grandes problemas de infraestructura en las dos urbes.

Las lluvias del verano de 1604 han provocado en la ciudad de México lo que se valoraba como la peor de las inundaciones del período colonial. En esa circunstancia el marqués de Montesclaros promueve una serie ingente de obras sobre la ciudad y su entorno. La reparación del albarradón de San Lázaro confirma una estructura muy antigua. La reconstrucción de las calzadas de Tepeyac o Guadalupe y de San Cristóbal reviste características nuevas con el empleo masivo de la piedra. Se construye una presa en Acolman para prevenir avenidas bruscas del norte. Se elevan las calles de la ciudad y el sistema general de acequias. Pero las grandes novedades son el nuevo acueducto que recogía el agua desde Chapultepec y la forma en que se proyecta el Desagüe General del Valle. A propósito de este último se envía en una especie de *miniexpedición científica*, a los cosmógrafos y maestros de arquitectura locales para reconocer de modo sistemático la topografía del Valle. A su vez el virrey reúne una compleja comisión formada por todos los grandes estamentos españoles y criollos para tomar la decisión. Frustrada por el momento quedó la elevación de calles y acequias y el nuevo acueducto de Chapultepec como adquisiciones definitivas (9).

Un curioso problema donde aflora ya la incipiente conciencia metropolitana es el del vehículo adecuado para transportar mercancías a la capital: carretas o canoas. El cabildo del 27 de octubre de 1605 opta por las carretas, entre otras razones porque:

...la ynstancia y reparo que por mandado de vuestra excelencia se ha fecho en la laguna todo a sido de terraplenar y estacados para cerrar esta ciudad y que no entre en ella el agua de la laguna y los de la ynbención (las canoas) no solo pretenden serrar sino antes abrir nuevas aseQUIAS y sanjas para desembarcaderos cosa bien contra de lo que por mandado de V.<sup>a</sup> Ex.<sup>a</sup> se ha fecho y sería buscar nuevos manantiales y abrir puerta donde con tanto cuydado se a serrado.

Lo otro es grandeza desta ciudad y reyno que aya el dicho

---

(9) Las referencias básicas en *Actas del Cabildo de México*. Libro 16, 11 de julio 1605. Fray Juan de TORQUEMADA: *Los Ventiún Libros de Rituales y Monarquía Indiana*. UNAM. México, 1975. De la 2.<sup>a</sup> ed. de 1723. Madrid. Libro 5.<sup>o</sup> págs. 522-523. A. CAVO S. J.: *Los Tres siglos de México durante el Gobierno Español*. México, 1836, págs. 241-244 y 264-265.

concurso de trato y contratación y que las carretas y carros entren y salgan como siempre se a fecho pues en trato y contratacion y grandeza es una la mas populosa ciudad de las yndias y assí por el particular interes de uno no se a de dar lugar que con nuevás ynvenciones quieran añadir gastos y costas y constreñir a un reyno tan poderoso a la voluntad de uno siendo en tanto prejuycio (10).

A pesar de estar edificada en la zona costera del Perú, Lima no se libraba de peligrar por el régimen de lluvias, aunque en este caso la lluvia incide sobre una problemática más compleja.

Desde 1600 ya es «opinión pública» la muerte segura del indígena en la mina de azogue de Huancavelica. La alarma de todo el gobierno va a iniciar un apasionante proceso de concienciación de la élite local sobre el papel y la función de la mina de Huancavelica en la organización colonial del Perú, organización de la que depende estrechamente la función metropolitana de Lima. Si en un principio se acepta con resignación limitar la producción de azogue para alivio de los trabajadores, pronto se percibe lo extraordinariamente arriesgado de esta medida para la reproducción del sistema colonial pues, como se repite con profusión en cartas y memoriales de cabildo, audiencia o virreyes, esa mina es «la salvación y remedio de este reino» (11). Desde entonces la vinculación de Lima con Huancavelica es total, hasta el punto de que no hay apenas cosmógrafo, maestro o ingeniero local conocido que no intervenga en el arreglo constante de la mina, pero, a diferencia de México, acá el reto tecnológico no cuenta con tradiciones indígenas capaces de resolver un sinnúmero de problemas prácticos (12). Desarraigado de su tierra al servicio directo del minero particular, el mitayo no es capaz de vehicular el desarrollo práctico de los interesantes proyectos tecnológicos que suscita la obra en los ingenieros locales. Se tiene que reclamar con urgencia una expedición de técnicos de la mina de Almadén, capaces de realizar los trabajos básicos de refacción del inmisericorde pozo caótico y venenoso de la mina de azogue. El hecho de que desde entonces un oidor de la

---

(10) *Actas de Cabildos de la ciudad de México*, Libro 16, cabildo del 29 julio 1605, pág. 298.

(11) En *Libros de Cabildos de la ciudad de Lima*, vol. 15, pág. 626. El mejor estudio general de la mina G. LOHMANN VILLENA: *Las minas de Huancavelica. Siglos XVI y XVII*. Sevilla, 1949.

(12) Revelador a este respecto es la petición de auxilio que realiza a la metrópoli la audiencia de Lima: Archivo General de Indias. Sevilla, Lima, 94, carta 29 nov. 1605.

Audiencia de Lima, prácticamente por algo más de un siglo reúna los cargos de gobernador y superintendente de Huancavelica, vincula la mina al desarrollo urbanístico de la ciudad de Lima (13).

Desde 1605 se estaban construyendo dos lumbreras aireadoras y realizando los primeros trabajos, desde hacía treinta años, de ademación y ésto con una gran torpeza por falta de la más elemental cualificación profesional. Fueron precisamente las lluvias de enero de 1607 y el corrimiento de tierras de febrero de 1608 los encargados de demostrar la inutilidad de los trabajos realizados

... resultado de los pilares, puentes y tablonos que abajo abían quitado y de las lumbreras y bocas que arriba avían abierto y iban abriendo y suma de agua que avía por los altos de aquellos parages en pozos antiguos que se avían empezado a labrar... (14).

Desde ese momento ya no es sólo la aireación de la mina el problema sino por primera vez su *desagüe*. A este respecto es importante destacar que el superintendente Pedro Ozores de Ulloa, que también había sido corregidor de Potosí y famoso constructor de diferentes obras hidráulicas allí, desconocía totalmente los problemas relacionados con el desagüe de minas:

Estando este frontón labrado hasta la primera entrada y las pircas y andenes quitados, y la voca de la bóveda de Juan García abierta y las lumbreras formadas en trece o catorce estados y el socavón empezado a dar en veinticuatro varas y estas obras en presencia y por mando del mismo Dr. Arias de Ugarte a quién respondí con mi ignorancia lo que sentía en lo que me preguntó mostrando ser cosa de muy gran cuidado el averse abierto la bóveda quitado el frontón y las pirquerías, y cosa importante volverlo a reedificar, y dixería por cosa imposible pasarse adelante con las lumbreras por el modo y con las ademaciones que iban fabricadas y así mismo tuve por errada, por la infinidad de años que tardaría en llegarse con él a donde se pretende para que sea fruto.

