

RECONSTRUCCIÓN DE MAPAS HISTÓRICOS DEL CENTRO DE MÉXICO,
SIGLOS XVI Y XVII, A TRAVÉS DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN
GEOGRÁFICA (SIG)¹

*Armando Arriaga Rivera*²

Universidad Autónoma del Estado de México Toluca, México
arriaga_argec@yahoo.com.mx

RESUMEN

La mayoría de los trabajos de cartografía antigua han sido sobre la explicación de las formas de representación, sus diversos usos y aplicaciones. A mediados del siglo XX y principios del XXI se ha desarrollado la cartografía histórica, medio por el cual se han realizado mapas con información antigua de datos o planos. En este trabajo el objetivo es emplear los métodos de representación cartográfica actuales, para reconstruir mapas, con base en las plataformas de los sistemas de información geográfica (SIG); la simbología convencional internacional; el contexto físico-geográfico de la época y un sistema de referencia actual, para generar cartografía y sea una herramienta para el análisis espacial.

Palabras clave: geografía histórica, mapas históricos y SIG.

Reconstruction of Historic Maps of Central Mexico - S. XVI and XVII Using Geographic Information System (GIS)

ABSTRACT

Most work on old maps has been to explain the forms of representation, its various uses and applications. At mid-twentieth and early twenty-first centuries it has developed historical cartography, means by which maps were made with old information or data mapping planes. In this paper the goal is to use the current mapping methods to reconstruct maps, based on the platform of geographic information systems (GIS); international conventional symbols; physical-geographical context of the time and current reference system for mapping and as a tool for spatial analysis.

Key words: historical geography, historical maps and GIS.

¹ Artículo recibido: 15 de octubre de 2014. Aceptado: 25 de octubre de 2014.

² Candidato a doctor en Humanidades: Estudios Históricos, Facultad de Humanidades, UAEM. Maestro en Estudios Urbanos y Regionales. Especialista en Cartografía Automatizada de Teledetección y Sistemas de Información Geográfica. Licenciado en Geografía.

INTRODUCCIÓN

El ser humano siempre ha tenido la inquietud de representar sus diversas actividades y formas de vida, a través de la cartografía. Por consiguiente los sistemas de información geográfica (SIG) se dividen en tres etapas históricas generales. La primera etapa es cubierta por las pinturas rupestres de hace 15 000 años en las cuevas de Lascaux (Francia), pintadas por los hombres de Cro-Magnon. En las paredes se observan, los animales que cazaban, asociando a estos dibujos con líneas que se cree, que se trataba de rutas de migración de esas especies. Las características de representación de esas pinturas fueron simplistas y que tomaban en cuenta los principios de un SIG, contando con dos elementos básicos: una imagen asociada con un atributo de información (Norbert, 2009, citado por Arriaga, 2012, p. 94).

Posteriormente se perfeccionaron las técnicas y los materiales en las representaciones cartográficas como los mapas babilónicos, que se encontraron en la ciudad de Ga Sur en el siglo XXV a. C., cuya técnica fue los perfiles abatidos, para representar el relieve (montañas y el valle) aunque estas técnicas cartográficas, fueron utilizadas posteriormente por el cartógrafo Tomas López en el siglo XVIII d. C. (San Antonio, 2006).

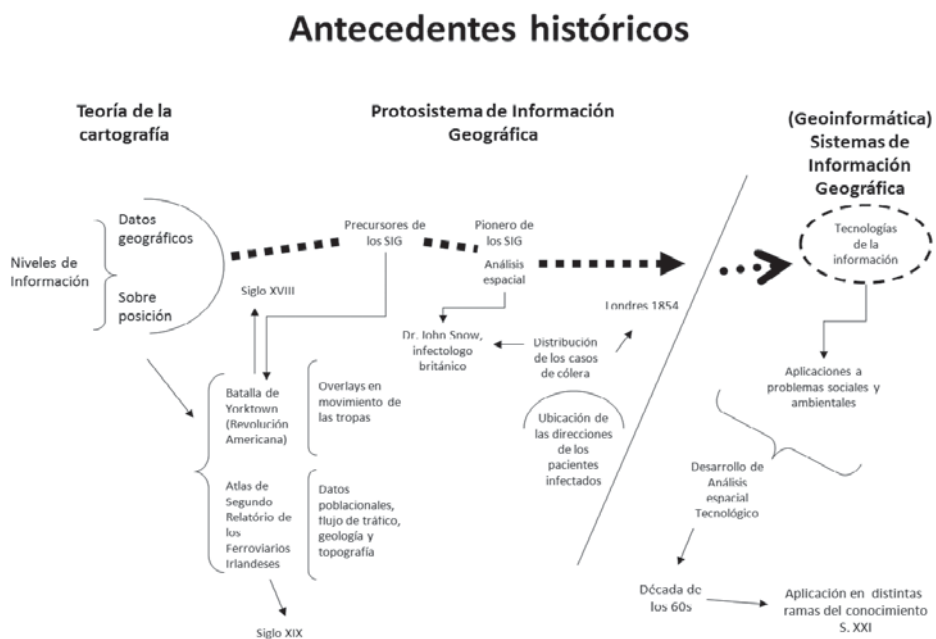
La segunda etapa histórica es el protosistema de información geográfica, que ejemplifica cómo se fue presentando de manera analógica, el análisis espacial, para detectar y localizar patrones, se basa en la idea de representar mapas bajo la forma de niveles de información sobrepuestos e intentar relacionar espacialmente los objetos representados, fue en fechas muy anteriores al desarrollo de los computadores. Algunos de los primeros estudios realizados y que fundamentaron las bases de los actuales SIG son: los mapas de la batalla de Yorktown (Revolución Americana) desarrollados por el cartógrafo francés, Louis-Alexandre Berthier, eran formados por *overlays* que mostraron en movimiento las tropas, el Atlas del Segundo Relatorio de los Ferrovianos Irlandeses fue datado a mediados del siglo XIX, que mostraba datos poblacionales, flujo de tráfico, geología y topografía sobrepuestos en un mapa base y el estudio más importante, considerado pionero en la aplicación de los SIG fue el estudio de la distribución de los casos de cólera en el centro de Londres en 1854 por el doctor John Snow, infectólogo británico, en el que sobrepuso en un mapa base de las ciudades, las direcciones de los pacientes infectados y ubicó la fuente de contaminación (Nobrega, 2002 citado por Arriaga, 2012, p. 95).

La tercera etapa de los SIG, tiene sus inicios en la década de 1960 (Buzai y Robinson, 2011, p. 6) junto con la geoinformática; diversos factores propiciaron un cambio en el análisis cartográfico, principalmente por el avance de los sistemas computacionales, con el desarrollo de nuevas tecnologías en el *hardware*, especialmente en el área de la computación gráfica, ligados con el avance de teorías de procesos espaciales en geografía social, económica, antropología, etc., así como por la preocupación por problemas

sociales, regionales, urbanos y ambientales llevaron al surgimiento de diversas técnicas y métodos de análisis espacial (Arriaga, 2012, p. 95) (ver esquema 1).

Este estudio cuenta con los siguientes apartados: Los métodos de representación cartográfica en el tiempo, Los métodos de representación cartográfica actual, La diferencia entre mapa antiguo y mapa histórico, Los mapas históricos de los pueblos de indios en el siglo XVI y XVII y Reconstrucción de mapas históricos a través de un SIG.

Esquema 1. Historia de los sistemas de información geográfica (SIG)



Fuente: Elaboración propia, con base en autores. Extraído de Arriaga Rivera (2012, p. 95).

Los SIG son una herramienta de análisis espacial que permite representar cartográficamente el territorio y permite estudiar los hechos sociales e históricos que se presentan. Estos sistemas se definen de la siguiente manera (ver tabla 1):

Tabla 1. Algunas definiciones de los SIG

Concepto	Fuente
De modo simplificado, un SIG combina <i>layers</i> de un lugar (niveles de información) a modo de ofrecer una mejor comprensión sobre ese lugar. La selección de los layers ha de ser combinada, depende del propósito: encontrar el mejor local para una nueva tienda, analizar daños ambientales, observar crímenes similares en una ciudad para detectar patrones, etc.	ESRI
SIG es un sistema de <i>hardware</i> , <i>software</i> y datos que facilita el desarrollo, modelamiento y visualización de datos georreferenciados multivariados (varios layers).	National Satellite and Information Service
SIG puede ser considerado como un equivalente <i>high-tech</i> del mapa. Un mapa individual contiene mucha información que es usada de modos diferentes por diferentes individuos u organizaciones. Los SIG representan un medio de localizarnos en relación al mundo que nos rodea.	Science and Engineering at the University of Edinburgh
En un sentido estricto, un SIG es un sistema de computadores capaz de almacenar, manipular y mostrar información referenciada geográficamente, esto es, datos identificados de acuerdo con su localización. Pueden también ser considerados parte del sistema los usuarios y los datos utilizados.	USGS

Fuente: ESRI, National Satellite and Information Service, Science and Engineering at the University of Edinburgh y USGS, citado por Nobrega (2002). Extraído de: Arriaga Rivera (2012, p. 96).

LOS MÉTODOS DE REPRESENTACIÓN CARTOGRÁFICA EN EL TIEMPO

En este apartado se hace una breve reseña sobre los métodos de representación cartográfica que se ven plasmados en los mapas antiguos como representaciones cartográficas generalmente únicas y obras de arte, por los materiales empleados y la gran gama de símbolos cartográficos que reflejaron la vida de sus habitantes en un tiempo y momento determinado. Sin embargo, en la actualidad se ha perdido mucha de esas representaciones artísticas del espacio, por la automatización y el empleo de las nuevas tecnologías.

Los mapas y planos antiguos son una fuente de profundo conocimiento para el estudio histórico político-cultural de un país, una región, un estado o una ciudad, que no ha sido totalmente aprovechado. Cada uno de estos es una construcción social que contiene un discurso que de principio lo sitúan en el contexto del poder político y de la cultura de la sociedad que lo realizó (García Rojas, 2008, p. 11). En el siglo XIII, cuando se inventó la brújula se realizaron mapas marítimos que se consideraron exactos y útiles para la navegación. Irma García comenta que los mapas son una forma objetiva y racionalista de mirar y representar una determinada superficie terrestre privilegiada por el razonamiento matemático y la sistematización de la observación astronómica con la latitud y longitud usados desde el siglo XVII y XVIII (Moncada, 2004, p. 12

citado por García Rojas, 2008, p. 12). Sin embargo muchos historiadores y geógrafos se han mostrado escépticos ante tal afirmación de los mapas realizados antes del siglo XX como comentan Edward Lynam o Malcom Letts, citados por Irma García, quienes dicen que los mapas medievales y renacentistas que representan los elementos físicos del territorio estaban cónicamente deformados y mal ubicados en el espacio y además por la multitud de dibujos y descripciones no eran un ejercicio cartográfico, sino más bien una pintura. La exactitud en los mapas ha estado siendo buscada por los especialistas que han trabajado el territorio mexicano y su región. Luis Navarro, Chantal Cramaussel y José María Muriá, en sus estudios de la cartografía histórica han ponderado la exactitud o falsedad en los mapas (García Rojas, 2008, p. 13).

