

LA PROFESIONALIZACION DEL GEOGRAFO MEXICANO DURANTE EL SIGLO XIX.

Una interpretación a través de su obra.

José Omar Moncada Maya*

La geografía mexicana decimonónica presenta tres características que pueden hacerse extensivas al resto de la ciencia: 1) El limitado apoyo y estímulos oficiales que recibían las instituciones científicas, debido en gran parte a los conflictos bélicos que caracterizan al México del siglo XIX; 2) La necesidad que tuvo el Estado, o si se quiere algunos de sus gobernantes, de incorporar a intelectuales y hombres de ciencia en la tarea de organizar social, económica y administrativamente al país, lo que los llevó a descuidar, y aun a abandonar sus tareas académicas; y, 3) Pese a lo anterior, se puede afirmar que para finales de siglo se llegó a una profesionalización del científico, ya fuera autodidacta o ya académico, en campos específicos del conocimiento lo que permitió tener una ciencia estructurada.

El hecho de que la institucionalización académica de la geografía mexicana se diera en el Colegio de Minería -años después transformada en Escuela Nacional de Ingenieros- refleja toda la problemática de la agitada vida del México decimonónico. Muchos de los cambios políticos suscitados en el país, igualmente se reflejaban en la estructura directiva, docente y administrativa de la escuela; así, liberales y conservadores, republicanos y monárquicos, todos tuvieron su momento en la institución. Y estas difíciles condiciones de continuidad también se reflejaron en el poco apoyo que recibió la institución en muchos momentos, que llevaron a considerar en más de una vez su desaparición.

Por otra parte, se ha considerado que la formación académica que recibieron los ingenieros geógrafos respondía a la necesidad que tenía el Estado de contar con individuos capaces de conocer y esquematizar la enorme extensión de su territorio; sin embargo, aunque hubo poca respuesta a esta demanda, el mismo Estado se encargó de crear organismos e instituciones que permitieran la profesionalización de sus actividades.

Para una mejor comprensión, se divide la presentación en tres partes: 1) Antecedentes; 2) Institucionalización académica; 3) Institucionalización profesional.

Antecedentes

La geografía es sin duda una de las disciplinas científicas de mayor tradición en el mundo. Sin embargo, la identificación que se hace de ella, en muchos de nuestros países, con un saber descriptivo-enciclopédico, más memorístico que analítico, le ha hecho perder reconocimiento en el medio académico. En parte se podría encontrar una explicación en el escaso interés que han mostrado los geógrafos mexicanos en la evolución de su propia disciplina, que contrasta con lo que actualmente sucede en otros países, como Francia, España o los países anglosajones, donde existen indicadores que muestran que la historia y la filosofía de la geografía han llegado a una etapa en que deben ser consideradas como subdisciplinas independientes.

* Investigador del Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D:F.

En el estudio de la geografía en México se pueden establecer dos vertientes claramente definidas, aunque muy relacionadas entre sí.. Por una parte, y como faceta más representativa, pero no por ello más válida, se halla la identificación de la geografía con los viajes y expediciones, lo cual permitió una retroalimentación entre el descubrimiento de los nuevos territorios y la geografía.

Una segunda vertiente es la de considerar a nuestra disciplina como una ciencia físico-matemática. Horacio Capel fundamenta este punto de vista por el hecho de que la enseñanza de la geografía en las universidades española de los siglos XVII y XVIII se dio como parte de las cátedras de matemáticas. Por ello, no es de extrañar que los tratados de geografía más importantes hayan sido escritos por destacados matemáticos.

En Nueva España, la cátedra de Astrología y Matemáticas se creó por mandamiento del claustro universitario de la Real Universidad de México, en la facultad de Medicina, el 22 de febrero de 1637. Su primer catedrático fue el mercedario fray Diego de Rodríguez, que la ocupó hasta su muerte en 1668. Posteriormente ocuparía la cátedra, a partir de 1672 y por veinte años, el gran sabio mexicano Carlos de Sigüenza y Góngora.