En este estado tomó el invierno aquellas labores y a pocos días por la humedad que los cerros recogieron con las aguas, por hallarlos sin la fuerza del frontón que les servía de estribo y

---

(13) Carlos CONTRERAS: *El azogue en el Perú colonial, 1570-1650*. Lima, 1981 y *La ciudad del mercurio. Huancavelica, 1570-1700*. Instituto de Estudios Peruanos. Lima, 1982.

(14) "Relación" de P. Ozores de Ulloa. 1616, BN., Ms 3.041, f. 166.

de los andenes que abrigaba la tierra muerta y abierta la boca de la mina de Juan García, la cantidad del desmonte que cayó fue tan grande que cegó la boca principal que estaba a pique tapando los caminos en mucha profundidad y por la de Juan García entró tan gran suma que cegó los huecos y bóvedas antiguos que en la dicha mina Correa de Silva y Nueva habían quedado y en la una lumbrera se quebraron algunos enmaderamientos de los más bajos y la otra se ladeó de la suerte que se vió con evidencia seguir adelante... (15).

Cuando los expedicionarios de Almadén dirigidos por Juan de Buendía construyeron los dos primeros *malacates*, Ozores comenta asombrado cómo se pudo «...volver a ganar las labores ricas donde jamás se creyó, y verse los parages por donde avían corrido los daños en los cuales fué menester hacer dos máquinas de madera cosa increíble para quién no lo ha visto, trabajadas contra la voluntad y parecer de todos los mineros y a algunos de los antiguos les pesaba de los buenos sucesos, con lo cual se comenzaron a desfrutar todas las labores ricas y sacar cada año la suma de azogues que se ha visto...» (16).

Pero aparte de la ingente obra de ademación, la cual requirió de nuevas instrucciones para proteger los árboles de la villa, el hito técnico viene marcado por el diseño de dos lumbreras de desagüe y aireación, proyecto que al final se realizará parcialmente —solo una— bajo la supervisión del primer *cosmógrafo mayor* del virreinato Francisco de Quirós durante 1619 (17). No obstante en este caso los esfuerzos fueron coronados por el éxito pues ya no hubo problemas de desagüe perentorios en Huancavelica (fig. 1).

Ahora bien nuestra historia no acaba aquí, las mismas lluvias serranas de 1607 que están afectando a Huancavelica han provocado una exagerada crecida del río Rímac, esto obligó en el cabildo del 5 de marzo a tratar de que «...se adereçe la puente que se llevó el río y se haga pasage...» (18).

Desde 1602 el Rímac a su paso por Lima no cesaba cada año en sus crecidas de socavar los estribos del puente hechos de madera y grava del mismo río. En ese día de 1607, de madrugada, el río pudo por fin con el puente —«...se trató de la ruina y caída de los ojos de la puente del río desta ciudad y que se los llevó la

(15) "Parecer" de P. Ozores de Ulloa. 1608. BN., Ms. 3.041, f. 159.

(16) "Relación" de Ozores. 1616, [14] f. 168.

(17) BN., Ms. 3.041, f. 494.

(18) Libros de Cabildos de Lima, vol. 15, 5 marzo de 1607, pág. 346.

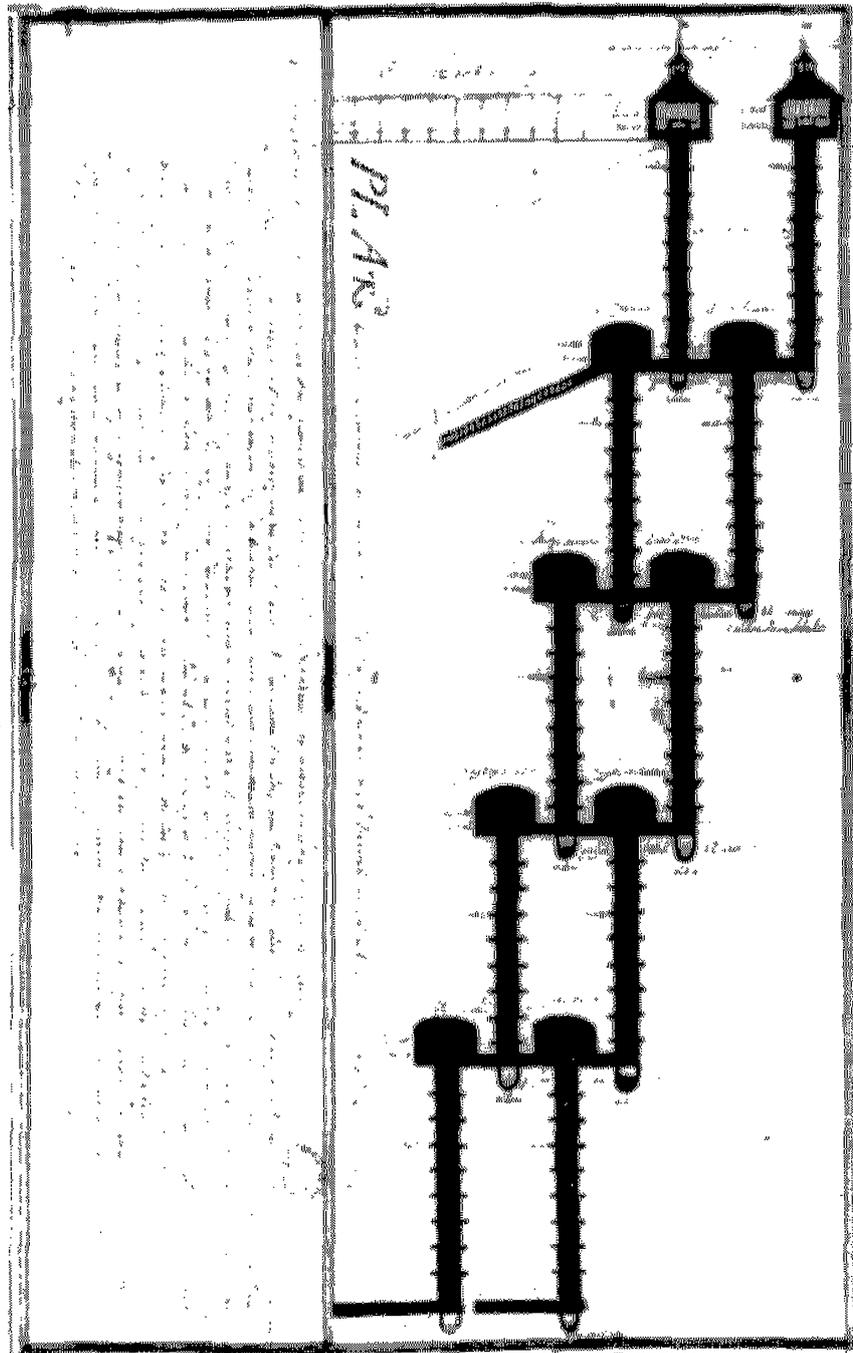


Fig. 1. «Planta de las Lumbreras» proyectadas por Juan de Buendía. Archivo General de las Indias, Sevilla, Mapas y Planos del Perú y Chile, 173 y 200.