Sin embargo Irma García toma una postura que diserta en explicar que el mapa antiguo tiene que ser analizado desde el punto de vista, sociocultural, la cual se refiere que en ellos hay una estructura mental, una creación cultural que refleja al ser social que lo realizó, no considerarlo sería desligar de lo imaginario del sistema social en que se formó y conduciría a averiguaciones acerca de sus particularidades, rarezas y hasta folklorismo de los seres humanos (Georges, 1992, p. 17 citado por García Rojas, 2008, p. 27). Hacer historia tiene que basarse en el apoyo de los mapas antiguos y considerarlos como complejas construcciones sociales que registraron trayectorias y representaciones del espacio, lugares y el territorio. Por ello, la cartografía es apropiada para realizar un análisis histórico de las relaciones espaciales, para explicar un discurso prefabricado, lógico o imaginario, con la finalidad de inferir las relaciones sociales que los orientó a ciertas decisiones y detectar el trasfondo cultural que lo originó y encontrar los cortes en la trayectoria temporal que motivó el cambio de valor en los atributos de los lugares que interesan o que tienen un significado para el individuo u organización social o política. Por lo tanto los mapas antiguos son complemento, parte misma del estudio histórico por contener textos narrativos, simbólicos y a su vez concreto de un espacio (Graizbord, 2000, p. 10 citado por García Rojas, 2008, p. 27).

En este contexto los métodos de representación cartográfica se dividen en tres etapas históricas. La primera etapa está formada por dos procedencias históricas distintas y que posteriormente se unieron en una sola, denominada, mezcla o mestiza.

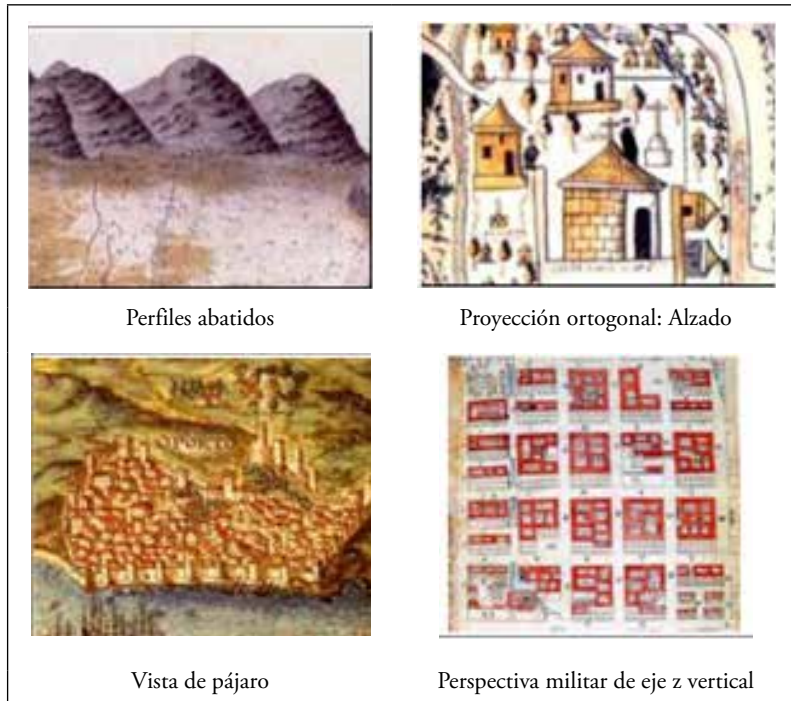
Ena primera procedencia histórica se identifican siete métodos, con sus respectivas técnicas, como los definió Carlos de San Antonio, para la cartografía, realizada en el Viejo Mundo (San Antonio, 2006):

- El primer método es la representación del territorio que se enfoca en la representación del relieve del terreno, a partir de las siguientes técnicas: perfiles abatidos, vista de pájaro, puntos acotados, líneas estructurales, sombreado, líneas de máxima pendiente, curvas de configuración horizontal, curvas de nivel y normales. Estas técnicas tienen que ver con la representación de las montañas o elevaciones.

- El segundo es la representación de la hidrología, para representar, con técnicas que tienen mucho que ver con las formas naturales del mar, la playa, los acantilados, los manglares, los ríos y los lagos.
- El tercero es la representación del mundo vegetal con técnicas como dibujar los árboles, los bosques, las tierras de labor, los juncuales y jardines.
- El cuarto es la representación de la arquitectura de los edificios de las ciudades, con técnicas como: la proyección ortogonal: planta, la proyección ortogonal: alzado, la perspectiva militar de eje Z oblicuo, la perspectiva militar de eje Z vertical, la perspectiva isométrica y la perspectiva lineal.
- El quinto es la representación de la ciudad, con técnicas denominadas: la vista de pájaro, la perspectiva caballera, la perspectiva militar de eje z vertical, la perspectiva militar de eje z oblicuo, la perspectiva isométrica y la perspectiva lineal. Estas técnicas tienen que ver con como se observan desde la altura.
- El sexto es la representación de las obras públicas civiles y militares, con técnicas para dibujar los caminos, los puentes, las presas, los canales, los puertos, los faros y las fortificaciones.
- El séptimo son las representaciones de los elementos gráficos que ilustran los documentos, con técnicas para representar el cielo, los carteles, las rosas de los vientos, las orlas, las escalas y los dispositivos gráficos diversos. En la figura 1 se muestran algunos mapas de algunas técnicas que se realizaban en la Europa medieval y renacentista, por la cantidad de ejemplos solo se presentan estos.

La segunda procedencia histórica se encuentra en la época prehispánica, no se conocen mapas anteriores a la llegada de los españoles que mostraran los métodos de representación cartográfica. Solo se tienen aproximaciones a través de los códices o crónicas indígenas o españolas, posteriores (Ruiz, 1993, p. 15). Estas aproximaciones suelen representar: glifos toponímicos, cerros, montañas, ríos, bosques, poblaciones indígenas, recintos religiosos, sedes de gobierno, *callis* o casas, *tecpan* o palacios, representaciones humanas, la orientación hacia el este, caminos con huellas, itinerarios de guerra marcados con flechas ofensivas, secuencia narrativa del contenido y fácilmente legibles desde todos los ángulos, característica básica que permitía a los estrategas, comerciantes u otros interesados consultar los mapas situándolo a ras del suelo. Como se observa en el códice Florentino realizado aproximadamente en 1576 (Ruiz, 1993, p. 17) (ver figura 2).

Figura 1. Algunos métodos de representación cartográfica europeos



Fuente: San Antonio Gómez (2006, p. 81).

Figura 2. Códice Florentino siglo XVI



Fuente: Biblioteca Medicea Laurenziana de Florencia, Italia. Tomo II, libro octavo, f33 v. tomado de Ruiz (1993, p. 14).

Posteriormente, estas dos procedencias históricas se mezclaron en, los métodos de representación cartográfica antigua, en el periodo colonial del Nuevo Mundo, que se diversificó y se combinó con técnicas cartográficas indígenas con europeas. Un pintor indígena, llamado Pedro de San Agustín, realizó el mapa de *Culhuacan*, donde aparece al centro el nombre del lugar nativo convencional. Este pictograma era una colina-símbolo en forma de campana con una parte superior curvada que representaba la *coloa*, el término náhuatl para «algo curvo», que se presentó como homónimo de *Culhuacan*. Estos elementos de la iconografía nativa aparecen muy recurrentes en los documentos de las *Relaciones geográficas* una y otra vez (Mundy, 1996, p. 87)³.

Para los artistas o cartógrafos indígenas, estos métodos deben haber tenido significado y sentido. Pedro de San Agustín, debió estar expuesto a los métodos cartográficos europeos, probablemente grabados y tal vez sabía que la iconografía o símbolos cartográficos indígenas eran totalmente distintos a los europeos. Además empleaban su lengua materna, el náhuatl, como criterio para la representación cartográfica indígena. Además aluden a una obra denominada *Antiguos cuadros*, como refiriéndose a una guía estandarizada de la época, tal vez prehispánica o principios de la Colonia. Esta obra está citada en fuentes de las *Relaciones geográficas* como los textos de Coatepec Chalco y Chicoloapan (Chicoloapan de Juárez, México), texto donde se guardaban sus historias (Mundy, 1996, p. 87).

Durante la Colonia, en el siglo XVI se carece de evidencia que un español o europeo realizara mapas con métodos indígenas o a menos que estuviera copiando un manuscrito indígena. En esta época se han visto pocos ejemplos claros de un artista o cartógrafo europeo colonial, prestando cualquier elemento iconográfico o cartográfico. El tráfico entre la cartografía europea y la nativa fue en una sola dirección, hacia la cartografía indígena. Además, los autores de los mapas de las *Relaciones geográficas* mencionan a autores indígenas y en sus mapas se observa iconografía nativa o ambos (Mundy, 1996, p. 87).

Bárbara Mundy hace referencia a la idea de que el estilo indígena tiene algún significado que se remonta a la categorización original que realizó Donald Robertson de los

³ Los documentos de las *Relaciones geográficas* fue un documento que solicitó el rey Felipe II al Consejo de Indias. Este fue un inventario de la información sobre sus dominios en ultramar. Mediante una real cédula emitida el 25 de mayo de 1577. La cédula se envió a las autoridades de sus virreinos, audiencias y gobernaciones. Conformó una serie de recomendaciones y disposiciones legales que permitió obtener en términos generales, las características de estos territorios y tuvo una mayor certeza y control de los recursos naturales y humanos. Esta se constituyó por 50 preguntas sobre los siguientes temas: geografía, mineralogía, botánica, zoología, historia, lengua, costumbres, estadística demográfica y económica de las regiones, ciudades, villas y pueblos. Fue elaborado entre 1579 a 1584. El inventario recabado por la real cédula, quedó contenida en los documentos de las *Relaciones Geográficas* del siglo XVI (Carrera, 1968, p. 1).

mapas de las *Relaciones geográficas* a partir de un esquema tripartito que explicaba su origen nativo, mezcla o europeo (Robertson 1972a citado por Mundy, 1996, p. 87). Si solo mostraba características nativas y una ausencia de estilo europeo, lo calificó como nativo; si se notaba la presencia de ambos rasgos estilísticos, nativos y europeos, lo clasificó como mixto; y si el mapa mostraba una ausencia de rasgos estilísticos propios de manuscritos nativos, Robertson lo clasificó como europeo. Además, Robertson emitió una advertencia. Escribió que estas etiquetas no hacen referencia al artista, ni a sus antecedentes raciales o el ambiente cultural en el que vivió (Robertson 1972a, p. 255 citado por Mundy, 1996, p. 87). Sin embargo, en la imagen saturada del mundo indígena de la Nueva España, el estilo y la iconografía tenían significado, que surgió de la diferencia entre los sistemas indígenas y los europeos. Muchos pintores en el trabajo de las *Relaciones geográficas* tenían que ser conscientes de estas diferencias. Los elementos iconográficos y estilísticos más fundamentalmente que trabajan y que Robertson señaló al llamar a interpretarse como nada menos que una marca de los autores nativos (Mundy, 1996, p. 87). Bajo este argumento, el estilo indígena era muy significativo en el momento que fue pintado. Bárbara Mundy sugiere que los artistas o cartógrafos utilizaban estilos conscientemente, no reflexivos o de forma automática, pero no quiere decir que se vieron a sí mismos como parte de nuestra categoría general actual, sino es más probable que se identificaran con mayor fuerza como miembros de las comunidades locales. Los pueblos de indios promovidos por los frailes puede que no hayan hecho grandes incursiones en la conciencia de la élite indígena, pero aun así, esta habría sido conscientes de sí misma y de su comunidad, como una esfera separada y distinta de la cultura colonial española de la Nueva España. Ellos fueron diferenciados, después de todo, por su lenguaje, sus costumbres y su forma de vestir. Los indígenas al tener un sentido de identidad, que fue lo local en lugar de las élites indígenas nacionales, habrían puesto su localidad particular en oposición a otras localidades, así como a la legislación del estado hispano, ya sea que se manifiesten por los frailes o por el corregidor local (Mundy, 1996, p. 88).