Ante la carencia del programa de estudios de la Universidad, se ha tratado de sustituir el contenido de la cátedra, con los temas que Diego de Torres y Villarroel impartía en la misma cátedra de matemáticas, pero en la Universidad de Salamanca, durante la primera mitad del siglo XVIII: "*La materia de la enseñanza la constituían: la geometría, aritmética, agrimensura, astronomía, gnómica o arte de hacer relojes solares, geografía, cosmografía, arte de hacer mapas, arte de navegar, arte militar y astrología judiciaria*" (Torres, 1971). José Luis Becerra, basándose en la Constituciones de la misma Universidad, cita entre los textos utilizados:

...los seis libros de geometría de Euclides, los tres libros de Teodosio acerca de los triángulos esféricos, el Almagesto de Ptolomeo, la obra de Cristóbal Clavio, las Direcciones de Juan de Monterregio o de Erasmo Reinoldo; las teorías acerca del Sol de Purbachio, las Tablas del Rey Don Alfonso para la formación del calendario, la obra de Nicolao Copérnico y las Tablas Plutónicas, la Geografía de Ptolomeo y Cosmografía de Pedro Apiano y Cartografía, acerca del Astrolabio y del Planisferio d D. Juan de Rojas... (Becerra, 1963).

En la segunda mitad del siglo XVIII ocupan la cátedra de matemáticas científicos de la talla de Joaquín Velázquez de León, José Ignacio Bartolache, José Giral Matienza y Pedro Gómez de la Cortina, y pese a ello, para los primeros años del siglo XIX Humboldt señalaba el abandono de su estudio en la Universidad (Humboldt, 1984).

Para el último tercio del siglo XVIII, como parte del gran proyecto modernizador que significó la Ilustración para la Corona española, se establecieron en la ciudad de México tres instituciones que fueron representativas de la modernidad: el Jardín Botánico con su cátedra de Botánica, la Academia de las Nobles Artes de San Carlos y el Real Seminario de Minería. Con su creación se abandonaba la tradición escolástica universitaria, permitiendo importantes avances en las ciencias experimentales.

Institucionalización académica

La institucionalización de la geografía permite hacer referencia a una de las instituciones fundamentales para el estudio de la ciencia mexicana. En el *Plan del Colegio de Minería* que su director, Fausto de Elhuyar, presentó, en 1790, al Real Tribunal de Minería, se establecían los cursos que debían seguir los alumnos en el

nuevo Colegio: Matemáticas puras, química, la mineralogía y la metalurgia; y, finalmente, física subterránea o teoría de las montañas.

Además, se establecía la impartición de clases de dibujo, así como una clase semanal de geografía, por parte del catedrático de matemáticas. Por razones que desconocemos, fue hasta 1802 cuando se impartió, dos veces a la semana, a aquellos alumnos que hubiesen aprobado los dos cursos de matemáticas, "por exigir este conocimiento los preliminares de aquella ciencia", y el profesor fue Manuel Ruiz de Tejada,.

Ante la carencia de libros y materiales, se autorizó al Seminario para solicitar a la península los *Elementos de Geografía*, el *Atlas Elemental Moderno* y el *Atlas General*, todos ellos obras del geógrafo del Rey Tomás López; además de globos terrestres y esferas armilares. Es probable que igualmente conocieran los textos de Benito Bails, *Elementos de Matemáticas* y *Principios de Matemáticas*, donde se considera a la geografía, y que Izquierdo (1958), señala que fueron utilizados por los alumnos del Seminario.

Para 1806, el Seminario enfrentó graves problemas por el retiro de varios profesores. Ello motivo que se suspendieran las clases de geografía, cuyo contenido se impartió en los cursos de matemáticas, física y delineación. El movimiento de Independencia impidió, si la hubo, cualquier posibilidad de restaurar la clase. Además de ello, el conflicto armado impidió en muchos sitios el trabajo de las minas, resultando poco atractivo su estudio.