avenida de esta madrugada...»— (19). Incluso desde 1600, el propio virrey pedía al cabildo regularmente el reparo y fortificación de los márgenes del Rímac que se iba comiendo las huertas de los conventos de San Francisco y Santo Domingo, cercanos a la plaza mayor (20). No obstante a pesar de que la construcción de los correspondientes «tajamares» (21) había planteado problemas al inexperto colectivo de alarifes limeños (22), la reconstrucción de un puente presentaba mayor dificultad. Alonso de Huerta, Martín de Aspirtate y Bernardo de Tejeda, los mismos que, casi al mismo tiempo, están interviniendo en Huancavelica, serán convocados para abordar la obra. Pero el proyecto que presentan: abandonar el antiguo y «que se haga puente nueva de muy fundamento y capaz para el mucho concurso de gente desta ciudad...» (23) es de consideración, de tanta que se pide dinero a la Audiencia para su consecución y que apoye al procurador de la ciudad para convencer al virrey de la necesidad de un nuevo impuesto sobre todo el territorio (24). Este virrey no es otro que el marques de Montesclaros.

Con este puente sobre el Rímac, proyectado por Juan del Corral, comienza históricamente la representación gráfica de la ciudad de Lima (fig. 2) (25). También es punto de partida de una autoconciencia metropolitana que no existía anteriormente. El cabildo, para justificar sus pretensiones fiscales declara que «considerando el hacer la dicha puente se debía repartir a todas las ciudades e villas y lugares deste reino y asimismo entre todos los indios naturales del por ser esta ciudad su cabeça y corte donde V.<sup>a</sup> Ex.<sup>a</sup>, virrey, lugarteniente y capitán General por el rey Nuestro Señor reside con la real audiencia e inquisición donde todas ellas concurren repartiendo a ésta ciudad una parte del dicho gasto...» (26). Y ahí ha quedado el famoso y conocido puente de piedra limeño, primer testigo fiel de una voluntad de capitalidad constantemente amenazada.

---

(19) *Ibid.*, 346.

(20) *Ibid.*, vol. 14, págs. 109, 160, 403, 523.

(21) Aquí la palabra parece emplearse con el sentido que aún conserva en Sudamérica, como muro o dique protector.

(22) *Ibid.*, vol. 14, pág. 113.

(23) *Ibid.*, vol. 15, 28 marzo 1607, pág. 369-370.

(24) *Ibid.*, pág. 365.

(25) *Ibid.*, 12 mayo 1608, pág. 579.

(26) *Ibid.*, pág. 601.

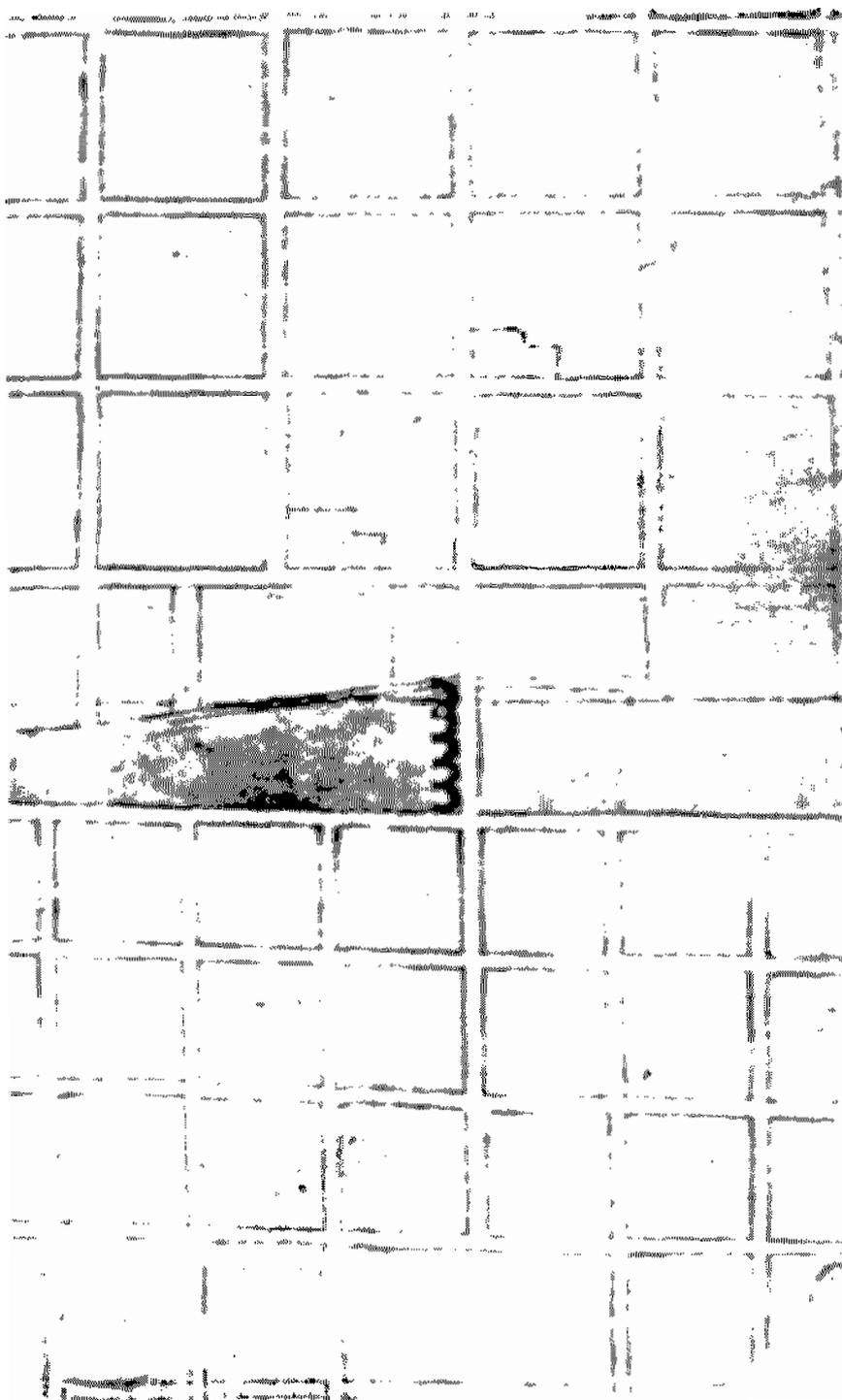


Fig. 2. Puente sobre el Rímac. Mapas y Planos del Perú y Chile.