El sentido de la identidad indígena juega un rol fundamental en los mapas y que los artistas o cartógrafos, eran propensos a utilizar el estilo indígena probablemente como estilo local, para mostrar símbolos o instituciones indígenas. No es casualidad que en los mapas de Iztapalapa y de Culhuacán, cuyos autores son Cano y San Agustín, mostraran las casas de la comunidad, los edificios de las localidades donde el cabildo indígena se reunía con sus dinteles y cornisas decoradas excesivamente, de una manera similar a los manuscritos prehispánicos. Estas casas de la localidad fueron los espacios locales, indígenas, como su arquitectura. Su representación cartográfica siguieron convenciones locales. Como la plaza del pueblo, habrían permanecido en contrapunto a la iglesia, cuya arquitectura fue adaptado generalmente a partir de los modelos europeos. Para representar sus casas de la comunidad, estos dos artistas dependieron de convenciones

indígenas locales, en marcando contrastes con las formas más europeas que utilizaban para las iglesias. Aquí es el estilo local corresponde a representar con mayor importancia las instituciones locales o indígenas (Mundy, 1996, p. 88).

Al emplear el estilo indígena, cada uno de estos artistas también estaba marcando a sí mismo como un espacio local indígena, con su propia identidad. Esta es tal vez una de las razones, por las que se pueden encontrar que los topónimos, proporcionan el nombre de la localidad. Por lo tanto se dibujaban con mucha frecuencia, de acuerdo a la convención indígena. Los mapas con sus métodos de representación cartográfica están llamados a leer la proclamación del artista de su localismo, como un acto muy consciente de sí mismo. El significado de esto, por supuesto, ha cambiado con el tiempo. Cuando pinta, Martín Cano, estaba proclamando en concreto, un determinado tiempo de Ixtapalapa, y San Agustín, el mismo tiempo. Hoy ellos dicen de manera más general, somos indígenas (Mundy, 1996, p. 89).

Mientras que los elementos nativos en los mapas de las *Relaciones geográficas*, deben haber señalado la autoría local para su audiencia contemporánea y transmitir la autoría nativa de nosotros hoy en día, Bárbara Mundy comenta que el esquema desarrollado por Robertson, descuida la capacidad y la conciencia de los artistas o cartógrafos en el trabajo. Al decir que algunas pinturas son mixtas, como algo derivado, como si los autores estaban apuntando al más puro estilo nativo, pero su trabajo fue contaminado por las introducciones de los símbolos europeos; o como si aspiraran a reproducir mapas de Europa. Sin embargo, no fueron capaces de suprimir todos los elementos indígenas. Pero se encuentran con que en la toma de sus mapas, los artistas a menudo usan diferentes estilos, indígenas, locales o europeos, de forma selectiva. Es decir, que eran plenamente conscientes de que el estilo local y la iconografía o símbolos cartográficos eran diferentes a los europeos y que utilizaban este estilo indígena para marcar los nombres e instituciones que definen su localidad, así como para mostrarse a sí mismos, a través de su conocimiento y manipulación del propio estilo local, como miembros de esta localidad distinta a las otras (Mundy, 1996, p. 89).

Por lo tanto, ya que estos pintores de élite se entregaron a un juego de estilos y a la iconografía o símbolos que revelan una conciencia de sí sorprendente de su propia posición y su representación espacial en un estado colonial. Aunque es posible que no lo llamaran así, estos artistas vivieron en un mundo que abrazó corregidores, así como principales indígenas y donde «antiguos cuadros» coexistieron con las impresiones de los santos cristianos. Los religiosos, a través de la Iglesia, habían alimentado sus talentos y proporcionaron un clima en el que los mapas prosperaron, al igual que otros miembros de los grupos de élite que produjo obras. Estos artistas, en sus mapas, estaban tratando de sintetizar una nueva visión del mundo, que les rodeaba, que estaban en consonancia con la nueva realidad. Ellos manipularon estilos cartográficos para proclamar sus afiliaciones locales indígenas, así como para mostrar la fuerza que las instituciones coloniales, espe-

cialmente la Iglesia, tenían sobre ellos. Desde esta perspectiva, los mapas nos muestran no solo la realidad espacial de estos indígenas, además las plazas y los monasterios que el rey pidió, pero al modo de un continuo descubrimiento de la identidad entre sus artistas y las comunidades de las que provenían (Mundy, 1996, p. 89).

A mediados y finales del siglo XVI, los indígenas se vieron obligados a dibujar mapas y planos por tres motivos: primero, para ayudar a los conquistadores que emprendían exploraciones por los cuatro puntos cardinales de la Nueva España; segundo, para esclarecer las posesión indígenas sobre las tierras, bosques y agua de españoles; y por último, para ilustrar los informes que solicitaban las autoridades de España sobre las riquezas naturales y habitantes. De esta forma fue que el legado ancestral de los indígenas se preservó, aunque tal vez un tanto desvirtuado 1576 (Ruiz, 1993, p. 25).

Los elementos cartográficos de los mapas indígenas no se leen como los mapas occidentales, desde cualquier punto del mapa. La lectura de los mapas indígenas se realiza, en la mayoría de los casos, iniciando desde el oriente y a partir de él, comienza con una sucesión de símbolos toponímicos y de elementos geográficos que concedían una secuencia y sentido a la lectura ya sea del tema histórico, político, económico o religioso. Estos mapas empleaban el método de representación cartográfica denominada, campaniforme y servían para representar los cerros, montes y montañas, dibujados en gama de los verdes para simular vegetación. Además como tenían vida se añadía en la base una franja roja representando la sangre y otra amarilla para la grasa. Estas simulaban una herida, como si fuera la anatomía humana. Dos o tres abultamientos mostraban la dureza o consistencia de los elementos geográficos y para la identificación de estas se igualaba el contorno y se agregaba nombre sobre o dentro del glifo o la combinación de los tres recursos cartográficos. Otros métodos utilizados son formas trapezoidales; dibujos esquemáticos de accidentes geográficos, casas, templos, palacios; algunos glifos se componían con elementos artesanales, zoomorfos, físicos o vegetales y los medios círculos o rectángulos con los bordes decantados, para representar cuevas o primitivos asentamientos humanos; los caminos se pintaban con huellas humanas en negro, alternando derecha e izquierda como si estuvieran caminando. Al respecto, algunos investigadores han tratado de ver en las huellas si también indicaban distancias, pero no se ha podido comprobar tal teoría. Los lagos, lagunas y litorales se representaban con el color azul, con pequeños círculos, caracoles, peces de color blanco. Los ríos en color azul, con líneas representando olas y los remolinos con pigmentos negros (Ruiz, 1993, p. 24).

Conforme fue avanzando la Colonia, las características indígenas de los mapas y planos, comenzaron a desaparecer hacia 1630, cuando la población nativa sufrió un acelerado descenso de población a causa de las epidemias de *matlazahuatl*, *cocoliztli* y viruela. La decadencia de la cartografía indígena hace suponer que los especialistas fueron víctimas de estas epidemias y que cartógrafos europeos tomaron su lugar. Ellos realizaban su trabajo con el método de representación cartográfica de vista de ojos,

por triangulaciones y en pocos casos por observaciones astronómicas. Sin embargo la cartografía de fines del siglo XVII y XVIII estuvo llena de errores, los que ocasionaron serias disputas sobre los dominios de las tierras y del agua, como Manuel Orozco y Berra expresó. Para corregir estos errores algunos especialistas cartógrafos como Andrés García Céspedes, Antonio Martí, Juan Cedillo Díaz, Diego Rodríguez, Carlos de Sigüenza y Góngora, José Sáenz de Escobar y Francisco Javier Gamboa, hicieron aportaciones que permitió un cierto grado de confiabilidad en la segunda mitad del siglo XVIII, con la aplicación del método cartográfico de la agrimensura (Ruiz, 1993, p. 47) (ver mapa 1).

La segunda etapa histórica fue en el siglo XIX, cuando la representación cartográfica requirió de estándares cartográficos para generar símbolos que fueran identificables para cualquier persona en cualquier parte del mundo. Esto inició a finales del siglo XIX, con la formalización y especialización de la cartografía. En el caso de México, comenzó en 1882 con la creación de la Dirección General de Estadística, quien estableció la normatividad que debe de cumplir la cartografía en los procesos censales o censos de población (INEGI, 1997).

Mapa 1. Pueblo de Culhuacan, siglo XVI



Fuente: Acuña (1985, p. 30).

La tercera etapa fue a finales del siglo XX y principios del XXI con el surgimiento de las nuevas tecnologías y los SIG. Se crea el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (ahora Instituto Nacional de Estadística y Geografía - INEGI) en 1983, junto con la formación de sus diez direcciones regionales y el desarrollo del Marco Geoestadístico

(base cartográfica de los municipios a nivel nacional), lo cual mejoró su normatividad y base cartográfica. A partir de 1985 se inició la depuración y actualización permanente de la cartografía, que se aplicó a los requerimientos específicos de los censos nacionales.

El INEGI es la institución encargada de establecer los criterios cartográficos para todos los trabajos relacionados con el área a nivel nacional, con simbologías convencionales internacionales para el manejo de la cartografía básica y temática. De esta forma, los engloba en once temas: clasificación de mapas, nivel de información, sistema de producción, propósito del mapa, precisión; origen, información básica o temática; forma de representación (pueden ser impresos o digitales); tipo de información (ya sean: generales, que cubre un área grande y específicos o temáticos: cualitativos y cuantitativos, entre otros); las escalas; el sistema de referencia geográfica y la proyección cartográfica (Hansen, 2008). De este modo, el INEGI establece una serie de criterios estandarizados para sus productos cartográficos que comprende: información básica (datos de identificación y fuente); simbología (vías de comunicación, hidrografía, aeropuertos, localidades, límites, escala, orientación) (INEGI, 2010, pp. 21-25).