Es importante destacar que, independientemente de la existencia o no de una clase de geografía, los conocimientos geográficos desempeñaban un papel destacado en la formación que recibían los alumnos. Ello se manifiesta en las *Instrucciones* que formó Elhuyar para la formación de las disertaciones que debían formar los estudiantes después de realizar dos años de prácticas en un real de minas, y previo al examen que debían realizar para convertirse en "peritos facultativos". La primera comprendía la Descripción Geognóstica del Real de Minas, con un plano geográfico; la segunda, la descripción de una mina y su plano; la tercera, la descripción del beneficio de oro y plata; y la cuarta y última, la descripción del beneficio de los minerales de plata por fuego. (Ramírez, 159).

El alumno debía realizar sólo una de estas descripciones, de acuerdo con programas definidos. Para el tema que nos ocupa, se hará referencia únicamente a la primera de ellas. Consta la Instrucción de doce puntos, el primero consideraba la situación del real de minas, indicando "nombre y calidad del real, provincia en que se ubica, partido a que corresponde, distanci a la cabecera de éste y a la capital de la provincia. Si fuera posible su latitud y longitud, así como algunas noticias históricas". El punto dos considera una descripción más local de la situación del real, si se halla en valle o cuesta, la disposición de cerros y cordilleras, "indicando sus nombres, extensión, direcciones, elevación, configuración, ramificaciones, vertientes, y los riachuelos o ríos que de ellas resulten, con el rumbo de su corriente y su caudal... Agregará noticias de la calidad de su terreno [...] su disposición para la agricultura, [...] de pastos, [...] de árboles". (*Ibid.*).

El punto tres señalaba la obligación de incorporar un "mapa o plano de las cercanías del Real, [...] tomando las medidas necesarias para su exacta construcción", o bien por simple dibujo. Los puntos restantes correspondían a aspectos geológicos, la distribución y clases de los criaderos metálicos, producción, insumos y demás características de las haciendas de beneficio.

Al margen de la creación del curso de geografía, es importante señalar que el punto de partida para su institucionalización académica se presentó en 1833, año en que el vicepresidente Valentín Gómez Farías promueve drásticas reformas educativas, cerrando la Universidad y creando seis nuevas instituciones. Uno de ellos, el Tercer Establecimiento de Ciencias Físicas y Matemáticas fue, de hecho, el continuador del Colegio de Minería, y en él, además de las carreras ya establecidas se crea la de **agrimensor-geógrafo**.

La estructura de los cursos igualmente se modifica. Se crean nuevas cátedras, entre ellas la de cosmografía, astronomía y geografía, y se nombra a la planta de catedráticos, entre ellos a Luis Varela como primer catedrático de la clase de geografía. Igualmente se recomiendan los autores de textos a utilizar. En este caso se trataba de cinco autores franceses, todos importantes matemáticos y astrónomos: Biot, Delambre, Moduit, Lacroix y Puissant (Ramírez, 1982).ⁱ

Al año siguiente, 1834, Santa Anna retoma el poder y uno de sus primeros actos es suspender los establecimientos creados por Gómez Farías, restableciendo el Colegio a su estado anterior, incluyendo cursos y profesorado, y de hecho lo mantiene sin cambio hasta 1842; sin embargo, el Plan de estudios del Colegio conserva el curso de cosmografía y geografía.

En 1842 se dan nuevas reformas a la enseñanza por Santa Anna, que consideraron entre otros aspectos el establecimiento de los estudios preparatorios, en los que se establecía que la enseñanza de la geografía y la cosmografía. Al año siguiente se da a conocer el nuevo Reglamento de Estudios del Colegio de Minería, que contempla cambios importantes. Además de las tradicionales carreras de agrimensor, ensayador, apartador de oro y plata y beneficiador de metales, aparecen las de ingeniero en minas, **geógrafo** y naturalista. Se crean, entre otras cátedras, las de: geografía, geología y una más de cosmografía, geodesia y uranografía. En el caso particular de los estudios para geógrafo, se establece una duración de ocho años que comprenden: tres de estudios preparatorios, tres de estudios superiores, el primero de los cuales cubría los estudios de agrimensor, y dos de práctica con los "ingenieros geógrafos del gobierno, en clase de agregados a las comisiones que desempeñan dichos oficiales". Por último, se establecía que el Jurado para el examen final de la nueva profesión, debería estar integrado por los catedráticos de geografía, geodesia, física y los dos de matemáticas (*Diario del Gobierno de la República Mexicana*, núm. 3028, tomo XXVII, sábado 7 de octubre de 1743).