### 3. AGUA Y SALUD

Otro gran conjunto de problemas donde confluye la obra hidráulica metropolitana y la discusión científica local es el relacionado con la salubridad de la urbe.

En este caso México encarna una situación de extremada tensión entre su conciencia de gran metrópoli del Nuevo Mundo y su realidad plagada de epidemias y enfermedades (27). Así lo expresa directamente Juan de Barrios en su obra, pionera por varios conceptos, *Verdadera Medicina, Cirugía y Astrología* (1604) cuando escribe sobre el origen de la peste:

...y así tengo muy cierto, que en el mundo no hubiera tantas acequias, y se recogieran tanta agua alrededor de ella por lo cual es muy sujeta a tabardetes. Y lo que Dios no permita se anegue, porque no tiene corrientes ninguna, y toda el agua que hace en ochenta leguas según dicen que ay alrededor por estas serranías, toda ella el sumidero es donde está situado México, y así si esto no tuviera, fuera Ciudad la más suntuosa de todas las de España, porque si se considera la templanza de esta Ciudad jamás se ha visto, porque en una propia calle estando el Sol se siente buen calor que no se puede sufrir, y estando a la sombra se siente frío tan templado que es cosa de admiración y con esto podemos decir que admira este temple, pues se ve muchos años por tiempo de seca aver temblores de tierra, y tambien vemos levantarse aires, y estos tener tan mal olor que es menester sahumar las casas y esto no basta. Y con todo esto no hay peste, ni vemos por estos tiempos enfermedades contagiosas y malignas; y si en España hubiera este mal olor, y estos temblores, por momentos se inficionaran de graves enfermedades, y que mayor bien se puede desear que todo el año en esta Ciudad se bebe frío, con tener cuidado de ponerlo a serenar, es ciudad quieta y pacífica, las mejores calles que hay en ninguna ciudad de España, todas por compás, sin que en ellas aya ninguna cuesta... Y el que quiera saber más de las grandezas de esta Ciudad que lea a nuestro amigo el licenciado Balbuena y hallará todo lo que se puede desear... (28).

A continuación Barrios detalla por primera vez todo un conjunto de recomendaciones para luchar contra la peste en México,

---

(27) El primer científico en reflexionar sobre el tema fue Francisco HERNÁNDEZ en su obra *Antigüedades de la Nueva España*, pero quedaron inéditas. *Obras completas*, t. VI, 1984, capítulos 21, 22, 23, págs. 87-90.

(28) Juan de BARRIOS: *Verdadera Medicina, Cirugía y Astrología*. México, 1607, Libro Segundo, f. 50.

en la que podemos encontrar muchos detalles curiosos de la vida de la ciudad a principios del siglo XVII (29).

Ahora bien, ese mismo año, el ya famoso Enrico Martínez, en su *Repertorio de los Tiempos* se atrevió a expresarse con mayor contundencia. En el capítulo XIII de la segunda parte titulado

«En que se da la causa porqué ésta ciudad de México está sujeta a muchas enfermedades» declara: «...como ésta ciudad está situada a la parte del Occidente de la Laguna (que es contrario a lo que las ordenanzas reales en razón de fundar nuevas poblaciones disponen) está muy dispuesta a ser mal sana, la razón dello es que el Sol levanta entre días los vapores de la laguna y de sus orillas y los que no consume ni se convierten en lluvias, vuelven a baxar de noche, y como el movimiento del Cielo sea de levante en poniente vienen a caer sobre la ciudad; porque estos vapores levanta el Sol por medio del calor, el cual como les falta de noche se buelben a batir y acuden al calor de la ciudad, y esta es la causa que siendo mirada por las mañanas desde los altos circunvecinos a México: parecen sobre ella vapores a modo de neblina, aunque a la redonda della esté todo claro y sereno...» (30).

Explica aquí Martínez la razón de por qué las Ordenanzas de 1573 sobre fundación de ciudades pedían que las aguas se situaran al oeste y no al este del núcleo urbano. Se expresaba así un antiguo principio del urbanismo mediterráneo razonado en el antiguo tratado hipocrático *De los aires, las aguas y los lugares* (31). La respuesta aunque se hizo esperar, al fin llegó de la mano de un médico curiosamente educado en la ortodoxia neo-hipocrática de la facultad de Medicina de Alcalá de Henares, Diego Cisneros.

Revestido de su autoridad complutense Cisneros, en 1618, argumenta que Martínez al ignorar los escritos hipocráticos interpreta erróneamente el sentido de la ordenanza real. Sólo son enfermos los lugares que están a resguardo de vientos, pero no es el caso de México —dice— pues «goza de vientos Orientales... y es refrescada de los Nortes y humedecida de los Sures...» (32). De otro lado el Sol es tan fuerte que disipa las nieblas «...y así la

(29) *Ibid.*, f. 51 “...Prohibir las mujeres públicas, las comedias de escuelas, los bayles de los negros...” (!).

(30) Martínez (1606) [7], f. 185.

(31) Sobre el tema de la geografía médica de la capital G. SOMOLINOS: “Los Astrólogos mexicanos del siglo XVII y la Geografía Médica”. *Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística*, 1968, págs. 87-93.

(32) Diego CISNEROS: *Sitio, Naturaleza y Propiedades de la Ciudad de México*. México, 1618. f. 111.

mayor parte del año goza el aire sereno y puro, sin que en la Laguna ni acequias de ella aya mal olor que no es poca evidencia de la pureza suya y benignas influencias del cielo y se ha experimentado en la gran sequedad de este año de 1616...» (33).

Pero independientemente de la polémica sobre la significación médica de la capital, la obra de Cisneros *Sitio, Naturaleza y Propiedades de la ciudad de México* (1618) contiene el más valioso y matizado estudio de geografía médica de la capital efectuado durante la época colonial (34). Incluye sus epidemias, sus enfermedades estacionales así como las dificultades particulares de pronosticar el curso de la enfermedad. Es muy representativa del alto nivel de la medicina local que se revela capaz de asimilar la mas alta teorización médica de cualquier urbe del Renacimiento (35).

El más bajo (y quizás el más útil) es el que atañe a la *potabilidad* de las aguas de la ciudad, por otra parte esencial como punto de arranque de cualquier proceso de urbanización. Sin embargo, cuando por encima de los manantiales de los que ya se recibe agua potable, hay una incitación virreinal directa al examen médico del contorno, el problema pasa a integrarse en el tema que nos ocupa.

El mismo Juan Barrios, en su libro antes citado, cuenta sus trabajos en este sentido para el virrey marqués de Montesclaros (36): el examen experimental de las calidades de las aguas de alrededor de la capital, la discusión sobre el tipo de madera que debe servir para la construcción de las atarjeas, la reforma de la atarjea de Chapultepec en acueducto, el levantamiento general de las acequias principales de la ciudad y la potabilidad del agua de pilas y fuentes públicas. Extenso programa que revela una extraordinaria modernidad del proceso urbanístico de la capital de Nueva España.