LOS MÉTODOS DE REPRESENTACIÓN CARTOGRÁFICA ACTUAL

Los métodos de representación cartográfica, desde sus orígenes, permiten expresar, comunicar, transmitir, interpretar, comprender y conocer, por medio de mapas, los diferentes hechos geográficos del mundo real, en sus distintas facetas en el tiempo y el espacio (Gómez, 2004, p. 129). En siglo XX, Salitchev desarrolló una clasificación de métodos de representación cartográfica básicos, los principales métodos son: el de puntos, líneas de flujo o vectores, el de áreas, el cartograma, y el cartodiagrama. Además también existen otros tipos de métodos como los signos literales y los signos fuera de escala, entre otros, los cuales se emplean aún en el siglo XXI (Gómez, 2004, p. 130). Cada una de estos métodos se desglosa enseguida y son los que se emplean actualmente. La mayoría de estos se utilizan en los SIG.

El primero es el mapa de puntos y se emplea para representar los hechos o fenómenos geográficos que se ubican en un punto real, preciso del espacio geográfico, para expresar la distribución de los datos puntuales discretos y cuantitativos, por ejemplo el número de habitantes de una localidad. El mapa de puntos muestra la distribución y la densidad relativa, permite observar las variaciones en las configuraciones espaciales, identificar las correlaciones cuantitativas, cualitativas, la dinámica y su desplazamiento del evento como ha descrito Salitchev (1979, p. 78, citado por Gómez, 2004, p. 131). El método de puntos puede utilizarse para la distribución de población rural y urbana; la población hablante de lenguas indígenas, por localidad; el número de cabezas de ganado, por predios; hectáreas sembradas o cosechadas; la producción agrícola en toneladas; entre otros (Gómez, 2004, p. 130).

El método cartográfico de líneas de flujos o vectores se emplea para representar los hechos geográficos en movimiento entre dos o más puntos en el espacio y muestran las conexiones y articulaciones espaciales entre puntos o áreas. Los mapas de flujos pueden ser cuantitativos y cualitativos, dinámicos, entre otros. Puede representar el volumen, intercambios, el origen y destino; la forma o patrón de un objeto y conformación de valores absolutos o proporciones respecto a los totales de una variable, como: la carga de cereal, a través del volumen o proporción del trigo, arroz, maíz, entre otros (Gómez, 2004, pp. 136-137).

El método de representación de área se caracteriza por representar los datos en dos dimensiones de un área concreta, por ejemplo, la superficie cultivada, por municipio por medio de la delimitación administrativa municipal, regional o nacional. Los cartogramas pueden asociarse con este método, debido a que están relacionados con áreas. El cartograma representa espacialmente el desarrollo del comportamiento y las variaciones en la intensidad media de los eventos geográficos cuantitativos discretos, considera como base de representación de las divisiones territoriales político administrativas como límites de municipios, estados, regiones o áreas. Este método se aplica en la representación de eventos sociales, económicos y físicos. Solo emplea valores discretos cuantitativos y cualitativos, en todo el espacio de cada unidad de análisis, por lo cual el interior de estas no es posible conocer las variaciones de los eventos, debido a que los valores se distribuyen de manera uniforme (Baranski, 1983, citado por Gómez, 2004, p. 147).

El cartodiagrama es considerado un mapa estadístico. Su construcción se basa en datos de series estadísticas cuyo valores relativos o derivados, expresan las relaciones entre dos o más datos, ya sea con respecto a la población o a la superficie territorial, por ejemplo el índice de masculinidad, la tasa de natalidad, densidad de población, porcentaje de lenguas indígenas, entre otros. Este método puede expresar la dinámica, incremento, decremento, crecimiento medio anual, entre otros.

Los cartodiagramas emplean diagramas estos pueden expresar valor o magnitud total, absoluta del evento dentro de los límites territoriales de las unidades representadas como: población urbana o rural; toneladas de producción de azúcar, etc. Pueden hacer comparaciones e interrelaciones espaciales de los eventos geográficos expresados en las unidades territoriales. El tipo de información que puede representar son estadísticas, con datos socioeconómicos y físicos, pero los datos se tienen que generalizar para poder relacionarse entre sí. Los cartogramas emplean varios tipos de símbolos o diagramas: lineales (emplea gráficos de barras horizontales o verticales), de superficie (utiliza círculos, cuadrados, rectángulos, triángulos o rombos) y de volumen (usa figuras geométricas como la esfera y el cubo). Estos pueden clasificarse como cartodiagrama simples por la utilización de un símbolo, complejo por emplear dos o más datos en la misma figura o combinados por usar dos o más figuras y varios datos (Gómez, 2004, pp. 151-153).

Los símbolos literales o alfanuméricos y los fuera de escala se caracterizan por estar compuestos por letras y/o números. Estos símbolos se emplean en mapas cualitativos como los de geología, vegetación y minería entre otros. Generalmente corresponden a algunas letras iniciales o abreviaturas del nombre del objeto que se va a representar, por ejemplo Au-oro, Ag-plata, Fe-hierro, Mg-magnesio, etc. No siempre indican la posición puntual o areal del objeto, no compara tamaños, solo son recomendables si se colocan dentro del área. Algunos de los símbolos convencionales fuera de escala ya sean puntuales, lineales y de superficie que se utilizan en los mapas topográficos y los físicos. Estos están internacionalmente normalizados y estandarizados, pero, los símbolos utilizados en los mapas socioeconómicos, no están en este contexto, de ahí que el especialista tiene posibilidad de crear nuevos símbolos (Gómez, 2004, pp. 53-56).

LA DIFERENCIA ENTRE MAPA ANTIGUO Y MAPA HISTÓRICO

Existen diferencias entre cartografía o mapa antiguo e histórico. Para identificar estas singularidades, Héctor Mendoza, expresa, en primer lugar, que el mapa se refiere al medio privilegiado para explicar el conocimiento del poder y del conocimiento social. Marrou citado por Héctor Mendoza, explica que contiene una gran cantidad de datos inagotables. Sin embargo, los mapas no tendrán significado hasta que algún investigador sea el primero en formular las preguntas o plantear un problema concreto, con la finalidad de encontrar respuestas (Mendoza, 2013, p. 172).

Héctor Mendoza establece las diferencias entre el mapa antiguo y el mapa histórico, comenta que estos responden a contextos intelectuales y académicos específicos y que por mucho tiempo se emplearon de manera indiferente, confusa y sin precisión. Por esta razón, él define que el mapa antiguo es un vestigio que ha subsistido a través del tiempo y que proviene de otra época. Este mapa requiere de un estudio específico, con un examen renovado hacia el pasado, con nuevos enfoques teóricos, para preparar las preguntas sobre estos documentos. El segundo es el mapa histórico, procede del trabajo actual, como una invención que se adapta a las necesidades de comunicación y de síntesis de las investigaciones históricas y geográficas, por medio del lenguaje cartográfico y los métodos de representación cartográfica (Mendoza, 2013, p. 186).

El artículo de Juan José Marín y Hubert Vargas, *La cartografía histórica georeferenciada. Un punto de encuentro en el análisis estadístico regional. Una propuesta de trabajo*, es un ejemplo claro de cómo los SIG permiten la reconstrucción de información antigua en plataformas actuales y la aplicación de los métodos de representación cartográfica a la información o bases de datos antiguos, donde la cartografía histórica es una disciplina de estudio que se emplea, como base fundamental para la reconstrucción de los hechos históricos de los habitantes. La cartografía histórica georeferenciada se presenta como otra herramienta de trabajo (Marín y Vargas, 2010).

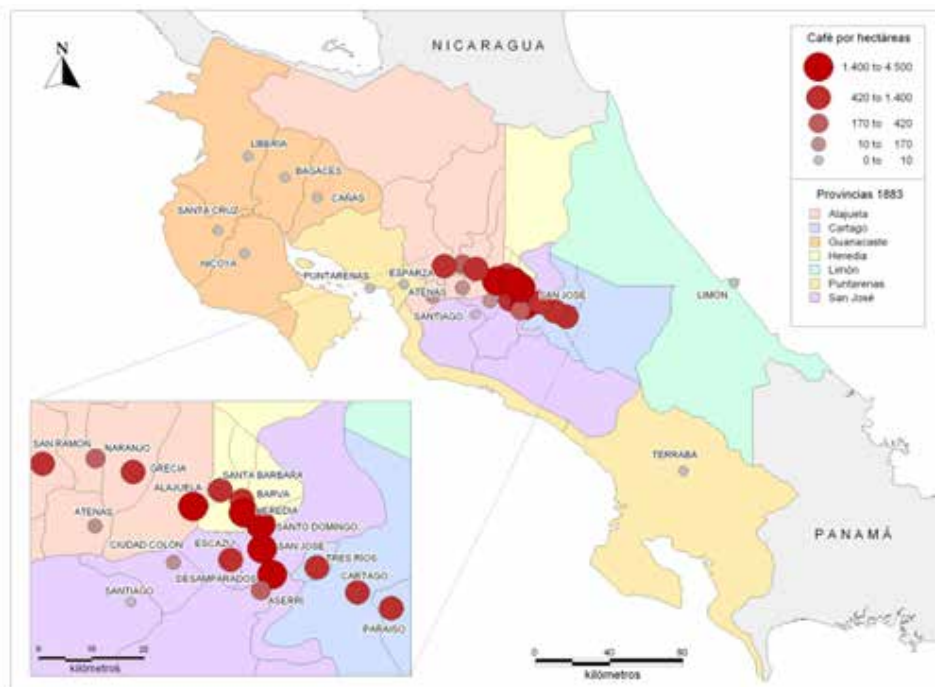
La cartografía histórica y el papel de los SIG, permiten el desarrollo de la info-cartografía y el desarrollo de la cartografía histórica georreferenciada. Los principales elementos para su desarrollo son: la georreferenciación, para ubicar los hechos dentro del sistema de referencia actual; la digitalización de capas con sus respectivas bases de datos, recreando la época de estudio; el desarrollo de diferentes tipos de capas, vincular las bases de datos de las capas digitales, la sobreposición de capas y el desarrollo de ediciones preliminares de los mapas históricos. Además, la triangulación posibilita el desarrollo de una serie de técnicas de análisis que pueden ser complementarias entre sí, como las técnicas topológicas, de análisis de redes; de superposición de mapas, de la geoestadística y la geocodificación. La información a representar puede ser socioeconómica y física. Los aportes de la cartografía histórica georreferenciada se establece como una plataforma de trabajo, donde participan disciplinas, problemáticas y estrategias metodológicas; analiza, mapea y planifica los equipamientos y recursos culturales; evidencia las formas en que se expandieron grandes o pequeñas unidades político-administrativas; analiza territorios (deconstruyendo) la información cartográfica y determina las evoluciones socioeconómicas como se observa en el mapa 2 (Marín y Vargas, 2010).