ⁱ Desafortunadamente Ramírez (*op. cit.*), no señala cuales son esos textos, pero en el Acervo Histórico de la Biblioteca del Palacio de Minería se localizan los siguientes:

Recueil d'Observations Géodesiques, Astronomiques et Physiques..., par MM. Biot et Arago, 1821.

De F. Lacroix se tienen: Introduction a la Géographie Mathématique et Critique et a la Géographie Phisique, 1811; Traité Élémentaire du Calcul des Probabilités, 1822; Elémens d'Algèbre, 1825; Complément des Elémens d'Algèbre, 1825; Traité Élémentaire de Trigonometrie Rectiligne et Sphérique, et d'Aplication de l'Algèbre, 1827; Essais sur l'Enseignement en Général et sur celui des Mathématiques, 1828; Traité Élémentaire de Calcul Différentiel et de Calcul Intégral, 1828; Traité Élémentaire d'Arithmétique, 1830.

De M. Delambre se tienen: Base du Système Métrique Décimal, ou Mesure de l'Arc du Méridien compris entre les Parallèles de Dunquerque et Barcelone, 1806; Rapport Historique sue les Progrés des Sciences Mathématiques depuis 1789, et sur leur Etat Actuel, 1810; Histoire de l'Astronomie Ancienne, 1817; Histoire de l'Astronomie Moderne, 1821.

Finalmente, de L. Puissant se tienen: Recueil de Diverses Propositions de Géométrie..., 1824; Méthode Générale pour Obtenir de Résultant Moyen d'une Serie d'Observations Astronomiquess, 1823.

También en este caso carecemos del contenido de esta materia, si bien pudimos conocerlo con la "guía" del primer examen público que se sustentó, celebrado en noviembre de 1846. En este valioso documento, se establecía que el curso de geografía, impartido por Blas Balcárcel, se dividía en tres partes:

... En la parte matemática explicarán el sistema planetario de Copérnico: darán razón de los círculos que se consideran en la esfera, como también de la sucesión de los equinoccios, de las zonas, climas, longitudes y latitudes: manifestarán los conocimientos que han adquirido con respecto a los planetas, cometas, estrellas fijas y el sol: en cuanto a la luna explicarán los fenómenos a que dan lugar sus movimientos: hablarán de los eclipses, resolverán los problemas geográficos que se propongan, exponiendo los principios en que se funda su resolución.

De la Geografía física hablarán de los mares, lagos, golfos, ríos, montañas, volcanes, islas, penínsulas, cabos, estrechos, desiertos, climas y producciones de cada una de las cinco partes del mundo.

De la Geografía política explicarán lo relativo a la población, comercio, gobierno y religión, dando una explicación más extensa en lo perteneciente a la República Mexicana.

Aunque ajena a éstas dos cátedras, conviene señalar que en la clase de Botánica se estudiaban "... los principios fundamentales de Geografía Botánica, y las influencias de los agentes exteriores en la vegetación de los diversos climas".

Entre las efemérides más importantes en la institucionalización de la geografía, debemos señalar que el 31 de julio de 1845, la Junta de Catedráticos del Colegio de Minería otorgó a Manuel Antonio de Castro, quien fuera catedrático de matemáticas en el colegio y director de matemáticas en la Academia de Bellas Artes de San Carlos, la autorización para ejercer la profesión de geógrafo; once años después, el 18 de marzo de 1856, la Junta Facultativa del Colegio de Minería expidió el primer título de Ingeniero geógrafo, distinguiendo con él al Sr. José Salazar Ilarregui "para darle un testimonio honroso del alto concepto que merece su carrera científica y sus servicios" (Ramírez, pp. 380, 391.).