Con vivo contraste vive Lima su problemática de salubridad. Si ya desde finales del siglo XVI arreglar y purificar el agua de la fuente de la plaza mayor construida por el virrey Francisco de Toledo, fue un problema de consideración por la falta de técnicos, desde 1602 los Libros de Cabildos señalan intermitentemente los múltiples problemas sanitarios. Las roturas de las cajas de aguas

---

(33) *Ibid.*, f. 111.

(34) *Ibid.*, Cap. XVIII, f. 121-135.

(35) No estoy de acuerdo con la afirmación de Somolinos (1968): [31] de que la obra de Cisneros es un libro «medieval y arcaico»; todo lo contrario.

(36) Barrios (1607): [28], f. 79s.

(depósitos), la existencia de enfermos por las calles, los peligros de la viruela, todo ello carece de estímulo intelectual para el, al parecer, pequeño y mal preparado colectivo médico (37). Por esas cosas limeñas el primer tratado local sobre potabilidad nace a propósito de la costumbre criolla de enfriar las bebidas con nieve de la sierra. *Las Breves advertencias para beber frío con nieve* (1621) del médico del virrey Matías de Porres se dirigen a recomendar el agua que debe beber su ilustre señor el Príncipe de Esquilache, para ello «...y después de haber advertido lo mejor que supe el temperamento de la tierra, conociendo el aire de que goza la ciudad de Lima ser caliente y húmedo: reparé en los mantenimientos...» (38). Tras exponer la ortodoxia galénica sobre la calidad de las aguas y contar sus experiencias con las de los alrededores de Lima logra determinar cuál es la ideal. Su opinión de la que llega a la fuente de la plaza mayor es muy diplomática:

Y he notado que el agua que está en el arca (con ser la misma) difiere muchísimo de la fuente de la plaza, en su substancia y en su peso; por que aunque es verdad que se le comunica por el venir debaxo de tierra algunos más excrementos e inmundicias, y los sapos que se crían por el calor y humedad demasiada, es mucha la diferencia; pero cogida en su nacimiento, tiene el segundo lugar de las cercanas aguas a Lima... (39).

Así se explica la extendida costumbre de utilizar *destilatorios* de piedra en las principales casas de la ciudad. El que se describe en la obra se asemeja mucho al descrito por el pseudo-Juanelo Turriano: un simple recipiente relleno de arena gravosa que se suponía retenía las impurezas (40). Condena Porres el método por la calidad salada de esa tierra limeña y por la dejadez en su necesaria renovación. Sorprendentemente el libro incluye la primera materia médica del Perú, a semejanza del libro de Juan de Barrios, con una nota sobre las calidades y características de frutas y alimentos peculiares. Desconozco en este caso si las recomendaciones útiles de Matías de Porres tuvieron alguna repercusión en el despreocupado cabildo limeño, lo que sí es cierto que éste pidió que se hiciera una fuente pública para el agua del

(37) *Libros de Cabildos de Lima*, vol. XIV, pág. 57, XV, pág. 279.

(38) Matías de Porres: *Breves advertencias para beber frío con nieve*. Lima, 1621, f. 1.

(39) *Ibid.*, f. 8-9.

(40) *Ibid.*, f. 10. Pseudo-Juanelo TURRIANO: *Los Veintiún Libros de Ingenios y Máquinas*, vol. 1, Turner, Madrid 1983, págs. 101-103.

cerro de San Cristóbal, que fuese así alternativa a la de la plaza mayor (41).

#### 4. AGUA E INUNDACIONES

Ahora bien la amenaza más grave con mucho, de las lluvias, sobre una metrópoli colonial fue la inundación intermitente de la ciudad de México. La relación entre ciencia y metropolización alcanza aquí una figura extrema que se manifiesta en el gran debate de las tres primeras décadas del siglo XVII sobre la localización de la capital de Nueva España y del cual forma parte la polémica sobre el cumplimiento de las Ordenanzas que ya he señalado. Pero si en éste lo que estaba en juego era el *pronóstico médico* de la capital mexicana, ahora, las inundaciones, al cuestionar la misma ubicación física introducían una pregunta radical sobre todo el proceso de urbanización: ¿Era adecuado el sitio de la capital?. Tuvo que ocurrir el desastre del verano de 1629 para que lo que estaba en el ánimo de muchos alcanzara proyección pública (42). Una cédula real en 1631 ordenó la convocatoria «...a concejo abierto...» de toda la ciudad para decidir la mudanza. Hasta donde yo sé esto resulta totalmente inédito en el sistema colonial. Una convocatoria así es la máxima expresión de una crisis de las instituciones coloniales y es también espectacular cómo la orden es escamoteada por los regidores del cabildo que dan por «cabildo abierto» el «cabildo general» del 7 y 11 de octubre de 1630 formado por los «notables» de la ciudad. La justificación que se dio al virrey de ese comportamiento es curiosa:

...demás de la dificultad que tendría la convocatoria resultarían grandes inconvenientes, y ninguna utilidad para la mejor deliberación de la materia tan importante... demás de haverse pregonado antes de agora que las personas que tuviesen que informar, advertir o declarar cerca del remedio... y dieron muchos papeles

---

(41) *Ibid.*, f. 35-45.

(42) R. Everett BOYER: *La Gran Inundación. Vida y Sociedad en la ciudad de México (1629-1638)*, Sep-Setenta. México, 1975. L. SHELL HOBBERMAN (1980): "Technological Change in a Traditional Society: the Case of the Desagüe in Colonial Mexico". *Technology and Culture*, págs. 386-407.

que se han reconocido y visto por V.<sup>a</sup> Ex.<sup>a</sup> con que parece se cumplió *virtualmente* con el concejo abierto... (43).

Más asombroso todavía es que el virrey marqués de Cerralvo aceptara tal explicación. A su vez el siguiente virrey para tomar una decisión convocará a todas las instituciones y personalidades del reino residentes en la capital a una Junta General del Reino. Sólo están a favor claramente de no mudar la ciudad los jesuitas, el Consulado, el Rector y el claustro de la Universidad y los Oficiales Reales (44). Es pues una minoría altamente cualificada la que se opone al cambio y la que provoca, en cierto sentido, el reto al pequeño colectivo científico y técnico de la capital.

Como es conocido, a este reto se respondió de una manera rigurosamente nueva: un desagüe general del valle de México. Ante el cual por cierto la Corona española osciló entre la negativa inicial (esa es la razón del porqué se contrata un ingeniero holandés Adrián Boot) y la dejación de la decisión a las autoridades locales. El cabildo no toma realmente la iniciativa hasta 1627, Audiencia y virreyes son los grandes impulsores de la decisión y junto a ellos Enrico Martínez y con él otros científicos, aunque sin embargo no es hasta el siglo XIX que el proyecto encuentra realización en una obra adecuada (45). Es la Audiencia en el período que sigue al «tumulto» de 1624 la que crea el cargo de superintendente del desagüe. El virrey Cerralvo, el gremio de Maestros de Aguas en 1632 y Cadereita la cátedra de Astrología y Matemáticas en 1637, en la Universidad.