LOS MAPAS HISTÓRICOS DE LOS PUEBLOS DE INDIOS EN EL SIGLO XVI Y XVII

Una vez definidos qué son los SIG, los mapas antiguos y los históricos —además se mencionó que en esta investigación, solo se realizó la construcción en forma de mapas históricos reconstruidos con el uso de las nuevas tecnologías— se procederá a explicar cuáles son los mapas históricos de los pueblos de indios en el siglo XVI y XVII que se van a reconstruir en forma a través de los SIG. Primero se ubicó dentro de la Nueva España los pocos estudios realizados de los poblamientos de los pueblos de indios del siglo XVI y XVII. Posteriormente se realiza una breve reseña de sus objetivos y aportes. También se anexa los mapas que se van a considerar, para reconstruir (ver mapa 3).

Este apartado está conformado por la realización de cinco trabajos sobre los pueblos de indios. En cada uno de ellos, los autores utilizaron distintas representaciones simbólicas para referirse y describir un espacio geográfico determinado. Cada mapa tiene características distintas, por tal razón se presentan tal y como se realizaron. Para comparar estas diferencias y contrastarlas con las reconstrucciones en el SIG, donde se realizó la unificación en una sola plataforma para homogeneizar los criterios cartográficos, sistema de proyección e integrarlos en un SIG enfocado a los estudios de geografía histórica. Estos mapas históricos son reconstrucción de los autores y expresan cómo los españoles fundaron las nuevas reubicaciones de las localidades indígenas a través de la congregación, la cual fue una política para los nuevos territorios. Las congregaciones se presentaron en dos etapas durante mediados del siglo XVI y finales del XVI y principios del XVII (Gerhard, 1991a, p. 69).

Mapa 2. Mapa histórico. Rangos por hectáreas de la superficie cultivada de café. Costa Rica, 1883

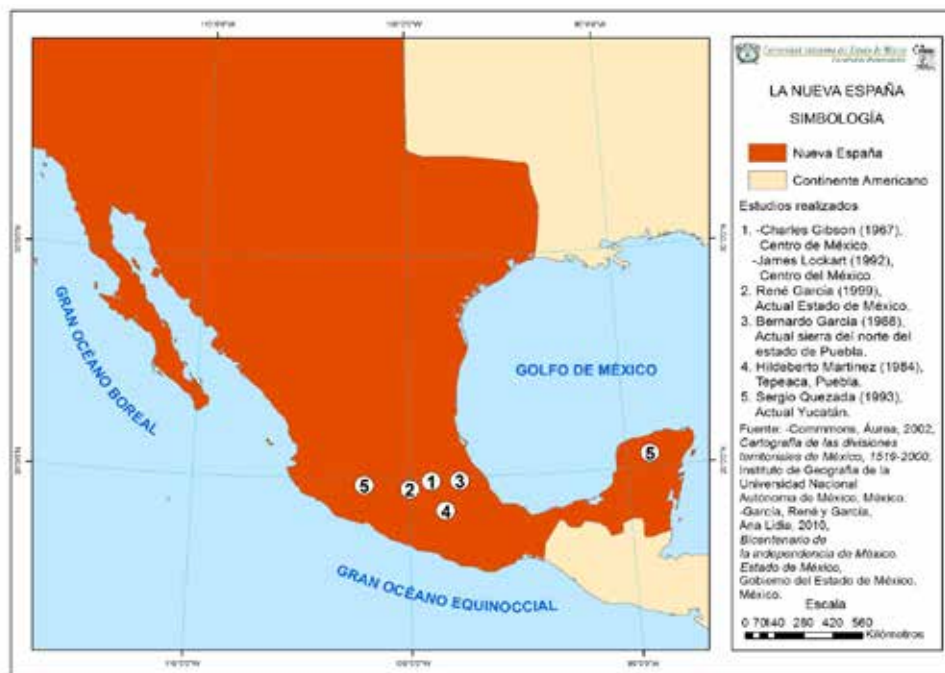


Fuente: Marín y Vargas (2010).

El primer estudio, del historiador René García, se denomina *Indios, territorios y poder en la provincia Matlazinca. La negociación del espacio político de los pueblos otomianos, siglos XV-XVII*. Tiene como objetivo principal contribuir a la explicación histórica de los cambios políticos y territoriales que afectaron a los antiguos señoríos indígenas, al pasar de la época prehispánica a la Colonia, sobre todo también destacar aquello que sí logró continuar (como vínculos políticos internos) y formar parte de la vida colonial de los pueblos de indios del centro de México (García Castro, 1999, pp. 21-22) (ver figura 3).

El resultado de todo este análisis fue que al final del periodo colonial se tuvo en el área de estudio un centenar de pueblos como producto de la fragmentación política sucesiva de los 35 *inpuhetzi* reconstruidos en el siglo XVI, más otro medio centenar de pueblos, cantidad que valdría la pena confirmar en estudios posteriores, producto del reconocimiento de ese estatus en algunas comunidades de trabajadores de las minas y las haciendas. Más un sinnúmero de localidades que seguían manteniéndose como poblados de hacienda o como sujetos de los pueblos formalmente constituidos (García Castro, 1999, p. 336).

Mapa 3. Ubicación geográfica de los estudios realizados en la zona centro de la Nueva España



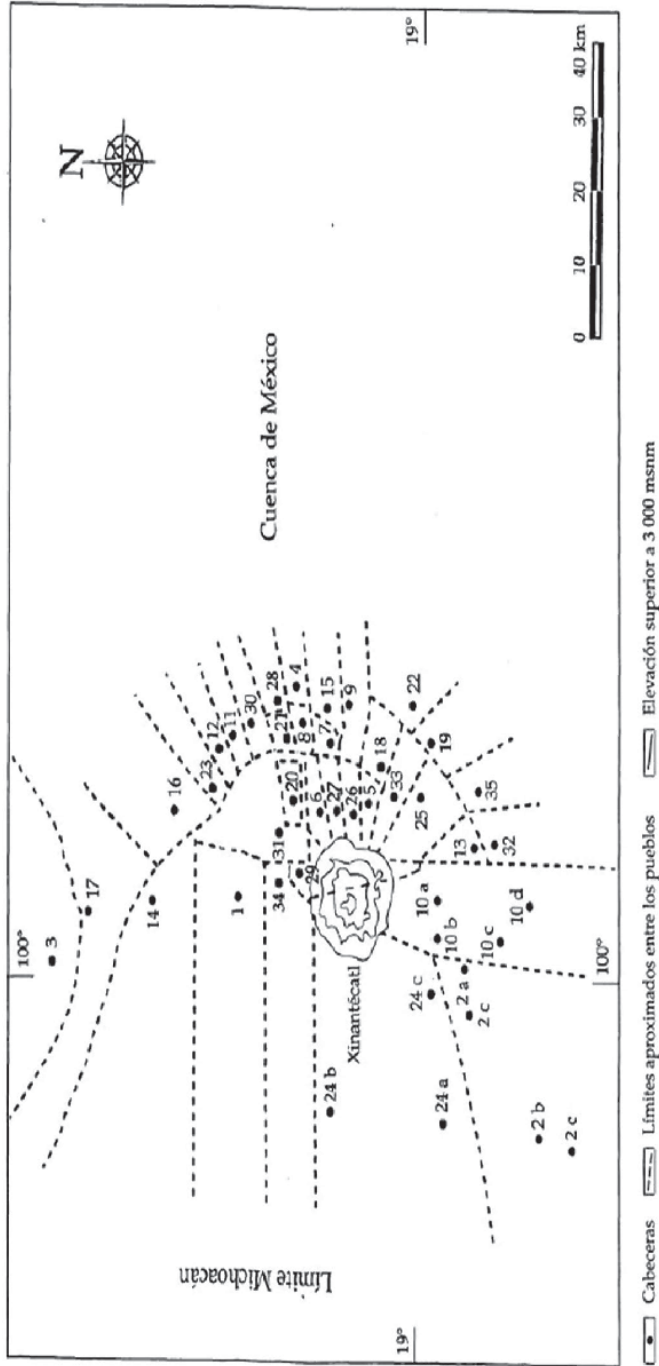
Fuente: Elaboración propia con base en García Castro (1999, p. 96); Gibson (1967, p. 445); Martínez (1984), p. 54; Quezada (1993, p. 100); Velázquez de la Cruz (2008, p. 83).

Nota: el mapa de la Nueva España fue retomado de la investigación de Áurea, 2002, Cartografía de las divisiones territoriales de México 1519-2000 y comprende el periodo de 1534-1776.

La ubicación geográfica de la investigación de René García fue la provincia Matlatzinc. Su delimitación territorial abarca los siguiente lugares: Lerma (valle de Toluca y de Ixtlahuaca-Atlacomulco) y zonas montañosas (extensión de tierra baja, llana y fértil generalmente regada por el río Lerma), inmediatas al volcán Xinantécatl, que se encuentran hacia el este y oeste y sur. Este territorio hoy coincide con la parte centro y sur del actual estado de México, conocido en la época colonial como la provincia Matalcinga o Matlatzinc y una fracción muy pequeña de esta formaba parte del Marquesado del Valle y del condado de Santiago-Calimaya (García Castro, 1999, p. 24) (ver mapa 4).

El segundo trabajo es del historiador Charles Gibson, cuyo nombre es *Los aztecas bajo el dominio español*. El objetivo y el resultado de su trabajo fue la delimitación conceptual de la unidad cabecera-sujetos, cuya demarcación o punto de partida fue la jurisdicción de los *tlatoque*, que se convirtió en cabecera, la unidad más importante del primer periodo colonial, de la que deriva directamente la encomienda, la iglesia misionera, el cacicazgo y los pueblos de indios (Gibson, 1967, p. 413) (ver figura 4).

Mapa 4. Los pueblos indios en el área otomiana hasta 1570



1. Almoloya o Tlachichilpa, 2a. Amatepec, 2c. Sultepec, 2d. Tlalaya, 3. Atzacmulco, 4. Atlapulco, 5. Atlahuaca, 6. Calimaya, 7. Capulhuac, 8. Copanoyaya, 9. Coatepec, 10a. Coatepec, 10b. Cuitalpilo, 10c. Xahuacingo, 10d. Zacualpan, 11. Chichicuautla, 12. Huiztzilpala, 13. Ixtapan, 14. Ixtahuaca, 15. Jalatlaco, 16. Jiquipilco, 17. Jocotitlán, 18. Joquitzingo, 19. Malinalco, 20. Métepec, 21. Ocoyoteac, 22. Ocuilán, 23. Orizolotepec, 24a. Tejuipilco, 24b. Temascaltepec, 24c. Texcaltitlán, 25. Tenancingo, 26. Tenango, 27. Tepemajalco, 28. Tepezoyuca, 29. Tacotepec, 30. Talachco, 31. Toluca, 32. Tonatico, 33. Xochitaca, 34. Zinacantepec, 35. Zumpahuacán

Fuente: Apéndice 2 y cuadro 3 del capítulo 2.4 de esta obra.