Como hecho curioso, por no llamarlo lamentable, puede señalarse que, pese a que continúa la carrera de ingeniero geógrafo, desaparece del plan de estudios la clase de geografía, por haberse distribuido los ramos que la componían en las clases de astronomía, geología y física. Dos años después se reestablece a solicitud del Ministro de Fomento, Ignacio Ramírez.

Con el triunfo de la República, el gobierno de Juárez expide una nueva *Ley de Instrucción Pública*, en diciembre de 1867, la cual afectó todos los niveles de la enseñanza. En el caso particular del Colegio de Minería, éste se transforma en la Escuela de Ingenieros. La nueva institución modificó su organización, para dar cabida a las nuevas profesiones que se demandaban, agrupando a todos los ramos de la ingeniería; así se enumeran las de ingeniero de minas, ingeniero mecánico, ingeniero civil, ingeniero topógrafo e hidromensor y la de ingeniero geógrafo e hidrógrafo.

Con ello se cerraba una etapa fundamental en la historia de la ciencia en México, desaparecía el "Establecimiento que, habiendo sido en nuestro país la cuna de las ciencias exactas, naturales y de observación, le ha dado tantos hijos ilustres, tantos sabios distinguidos y ha influido de manera tan inmediata como favorable en su desarrollo intelectual, en sus adelantos positivos y en su gloria, en su bienestar y en su engrandecimiento" (Ramírez, *op. cit.*).

Nuevas reformas afectan la vida del colegio en 1883 y 1897. En el primer caso se exige, como de hecho venía sucediendo en la práctica, que para ingresar en el Colegio se debían haber aprobado los cursos de la Escuela Nacional Preparatoria; que la carrera de ingeniero geógrafo comprendía la profesión de Ingeniero topógrafo e hidrógrafo; y se establecieron por vez primera, asignaturas específicas para la carrera de Ingeniero geógrafo: física-matemática, cálculo de probabilidades y teoría de los errores, mecánica celeste, geodesia, astronomía y dibujo geográfico. Además, se da una identificación entre la geografía y la astronomía como una sola profesión. Igualmente importante es la reglamentación respecto a que "todo profesor propietario está obligado a escribir el texto de la materia que enseña". Sin embargo, el reducido, o nulo número de estudiantes obligó a desaparecer extraoficialmente la carrera de ingeniero geógrafo, pues para 1877 ya no se impartía (AHU, ENI, caja 14, exp. 2, fs. 3-4). Sin embargo, la reforma de 1897 sigue considerando la presencia de esta profesión, modificando el plan de estudios, para ampliarlo.

La enseñanza de la geografía no se limitó en modo alguno al ámbito de los ingenieros. El Colegio Militar igualmente consideró la impartición de la materia dentro de su plan de estudios. La reforma llevada a cabo en 1843 por el director del Colegio, Pedro García Conde, incorporó materias técnico-científicas para la formación de los militares, muy semejantes a las que se impartían en Minería, donde García Conde había estudiado. Desafortunadamente, con el paso de los años los estudios técnico-científicos se redujeron considerablemente. En 1891 Agustín Aragón señalaba "Una verdadera olla podrida es el plan de enseñanza del Colegio Militar":

En cinco grupos estan clasificados los estudios del Colegio Militar,... En todos los cinco grupos está violado el precepto que manda que se proceda en la enseñanza de lo independiente a lo dependiente, pues en todos ellos estudian Geografía los alumnos sin saber ni una palabra de Cosmografía.

La astronomía elemental o cosmografía, como ordinariamente se llama, y que hoy se cursa hasta en los seminarios más rezagados, sólo la estudian en Chapultepec los oficiales de Estado Mayor y los aspirantes de primera de la armada nacional; y la trigonometría esférica es patrimonio exclusivo de los oficiales expresados, dejando así trunco, mutilado, el estudio de la ciencia fundamental en los otros oficiales.