La concreción técnica del desagüe parcial que se habilitó por el Norte del Valle, hacia el río Tula, fue enormemente discutida. Desde el extraordinario túnel de Martínez, la ortodoxia vitruviana de los alarifes y técnicos menores, las soluciones desecadoras de Boot, tan próximas a las técnicas prehispánicas, hasta la definitiva de fray Andrés de San Miguel a tajo abierto. La polémica fue un espacio importante de actualización de tesis clásicas renacentistas de cinemática que sería interesante detallar en sus vicisitudes. No se comenzó a abrir a tajo abierto el canal de Huehuetoca hasta el terremoto del 27 de enero de 1637. Los derrumbes

---

(43) F. DE CEPEDA y A. CARRILLO: *Relación Universal, Legítima y Verdadera del sitio en que está fundada la muy noble, insigne y muy leal ciudad de México*. México. 1637, f. 12.

(44) *Ibid.*, f. 29s.

(45) Jorge GURRÍA LACROIX: *El Desagüe del Valle de México en durante la época novohispana*. UNAM. México, 1978.

causados por el terremoto están en la base de la convocatoria de la Junta General de ese año (46).

La visita posterior de fray Andrés de San Miguel, Juan Gómez de Trasmonte y fray Diego Rodríguez ejemplifica la unidad de la ciencia local suscitada por el problema de las inundaciones (47). La creación de la cátedra de Astrología y Matemáticas viene a culminar un primer brillante ciclo de la intitucionalización científica en Nueva España (48). No es ajena a ello, seguramente, la preocupación tan sentida en 1637 sobre la viabilidad de la capital, al fin y al cabo, al astrólogo le competía la elaboración de *pronósticos de los tiempos* con los que se esperaba predecir las grandes inundaciones.

Muy distinta en la forma y en el fondo fue la amenaza directa de las aguas sobre la ciudad de Lima, pero acá nos encontramos con las grandes olas del Pacífico sobre el puerto del Callao y por tanto sobre los Almacenes Reales allí situados, máximo punto de concentración de todas las riquezas del virreinato (49).

Cuando se planteó en 1644 la muralla del Callao, en la polémica que se desató sobre el proyecto y en defensa del mismo comenzó a deslizarse un nuevo argumento no militar: «...sirve no sólo de defensa de los enemigos... sino por aver asegurado la población de la parte de mar Brava...» (50). Efectivamente, el 10 de mayo de 1647 el muro detuvo el peligro, de nuevo en febrero de 1651, en diciembre de ese año las olas llegaron a superarlo. No obstante los temblores de noviembre y diciembre de 1655 acabaron por dañarla y en 1656 la inundación alcanzó los almacenes reales (51). El sucesivo deterioro fue paliado en parte por diferentes obras parciales en que intervino precisamente un funcionario particular: El Maestro Mayor de las reales fábricas del Callao. Ello viene a demostrar la funcionalidad real del sistema, muy lejos ya de su utilidad militar. Pero fue el terremoto del 20 de octubre de 1687 y el maremoto que le siguió los que activaron un nuevo remozamiento general bajo el virreinato del conde de

---

(46) Cepeda y Carrillo: [43], f. 24.

(47) Archivo General de la Nación. México. Serie Desagüe, vol. 4, f. 62-65.

(48) Sobre fray Diego, E. TRABULSE: "Un científico mexicano del siglo XVII. Fray Diego Rodríguez y su obra". En *El círculo roto* FCE-SEP. México 1984, págs. 25-74.

(49) G. LOHMANN VILLENA: *Las Defensas Militares de Lima y el Callao* Sevilla, 1964.

(50) AGI, Lima, 53, 30 abril 1647.

(51) *Ibid.*, Lima, 465, carta 17-julio 1656.

la Monclova. Se calzaron de mampostería las cortinas ribereñas, se protegieron baluartes mediante relleno de piedras y estacas y se taparon las brechas abiertas. Pero la obra más novedosa fue el *muelle del Callao*.

En cierto sentido la obra del muelle cierra el primer ciclo de metropolización de Lima: su reconocimiento como el principal puerto de América del Sur. También es una demostración palpable de la novedad imaginativa de la élite local, sobre todo del maestro mayor de fábricas, fray Pedro de la Madriz (52). La longitud del espigón llegó a alcanzar 60 metros y medio, con una profundidad de tres brazas, todo de piedra de la cantera de la vecina isla de S. Lorenzo. Se completó la obra trayendo mangles de Guayaquil con los que se formaron varias estacadas utilizándose un *martinete* para clavarlos en el fondo. Los alumnos del colegio jesuita de S. Martín de Lima cantaron en muchos poemas «la heroyca obra del muelle» (53) (fig. 3).

## 5. AGUA Y SÍMBOLO URBANO

Por último quisiera indicar solamente como se integraron todos estos esfuerzos tecnológicos en los símbolos de las nacientes metrópolis hispanoamericanas.

Ciudad de México, percibida siempre por algunos como heredera de la gran urbe prehispánica de México-Tenochtitlán siempre gozó de una rica simbología, expresada sobre todo en las crónicas y en los códices. No es así con su representación gráfica impresa que alcanzó su expresión a partir de la obra de F. de Cepeda y A. Carrillo *Relación Universal Legítima y Verdadera del Sitio en que está fundada*. (1637). Esta obra tan extraordinaria por tantos conceptos, pionera de la historia de la técnica latinoamericana, ostenta en su portada un curioso escudo (fig. 4). Como se ve, en el escudo colonial de la ciudad se han introducido nuevos motivos (o viejos): el águila sobre el nopal. Es la representación elegida por los criollos capitalinos, aquellos que se oponen precisamente al traslado de la misma y que en las discusiones del cabildo han llegado a decir: «...No en balde los aztecas la escogieron para

(52) *Ibíd.*, «Informe» de fray Pedro de la Madriz, Lima, 90.

(53) *El Parnaso del Real Colegio de San Martín postrado a los pies del Conde de la Monclova... en aplauso de la heroyca obra del Muelle*. Lima. 1694.