Fuente: García Castro (1999, p. 96).

La ubicación geográfica de este estudio fue la cuenca de México es un área pequeña en comparación con la totalidad del territorio del imperio azteca, por lo intrincado de su historia indígena colonial. Situada cerca del borde sur de la mesa central mexicana, se extiende aproximadamente 120 kilómetros en dirección norte-sur y 65 kilómetros de este a oeste. Técnicamente no es un valle, sino una cuenca que carece de salida natural. Erupciones volcánicas que comenzaron a finales del periodo terciario le dieron la forma de una depresión elíptica irregular, rodeada por altas montañas. En el periodo prehispánico, el perímetro montañoso estaba muy arbolado, las laderas internas eran zonas agrícolas de elevada fertilidad y la parte central e inferior de la cuenca eran grandes lagos de poca profundidad (Gibson, 1967, p. 5) (ver mapa 5).

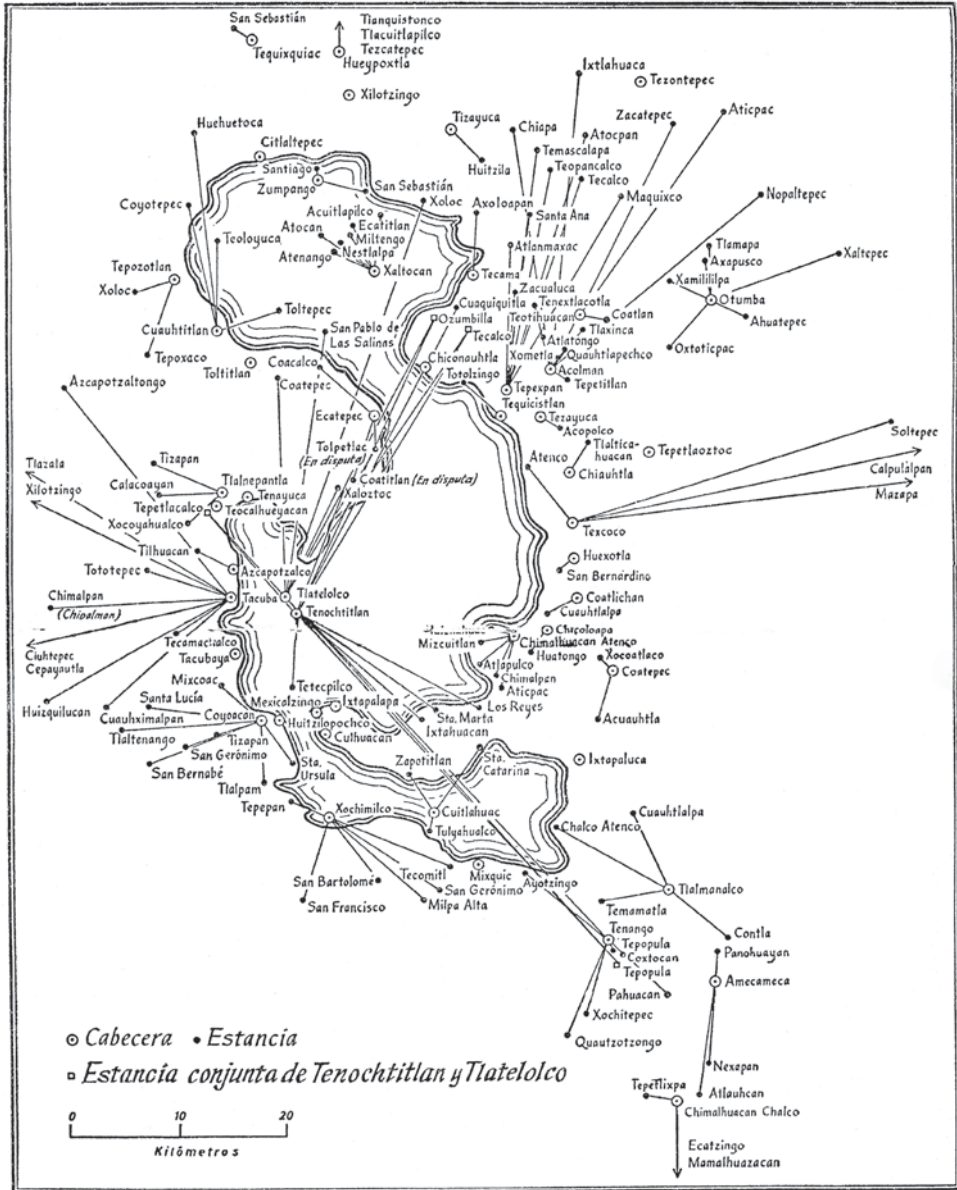
El tercer estudio es del historiador Hildeberto Martínez, en su obra denominada *Tepeaca en el siglo XVI. Tenencia de la tierra y organización de un señorío*. El objetivo y resultado fue mostrar el señorío de Tepeaca, desde sus rasgos básicos y esenciales de la sociedad indígena prehispánica permanentes en el siglo XVI, más que sus transformaciones. El énfasis se ha hecho recaer en aspectos tan fundamentales como el sistema de tenencia de la tierra, las relaciones de dominio y sujeción, la estratificación social y los diferentes niveles de organización económica y político-administrativa: el señorío, las cabeceras y el *tlahtocayo* o casa señorial (Martínez, 1984, p. 14).

La ubicación geográfica de este estudio fue el espacio territorial, comprende una pequeña porción de la región central-sur del estado de Puebla, cuya área apenas sobrepasa los 800 kilómetros cuadrados. Los límites, no obstante, son imprecisos: en la imposibilidad de identificar los linderos del señorío, establecidos en el siglo XV por los mexicas se recurrió a la tarea, no menos ingrata y difícil, de identificar los sitios fronterizos poseídos por los *tlahtoque* (señores) de Tepeaca y Acatzinco en el siglo XVI (Martínez, 1984, p. 13) (ver mapa 6).

El cuarto estudio es del historiador Sergio Quezada, con su obra *Pueblos y caciques yucatecos. 1550-1580*. El objetivo y resultado de esta investigación fue que ofrece un modelo de organización político-territorial prehispánico sustancialmente distinto al formulado por Ralph L. Roys en 1943. En esta nueva propuesta, el *batab*, aparece como el actor o protagonista principal o unidad política básica indígena para los pueblos mayas. Establece de manera precisa cual fue la posición que ocupó y las funciones que desempeñaron en el *batabil*, en el *cuchcabal* y en el *tzucub*, tres instituciones importantes en el tiempo de la invasión española, que marcan el punto de partida de la investigación (Quezada, 1993, p. 15).

La ubicación geográfica de este estudio es el área que se ubica en la parte noroccidental de la península de Yucatán, territorio sobre el cual los españoles ejercieron control durante el periodo colonial (Quezada, 1993, p. 15) (ver mapa 7).

Mapa 5. Cabeceras y estancias asociadas, mediados del siglo XVI y principios del siglo XVII



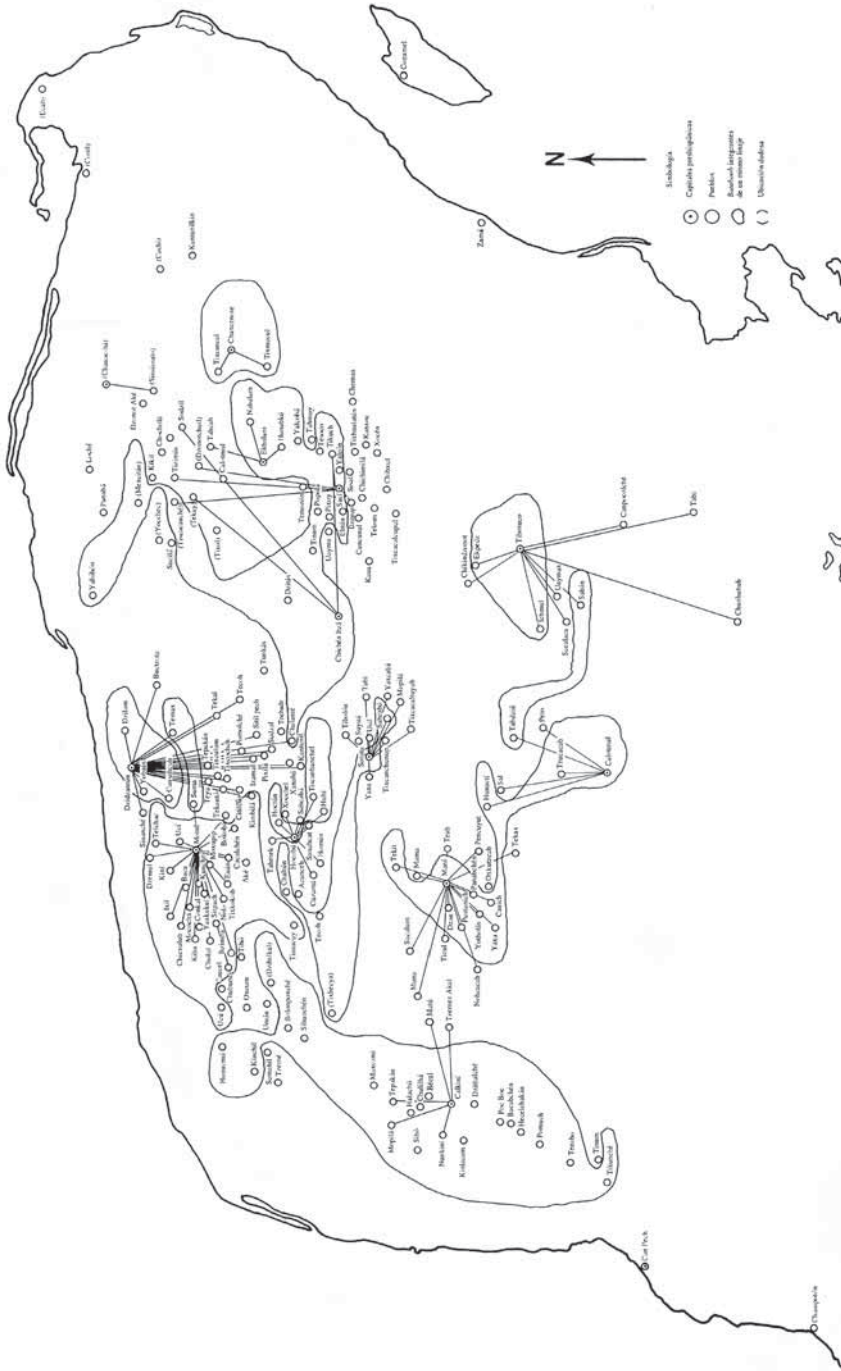
Fuente: Gibson (1967, pp. 56-57 y 445).