Una última referencia a la enseñanza de la geografía en el siglo XIX. José María Justo Gómez de la Cortina, conde de la Cortina, miembro fundador y primer presidente del Instituto Nacional de Geografía y Estadística, egresado de la Academia de Alcalá de Henares, España, estableció en su casa de la ciudad de México una cátedra gratuita de geografía, hacia 1832. Posteriormente, en 1841, formando parte del Ateneo Mexicano, como cabeza de la sección de geografía, estaba obligado a dar lecciones de su especialidad. Años después, esta sección, unida a la de Estadística, estuvo presidida por Pedro García Conde.

Institucionalización profesional

Hasta este momento hemos considerado la formación académica de los geógrafos, pero ella tuvo sentido en tanto sirvió a la sociedad en su conjunto o al Estado en particular. Por ello, y como una interesante cuestión a investigar, habría que preguntarse hasta donde el desarrollo de la disciplina se dio como necesidad del Estado en formar cuadros que pudieran desarrollar, sobre todo, una cartografía científica del territorio, y de la que el país careció hasta ya entrado el siglo XX.

Por tanto, la profesionalización de nuestra disciplina se dió en gran parte por la necesidad que tenía el Estado mexicano, o si se quiere algunos de sus gobiernos, por conocer el territorio sobre el cual ejercían su poder, y que, en numerosos casos fue más ficticio que real, al desconocer la disponibilidad de recursos naturales y humanos del país.

Como "intermediarios" de esta relación entre el Estado y la geografía actuaron numerosas instituciones y dependencias oficiales, de las que sólo mencionaremos algunas de las más importantes. En todos estos casos, la actividad primordial de los ingenieros geógrafos tuvo que ver con la modernización de las actividades cartográficas, desarrollando para ello una intensa labor en la determinación astronómica o geodésica de diversos lugares a todo lo largo y ancho del territorio nacional.

El Instituto Nacional de Geografía y Estadística,³ fue fundado en 1833, con el apoyo del Vicepresidente Gómez Farías. La labor de la institución se encaminó al desarrollo de la cartografía y el progreso de la geografía en México y aprovechó como principal medio comunicación su publicación periódica: el *Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística*.

La sección de Geografía asumió, entre sus principales funciones, la formación de la "Carta General de la República" dividida en Departamentos, la formación de cartas particulares de los Departamentos, divididos en distritos y partidos; y de éstos últimos divididos en municipalidades y juzgados de paz; cartas particulares de las costas e islas adyacentes, y una colección de planos particulares de fondeaderos, agrupados en el Atlas Portulano de la República Mexicana. Habría que decir que tanto la "Carta General" como el Atlas Portulano permanecen inéditos.

A través de su vínculo con esta institución, el Estado mexicano estableció una estrecha relación con la ciencia, particularmente en lo que se refiere a los estudios geográficos, estadísticos y cartográficos.

Las distintas Comisiones de Límites que actuaron en México, a lo largo del XIX, igualmente desempeñaron un importante papel en esta relación geografía-Estado, y en ellas los ingenieros geógrafos desempeñaron un papel destacadísimo. Estas comisiones iniciaron sus trabajos en 1827, para formalizar la frontera internacional entre el México independiente y los Estados Unidos, y continuaron en 1847, luego de la injusta guerra por la que nuestro país pierde más de dos millones de km². Pese a las difíciles condiciones materiales y económicas, y el poco apoyo que recibieron por parte de las autoridades, se dio una importante labor de estos científicos, destacando los trabajos de Pedro García Conde, José Salazar Ilarregui y Francisco Jimenez (Hewitt, 1992), lo que permitió llegar a establecer una línea divisoria sin mayores pérdidas territoriales para nuestro país. Por lo que respecta a la frontera sur, en 1882 se firmó el Tratado de Límites Territoriales entre México y Guatemala, modificado en 1895, y donde los trabajos de la parte mexicana estuvieron dirigidos por Salazar Ilarregui (véase Orozco y Berra, 1881).