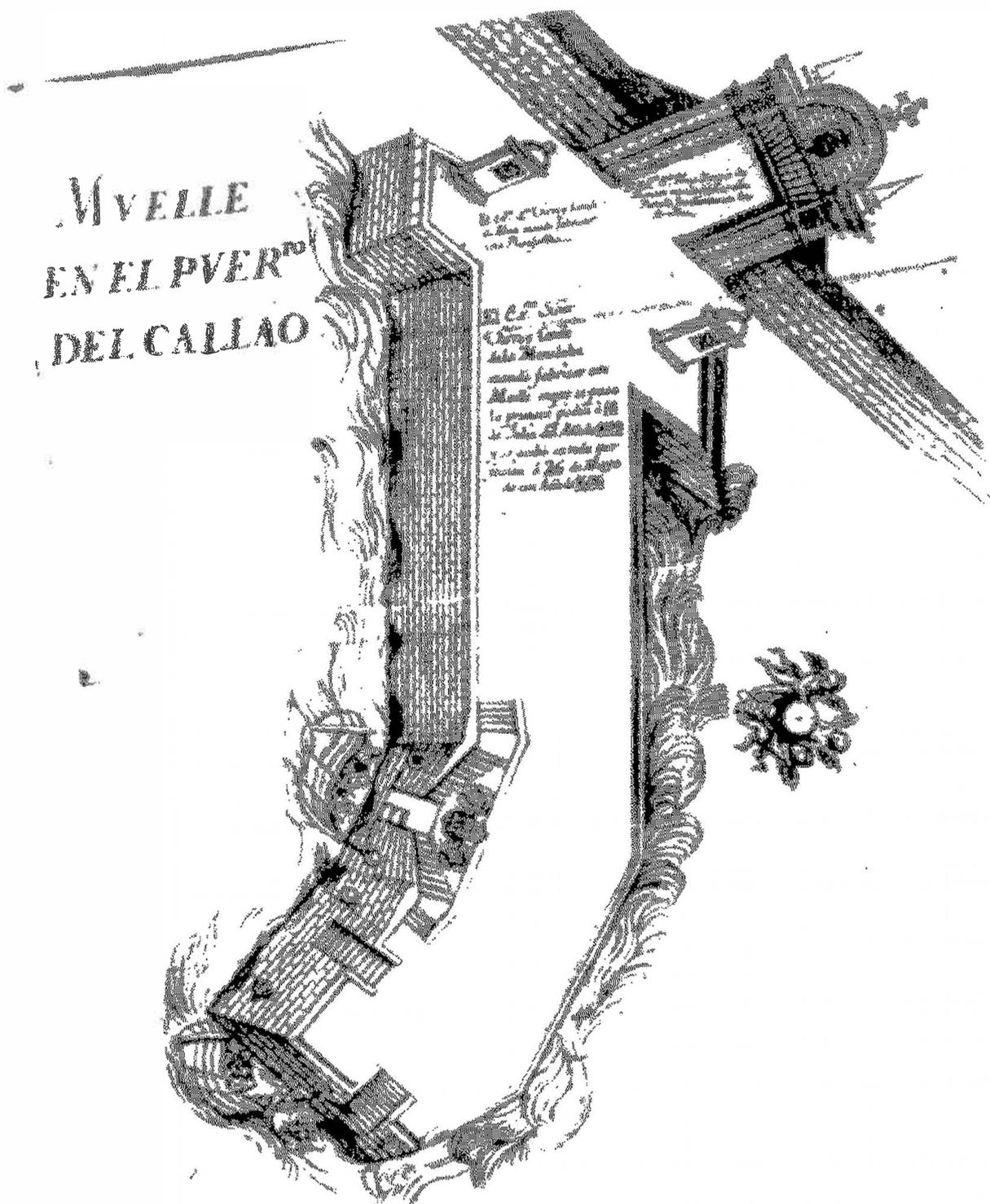


Fig. 3. Proyecto de Muelle del Callao de fray Pedro de la Madriz. Mapas y Planos del Perú y Chile, 15.



fundar la cabeza de su reino...» (54). En realidad no hacen más que asumir un enigmático verso de Bernardo de Balbuena que en su *Grandeza Mexicana* dice:

Es toda un feliz parto de fortuna  
y sus armas un Aguila engrifada  
sobre las anchas ojas de una tuna (55).

lo cual no es cierto: no se corresponde con el escudo de armas de la ciudad (56). Se trata de una traducción en términos simbólicos de la decisión de perseverar la traza fundacional y es, así, una etapa decisiva en la genealogía del escudo nacional de México.

En lo que respecta al futuro de México como metrópoli, la simbolización cae bajo la figura de la Virgen de Guadalupe por la vigorosa decisión de ese primer gran mexicano que fue el arzobispo Manso y Zúñiga. Pero el gran teorizador de su desarrollo alegórico, como mostró hace tiempo Francisco de la Maza, fue el bachiller Miguel Sánchez (57). En su obra, laguna e inundaciones, adoptará la figura de la Bestia del Apocalipsis en directa provocación por la idolatría indígena (58).

Desde nuestro punto de vista lo interesante es que la representación influirá en el primer mapa del valle de México que alcanzará difusión internacional, insertado por Gemelli Carreri en su *Giro del Mondo* (59) (fig. 5).

Muy diferente en este sentido es el caso de Lima, huérfana durante muchos años de símbolos metropolitanos. Despreciada por los poetas de la llamada «Academia Antártica» —Diego Dávalos dirá del Rímac y de sus crecidas que es un ejemplo del dicho

---

(54) Citado por L. GONZÁLEZ OBREGÓN: *Memoria histórica, técnica y administrativa de las obras del Desagüe del Valle de México*. México, 1900-1902. pág. 152, tomado a su vez de la obra del padre Alegre.

(55) Bernardo de BALBUENA (1604): *Grandeza Mexicana*. Ed. de J. Van Horne. The Univ. Illinois Press. 1930. pág. 132.

(56) La concesión y descripción del Escudo de Armas de la ciudad en Actas del Cabildo 7 junio de 1529.

(57) Miguel SÁNCHEZ (1648): *Imagen de la Virgen María, Madre de Dios de Guadalupe*. México. En E. de la Torre Villar y col.: *Testimonios Históricos Guadalupanos*. FCE. México, 1982, pág. 147-161. F. DE LA MAZA: *El Guadalupanismo Mexicano*. SEP. México, 1984 págs. 70-71.

(58) "... que este Dragón es el demonio de la idolatría y de la gentilidad de aqueste nuevo mundo..." Miguel SÁNCHEZ: [57], pág. 165.

(59) G. F. GEMELLI CARRERI: *Viaje a la Nueva España*. UNAM. México. Ed. de F. Perujo de *Giro del Mondo*, 1983, 1.<sup>a</sup> ed. Nápoles, 1699-1700, págs. 43-46.