Mapa 6. Límites territoriales de la provincia de Tepeaca



Fuente: Hildeberto Martínez (1984, p. 54).

Mapa 7. La organización político-territorial, mediados del siglo XVI



Fuente: Quezada (1993, p. 100).

La quinta obra es la del historiador Diego Velázquez de la Cruz, cuya obra se titula *Poder y espacio en Michoacán siglos XII-XVI. De los señoríos a los pueblos de indios*. El objetivo y resultado de esta investigación, tiene como propósito muy particular demostrar que, a diferencia de otras áreas, una cantidad importante de señoríos integrados al imperio tarasco, no fueron reconstituídos territorialmente como pueblo de indios coloniales, muchos fueron, tal vez, literalmente fundidos desde tiempos prehispánicos en otros pueblos o simplemente aniquilados, pero fueron absorbidos en otros para ser otorgados en una sola encomienda y por tanto reducidos a sujetos de otras cabeceras (Velázquez, 2008, p. 10).

Otro objetivo que tiene esta investigación es el de examinar la influencia que adquirió la encomienda en cada pueblo de indios, aspecto relacionado con los efectos políticos que trajo consigo esta institución, que está estrechamente vinculada al reconocimiento de la autoridad que los conquistadores hicieron de cada señor o cacique (Velázquez, 2008, p. 10). La ubicación geográfica que cubre este estudio, abarca la zona que comprende el área que llegó a ser dominada por el estado tarasco y que en tiempos coloniales, al menos durante el siglo XVI, comprendía gran parte de la provincia de Michoacán y ciertas áreas de las provincias de la Nueva Galicia. Hoy en día esta área cubre gran extensión del estado actual de Michoacán y parte de los estados de Guerrero, Guanajuato, Jalisco y Colima (Velázquez, 2008, p. 5) (ver mapa 8).

Las categorías de análisis se refieren al proceso de transformación de los señoríos a los pueblos de indios, plantea el cambio más radical en esta zona de estudio, citando a los siguientes autores dentro de su investigación: A Donal D. Bravo, explica los cargos públicos como: primero, *Cazonci*, último gobernante imperial tarasco; los diputados o mayordomos mayores; las autoridades locales de cada pueblo, barrio o cacique y *cambecha*; el Sacerdotal o *petamuti* (cima de otros diez sacerdotes) y dos grupos: 1. Artesanos y mercaderes. 2. Campesinos, pescadores y esclavos. La guerra era un concepto divino dictado por el dios de la conquista divina, que era su expresión religiosa. La Tierra era el dios *curicaeri*, además el dios supremo era *alconzonci*. También Ulises Beltrán, citado por Diego Velázquez de la Cruz, plantea tres categorías políticas: la primera, las cabeceras; las segundas, subcabeceras y por último, el sujeto. Diego Velázquez, menciona que la nueva parte de la nobleza, designada por el cacique, generalmente era de los niveles altos y no de la gente común. Por su parte los caciques no tenían autoridad judicial solo los tenientes parientes del rey. Hellen Perslitein, citada por Diego Velázquez de la Cruz, propone que el reino *uacúsecha* estaba integrado en dos áreas: la zona de asimilación y la zona de segregación étnica (Velázquez, 2008, pp. 14-21).

Por otro lado el historiador Peter Gerhard, realizó una serie de mapas que permitió ver de forma general como estaban los límites político administrativos de la Nueva España, con una forma de representación básica, solo utilizó las coordenadas geográficas y líneas que dividían las provincias (ver mapas 9 y 10).

Mapa 8. Cabeceras de pueblos de indios hacia 1550



Fuente: Velázquez de la Cruz (2008, p. 83).

Mapa 9. Provincias 1570



Fuente: Gerhard (1986, p. 15).

Mapa 10. La frontera sureste en 1549



Fuente: Gerhard (1986, p. 13).

RECONSTRUCCIÓN DE MAPAS HISTÓRICOS A TRAVÉS DE UN SIG

El propósito de este trabajo es reconstruir el escenario geográfico de mapas antiguos e históricos. Para esta investigación solo se reconstruirán mapas históricos, que realizaron varios autores. Estos utilizaron elementos de representación cartográficas básicas, para plasmar los hechos históricos relevantes, conforme el objetivo de sus estudios, la técnica utilizada por ellos fue la generalización de la información cartográfica. Es importante destacar que esta investigación no está reconstruyendo mapas antiguos, aunque en los SIG es posible realizarlo.

Esta reconstrucción se divide en dos aspectos: el primero es la representación real, en cuanto a su dimensión y ubicación geográfica y el segundo en la representación antrópica o aspectos culturales. Para el primer caso, el SIG puede emplear los insumos cartográficos actuales y técnicas actuales para reconstruir un escenario antiguo y contrastarlo con el actual, porque ya estarían en las mismas dimensiones y ubicación en el espacio. El segundo, lo antrópico o cultural, en estos también se puede emplear técnicas modernas para la representarlos en su forma pasada y contrastarlo con lo más reciente.

Los SIG son la base del método cartográfico. Este se refiere a la utilización de un modelo que permite el análisis espacial del territorio, por esta razón, la cartografía (D.R.F, 1991 citado por Arriaga, 2005, p. 16) debe contar con elementos que desarro-

llen el aspecto teórico conceptual, para crear una formación o conocimiento utilizando las nuevas tecnologías. (Arriaga, 2005, p. 16).

La cartografía debe de dejar de ser vista como estática en el tiempo, como un mapa tradicional. Por lo tanto, la cartografía en la posmodernidad, ya no es vista como una simple herramienta de representación cartográfica, que solo está representando algún proceso y que se mantiene estático. Ahora la cartografía, tiene que ir más allá, y explicar otras formas de acciones humanas desde otra lógica. Esto permitirá contextualizar la realidad desde varios puntos de vista de análisis, para establecer varias alternativas de solución, desde algo concreto, para ello, emplea el concepto de cartografía de la complejidad, cuyo enfoque implica una abstracción de los procesos humanos y que no solo se puede explicar, a partir un solo panorama, sino que tendría varios significados analizados por la hermenéutica. (Martínez y Rubio, 2004 citado por Arriaga, 2005, p. 16)

Por consiguiente la cartografía se interpreta como ciencia y arte. A través de los SIG, la cartografía ya no es vista como un simple contenedor de mapas, ya que esta concepción ha sido superada, y ahora su nueva visión se explica de la siguiente forma: un SIG está integrado a partir de un sistema relacionado orgánicamente entre sí, complementándose en las distintas representaciones unas con otras, con una correspondencia mutua en función de su especialización y temática. En estas obras, el rasgo más importante es logrado a partir de una elección conveniente de las proyecciones, para evitar que sean numerosas; así también limitando el número de escalas lograr una adecuada coordinación entre los métodos de representación cartográficas y las variables seleccionadas; con la finalidad de estandarizar un único sistema de generalización, signos convencionales, colores, estilos y dimensiones de los textos; estableciendo una fecha fija de cierre de la información que se representa y por último, contribuir racionalmente a los mapas y demás materiales dentro de las secciones que lo integran (Candeau, 1994, p. 11).

En la presente investigación, para la integración de la información de los mapas antiguos e históricos se empleó los siguientes tipos de representación cartográfica, como se observa en el Tabla 2.

Tabla 2. Correspondencia entre el tipo de representación y su atributo espacial

Método de representación	Atributo espacial
Punto	Cabeceras y Sujetos de cada pueblo de indios
Línea	Límite político administrativo de cada pueblo
Areal	Delimitación de las comarcas o ciudades españolas con su <i>hinterland</i> sobre los pueblos de indios

Fuente: Elaboración propia.

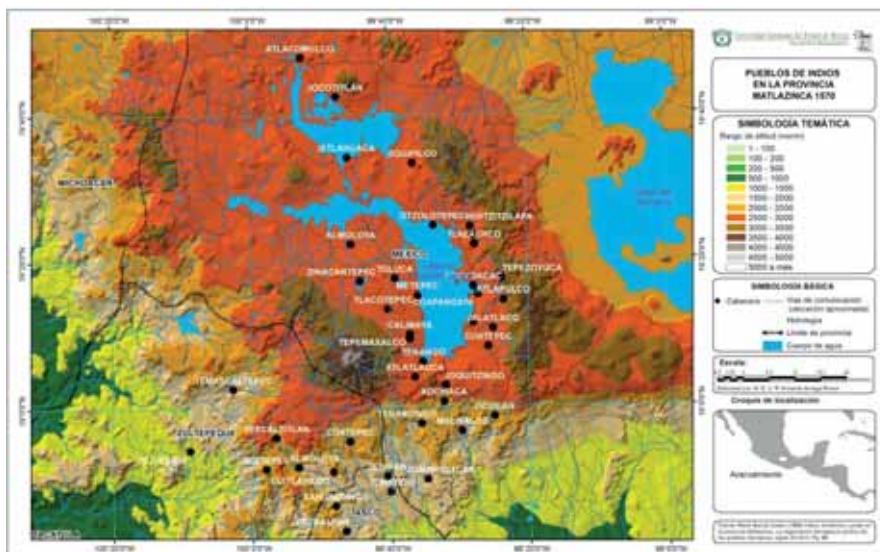
Los mapas antiguos e históricos se transfirieron a un sistema de referencia espacial, el cual es la proyección cónica conforme de Lambert (tipo de proyección recomendada por el INEGI, para estudios en la República Mexicana), por la cobertura regional que la información generada dentro de la misma plataforma cartográfica, para visualizar en diversas escalas y con diversas capas de información como: los pueblos de indios, sus sujetos, límites político-administrativos y naturales, entre otros. Las plataformas cartográficas que se emplearán en los diversos procesos cartográficos son: arcgis 10.2, autocad map 2013, arcview 3.3, excel office 2010 y access office 2010. La plataforma cartográfica, que integrará la cartografía obtenida será un SIG denominado: arcgis 10.2. En seguida se presenta la reconstrucción y homologación de la cartografía, generada con base en los autores. Como anteriormente se observó, cada mapa está en diferentes escalas y diferentes diseños: en contraste, los que ya están implementados en un SIG, cuentan con mismos parámetros: cartográfico y escala (ver mapas 11 a 16 y 18).

CONCLUSIONES

El manejo de los SIG es una herramienta, con un amplio potencial de aplicación, para todo tipo de estudios sobre el territorio. Sobre todo para los estudios de geografía histórica. Esta herramienta aparte de restituir la información pasada también permite realizar el análisis espacial como enfoque de estudio. Por ejemplo, para determinar la distribución de los poblamientos en el siglo pasado y como se han desarrollado en ciertas épocas o incluso en la actualidad. Es una herramienta de la geografía, que tiene poco tiempo que se está aplicando en la cartografía antigua y sobre todo en la generación de mapas históricos que permitan conocer cómo eran las actividades económicas, políticas y sociales en el pasado cercano o distante.