En 1877 el Gral. Vicente Riva Palacio, ministro de Fomento de la República, creó un Departamento de Cartografía, dirigido por Manuel Orozco y Berra, con la finalidad de levantar un mapa general de la República, conformándose para ello dos comisiones exploradoras del país, de cuya unión surgió la Comisión Geográfico-Exploradora, bajo la dirección del ingeniero Agustín Díaz, "cuya labor sería la de levantar la Carta

³ El Instituto cambia su nombre por el de Comisión de Estadística Militar en 1839 y, finalmente, por el de Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, a partir de 1850.

General de la República con toda la exactitud científica apetecible", así como la de explorar el territorio nacional para establecer la magnitud y distribución geográfica de sus riquezas.⁴ Pero el objetivo de la Comisión se amplió con el fin de realizar seis series de mapas que cumplieran la necesidad básica de contar con una cartografía levantada bajo estrictos criterios científicos.

Estas series fueron:

1. Cartas fraccionales de la República;
2. Cartas de conjunto de la República y de sus principales divisiones políticas;
3. Cartas de reconocimientos o de trabajos especiales sobre regiones aisladas;
4. Cartas hidrográficas de las costas, lagos y ríos importantes;
5. Cartas particulares de poblaciones y lugares notables; y
6. Cartas estratégicas y militares.

Aquí, igualmente hay que señalar las difíciles condiciones materiales y de recursos humanos en que desarrolló su actividad la Comisión, pues no hay que olvidar que la casi totalidad de su trabajo la realizó en campo. Para 1914, año de su desaparición, sólo se habían publicado 204 hojas de la Carta General, a escala 1:100 000, (que cubren el 20 % del territorio, aproximadamente), 10 cartas estatales, además de algunas de poblaciones, cuencas y militares-estratégicas (García; Treviño, 1974).

Por lo señalado anteriormente, se entenderá que resulte bastante difícil tratar de enumerar a los geógrafos-cartógrafos del México decimonónico; sin embargo es de fundamental resaltar la labor de algunos de ellos:

Durante la primera mitad del siglo destaca por la calidad de sus trabajos, el capitán de fragata José María Narváez, quien primero al servicio del gobierno virreinal y después del México Independiente, participó en numerosos reconocimientos territoriales y cartográficos del occidente y del norte del país. Como ejemplo de la alta calidad alcanzada por el trabajo de Narváez puede señalarse el "Plano de la Provincia de Guadalajara", de 1824, editado en Bruselas, referencia obligada a toda la cartografía del Estado de Jalisco.

Juan Orbezo dirigió en 1824 una comisión para levantar un plano del Istmo de Tehuantepec, para lo cual se apoyó en posiciones astronómicas ligadas por triangulaciones (Tamayo, 1962, p. 66) y, al año siguiente, realizó otro plano de la mayor parte del río Coatzacoalcos. Tomás Ramón del Moral, como Jefe de la Primera Comisión Científica del Estado de México levantó, entre 1828 y 1829, el *Atlas del Estado de México*, que por diversos motivos no se publicó hasta 1851. Además, aprovechando un levantamiento por métodos trigonométricos de la Cuenca de México, realizado por oficiales del Estado Mayor, preparó la primera carta del Distrito Federal. También de la primera mitad del siglo XIX es Pedro García Conde, quien realizó levantamientos cartográficos en las costas del Golfo de México y parte de la Huasteca y que en 1832 levantó la "Carta Geográfica del Estado de Chihuahua".