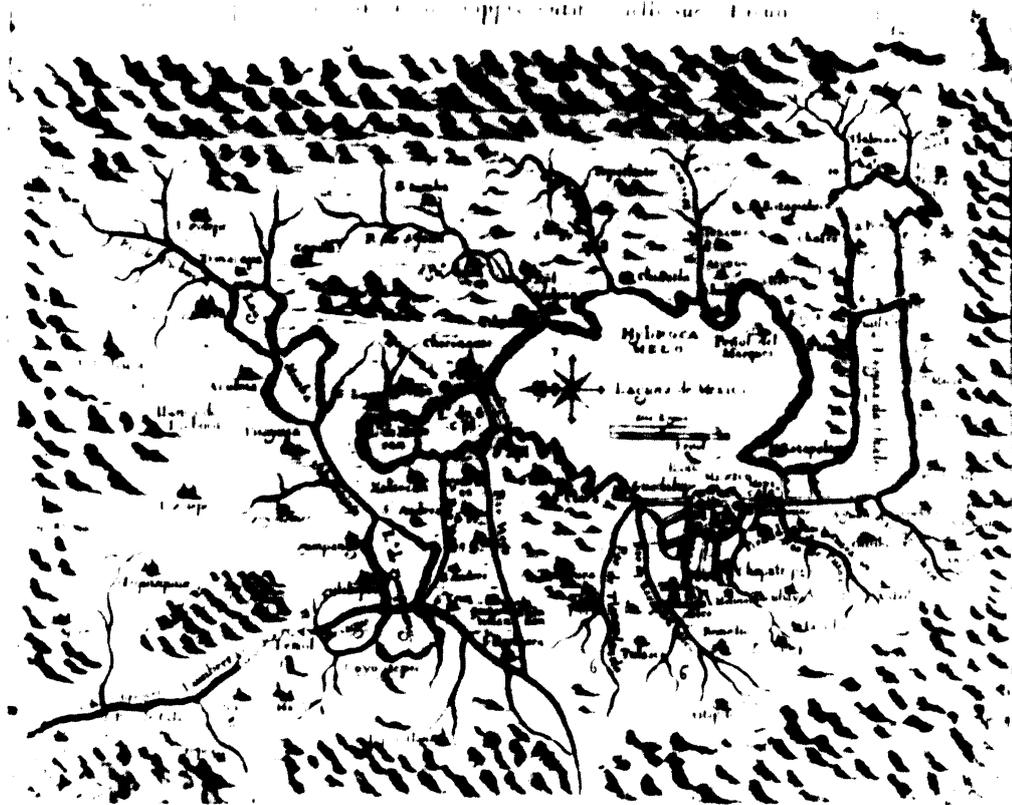


Fig. 5. Plano del Valle de México, inserto por Gemelli Carreri en su obra ya citada (59).

de Plutarco «daña más el mal que aprovecha el bien»— (60) sólo la generación de intelectuales locales que florece alrededor de 1630 le tendrá alguna consideración (61). Ni siquiera cuando es beatificada Rosa de Lima hay algún referente de la capital en las festividades, salvo algunas décimas de criollos cavilosos (62). Hay que esperar al terremoto terrible de 1672 y a la beatificación de su arzobispo Toribio de Mogrovejo, en 1687, para que por fin

(60) DÁVALOS: [8], pág. 157.

(61) Me refiero a Antonio de León Pinelo, Fernando de Montesinos, fray B. Salinas, todos proyectarán obras histórico-apologéticas sobre la ciudad de Lima —Bernabé Cobo también—, pero la mayoría, salvo la de fray Buenaventura Salinas permanecerán inéditas o no pasarán del esbozo de un proyecto.

(62) Digna de ser anotada es la composición que le dedicaron los ex-alcaldes ordinarios de Ríos y Aguas de Lima a la nueva beata

Lima sea vista por sus propios intelectuales como Nueva Roma y Nueva Jerusalem de la América del Sur. En las fiestas de su proclamación, la fuente de la plaza mayor fue especialmente decorada por el catedrático de la universidad Dr. Astorga como Jardín del Paraíso. Así lo describe Echave y Assu en su *Estrella de Lima* (1688) (63). La ausencia de lluvia se transforma en Eterna Primavera que con el concurso ordenado de las aguas arrojan la alegoría de Lima como Jardín del nuevo Sol de Toribio, oscurecedor al fin del antiguo resplandor de Cuzco, siempre extraña y enemiga. Así quedó expresado en la primera representación impresa de la ciudad (fig. 6).

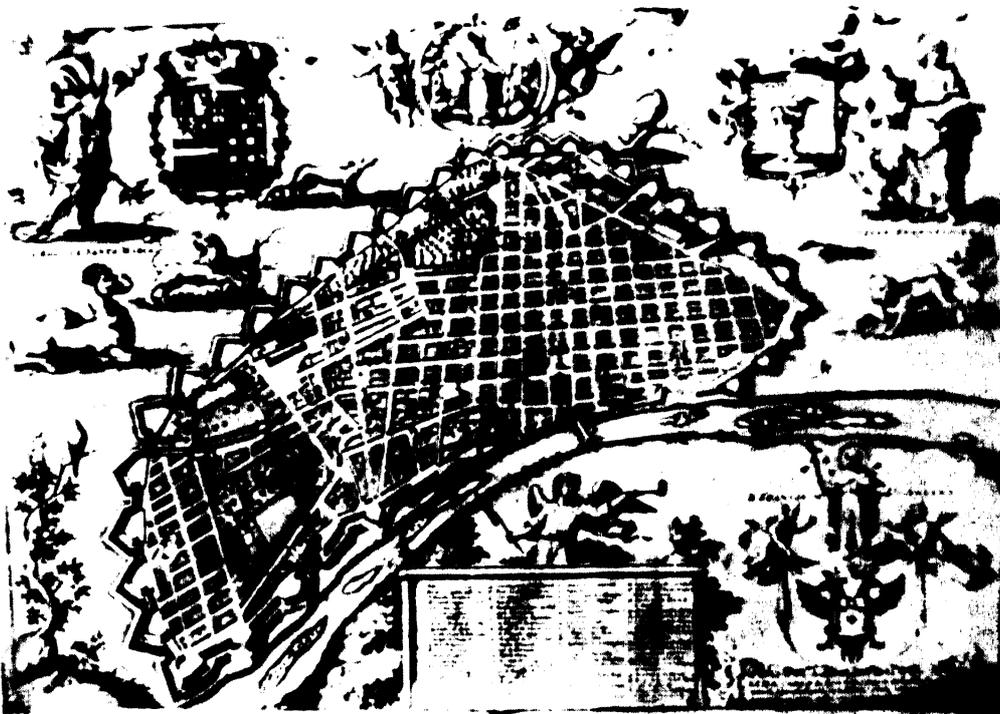


Fig. 6. Plano de Lima, de fray Pedro Nolasco, incluido en la obra citada de F. Echave y Assu (63).

---

Bien los Ríos con las varas  
han logrado sus anhelos  
pues ven su Rosa en los Cielos  
Si es flor de Lima en azahar  
oy con suerte más dichosa  
Es flor de Lima la Rosa

D. de LEÓN PINELO (1670): *Celebridad, Fiestas con que la insigne Rosa de Lima...* Lima, f. 51.

(63) F. ECHAVE Y ASSU: *La Estrella de Lima convertida en Sol sobre la punta de sus Tres Coronas*. Amberes, 1688, pág. 247.