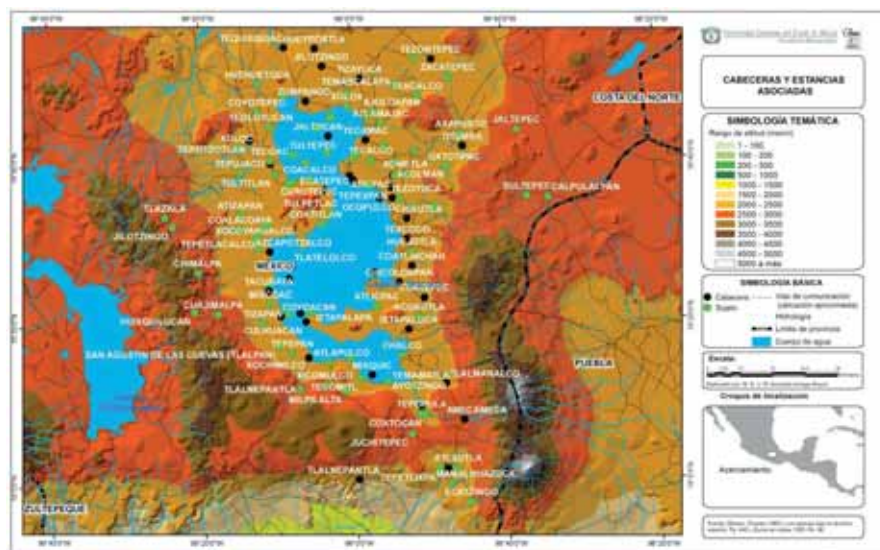
La cartografía antigua, quedó como testigo del pasado, el cual se puede consultar para descifrar como era la vida de la población de esa provincia, sin que pierda su valor cartográfico, claro que los métodos de representación de dichos mapas ya son muy distintos a los de ahora. De esta forma la cartografía actual, marca una continuidad en el tiempo y en el espacio. Construyendo una continuidad del pasado con el presente.

Mapa 11. Pueblos de indios en la provincia matlazinca 1570



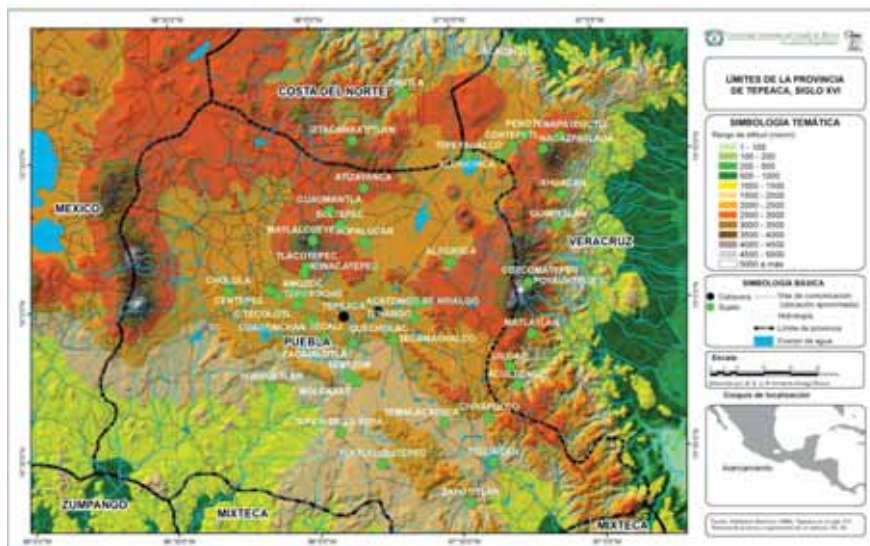
Fuente: Elaboración propia con base en el mapa realizado por García Castro (1999, p. 96).

Mapa 12. Cabeceras y estancias asociadas, mediados del siglo XVI y principios del siglo XVII



Fuente: Elaboración propia con base en el mapa realizado por Gibson (1967, pp. 56-57 y 445).

Mapa 13. Provincia de Tepeaca, siglo XVI



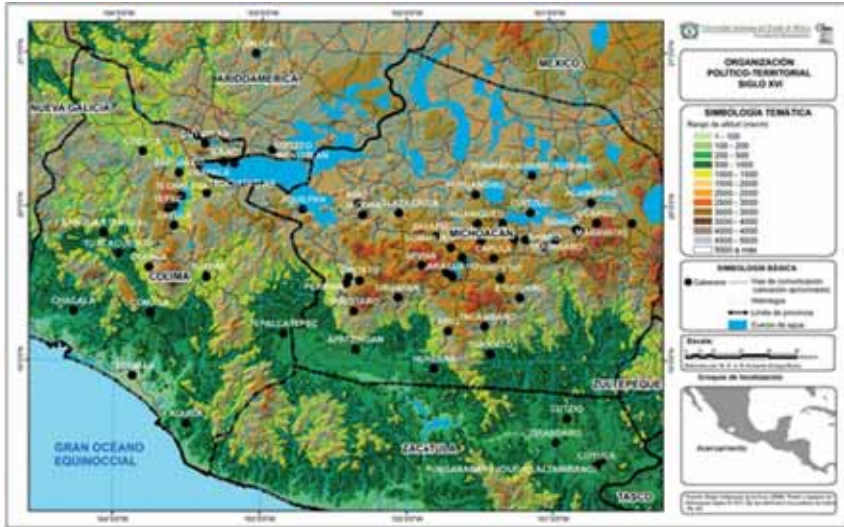
Fuente: Elaboración propia con base en el mapa realizado por Martínez (1984, p. 54).

Mapa 14. La organización político-territorial, mediados del siglo XVI



Fuente: Elaboración propia con base en el mapa realizado por Quezada (1993, p. 100).

Mapa 15. Cabeceras de pueblos de indios hacia 1550



Fuente: Elaboración propia con base en el mapa realizado por Velázquez de la Cruz (2008, p. 83) .

Mapa 16. Límites en la década de 1520



Fuente: Elaboración propia con base en el mapa realizado por Gerhard (1986, p. 13).

Mapa 17. Provincias 1570 y frontera sureste 1549



Fuente: Elaboración propia con base en el mapa realizado por Gerhard (1986, p. 13).

Mapa 18. Provincias 1543-1553



Fuente: Gerhard (1986, p. 15).

REFERENCIAS

- Acuña, René (ed.) (1985). *Relaciones geográficas del siglo XVI: México*. México: UNAM.
- Arriaga Rivera, Armando (2005). *Atlas urbano del Municipio de Calimaya, modelo cartográfico en la planeación y ordenación del territorio*. Tesis de maestría. Facultad de Arquitectura y Diseño, Facultad de Economía y Facultad de Planeación Urbana y Regional. UAEM, Toluca, México.
- Arriaga Rivera, Armando (2012). Introducción de la geoinformática en las tecnologías de la información y comunicación TICS. *Legado de Arquitectura y Diseño*, 7(12), julio-diciembre, 81-108. UAEM, Toluca, México.
- Buzai, Gustavo D. y Robinson, David J. (2011). Sistemas de información geográfica en América Latina (1987-2010). Un análisis de su evolución académica basado en la CONFIBSIG. En *XIII Conferencia Iberoamericana en Sistemas de Información Geográfica*. México: Universidad Autónoma del Estado de México.
- Candeau, Rafael (1994). *Atlas regionales y espaciales, teoría y práctica*. México: UAEM.
- Carrera, Manuel (1968). *Relaciones Geográficas de Nueva España siglos XVI y XVIII. Estudios de historia novohispana*. México, D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Históricas, 1966, México. Recuperado el 03/08/2014 de <http://www.ejournal.unam.mx/ehn/ehn02/EHN00212.pdf>
- Gibson, Charles (2000[1967]). *Los aztecas bajo el dominio español. 1519-1810*. Décimo cuarta edición. México: Siglo XXI.
- García Castro, René (1999). *Indios, territorios y poder en la Provincia Matlazinca. La negociación del espacio político de los pueblos otomianos, siglos XV-XVII*. México: Conaculta, INAH, Colegio Mexiquense.
- García Rojas, Irma Beatriz (2008). El estudio de la cartografía. *Takwá*, 13, 11-32.
- Gerhard, Peter (1986). *Geografía histórica de la nueva España 1519-1821*. México: UNAM.
- Gerhard, Peter (1991a). Congregación de Indios en la Nueva España antes de 1570. En *Los pueblos de indios y las comunidades*. México: El Colegio de México.
- Gerhard, Peter (1991b). *La frontera sureste de la Nueva España*. México: UNAM.
- Gerhard, Peter (1992). *Síntesis e índice de los mandamientos virreinales, 1548-1553*. México: UNAM.
- Gómez, María del Consuelo (2004). *Métodos y técnicas de la cartografía temática*. México: UNAM. http://www.igg.unam.mx/sigg/utilidades/docs/pdfs/publicaciones/temas_sele/8-2.pdf
- Hansen, Francisco (2008). *Apuntes de cartografía*. Aguascalientes: s.e.
- INEGI (1997). *La nueva cartografía censal de México*. México: INEGI.
- INEGI (2010). *Manual de Cartografía Censal*. México: INEGI.

- Marín, Juan José y Hubert Vargas (2010). La cartografía histórica georeferenciada. Un punto de encuentro en el análisis estadístico regional. Una propuesta de trabajo, Centro de Investigaciones Históricas de América Central, Costa Rica.
- Martínez, Hildeberto (1984). *Tepeaca en el siglo XVI. Tenencia de la tierra y organización de un señorío*. México: Ciesas.
- Mendoza, Héctor (2013). *La historia de la cartografía en México: tradiciones, cambios y nuevos caminos*. Estudios de la geografía humana de México, Colección: Geografía para el siglo XXI, serie Textos universitarios, 13. México: Instituto de Geografía de la Universidad Autónoma del Estado de México.
- Mundy, Barbara E. (1996). *The Mapping of New Spain. Indigenous Cartography and the Maps of the Relaciones Geográficas*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Quezada, Sergio (1993). *Pueblos y caciques yucatecos 1550-1580*. México: El Colegio de México.
- Ruiz, Víctor Manuel (1993). *Cartografía histórica del Estado de México*. México: Gobierno del Estado de México.
- San Antonio Gómez, Carlos de (2006). Metodología para el análisis gráfico de la cartografía histórica. En *XVIII Congreso Internacional de Ingeniería Gráfica: Diseño e Innovación*. Universidad Politécnica de Cataluña, Actas del Congreso, España.
- Velázquez de la Cruz, Diego (2008). *Poder y espacio en Michoacán siglos XII-XVI. De los señoríos a los pueblos de indios*. Tesis de licenciatura en Historia, Facultad de Humanidades. Universidad Autónoma del Estado de México.