Para la segunda mitad del siglo es digno de mención Antonio García Cubas, con una obra muy vasta abarcando temas de índole geográfico, histórico y costumbres nacionales; en cuanto a su producción cartográfica aportó la "Carta General de la República Mexicana", con ediciones en 1856, 1863 y 1885, que tuvo como base la "Carta General de la República Mexicana" que preparó la Sociedad Mexicana de

⁴ *La Comisión Geográfico-Exploradora del Ministerio de Fomento y la Carta General de la República Mexicana a la 100 000a, 1877-1914*, México, Dirección General de Geografía y Meteorología-Secretaría de Agricultura y Ganadería, 1974, p.7

Geografía y Estadística; también en 1856 presentó a la Sociedad el *Atlas Geográfico, Estadístico e Histórico de la República Mexicana*, que consta de 29 cartas de los Estados y Territorios, más dos Cartas generales. La "Carta General de la República Mexicana", de 1863, iba acompañada de la *Memoria para servir a la Carta general de la República Mexicana*, con un pequeño prólogo titulado *Proyección de la Carta y datos que me sirvieron para su construcción y la Nomenclatura de las poblaciones que contiene la Carta. Noticias Geográficas y Estadísticas de la República Mexicana* (1857).

Otros de sus mapas son: Carta administrativa de la República, la del Arzobispado de México, la Carta Oro-hidrográfica, el *Atlas Pintoresco e Histórico de los Estados Unidos Mexicanos*, el *Atlas Geográfico, Estadístico e Histórico de la República Mexicana* (1858); *Atlas Metódico para la enseñanza de la Geografía de la República Mexicana* (1874); *Atlas Pintoresco e Histórico de los Estados Unidos Mexicanos* (1885); *Atlas Geográfico y Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos* (1886) y la Carta General de la República Mexicana Esc. 1:2 000 000 , de 1899.

Manuel Orozco y Berra, autor de tres obras fundamentales para la geografía mexicana del siglo XIX: *Geografía de las Lenguas y Carta Etnográfica de México* (1864), *Materiales para una Cartografía Mexicana* (1871) y *Apuntes para la Historia de la Geografía en México* (1881); también destacó como cartógrafo, al realizar para Maximiliano la "Carta General del Imperio", donde presentó la que tal vez sea la propuesta de división política mejor estructurada del territorio mexicano. Dividió al país en 50 Departamentos, eligiendo, siempre que fue posible, límites naturales y atendiendo a la configuración del terreno, clima y elementos de producción para determinar su extensión (Commons, 1989).

En 1856 se inició uno de los proyectos científicos más ambiciosos en nuestro país, la realización del *Atlas Nacional que comprende la Historia y la Geografía antigua, la Geología, la Zoología, la Botánica, la Estadística, las Cartas geológicas y Geodésico-topográficas del Valle de México*. Para el logro del proyecto se integraron comisiones dirigidas por los científicos más distinguidos del momento. Desafortunadamente, los problemas políticos del país no permitieron culminar tan loable proyecto; sin embargo, se obtuvieron importantes logros parciales en el aspecto geográfico-cartográfico, como el "Plano topográfico del Distrito Federal", los planos de las municipalidades de Guadalupe Hidalgo, Tacubaya, Tlalpan, Atzacapotzalco, y el plano de los acueductos que surtían de agua a la ciudad de México (Rojas, pp. 22-24). Continuación de esta comisión fue la que levantó, en 1862, la "Carta Hidrográfica del Valle de México", dirigida por el ingeniero geógrafo Francisco Díaz Covarrubias.

En 1864, el gobierno imperial francés creó la *Commission Scientifique du Mexique*, como apoyo al ejército invasor. En ella participaron renombrados científicos europeos, no sólo franceses, que dieron origen, entre otras publicaciones, a los tres volúmenes de los *Archives de la Commission Scientifique du Mexique*, donde el geógrafo francés Vivien de Saint Martin publicó un interesante *Rapport sur L'état actuel de la géographie du Mexique et sur les études locales propres a perfectionner la carta du pays*. Miembros correspondientes de la Comisión lo fueron Joaquín Velázquez de León, Francisco Jiménez, Antonio García Cubas, Manuel Orozco y Berra y José Salazar Ilarregui.

Una mención especial merece la obra *Ensayo de Geografía Médica y Climatología de la República Mexicana*, del Dr. Domingo Orvañanos, catedrático de la Escuela Nacional de Medicina, publicada bajo los auspicios de la Secretaría de Fomento en 1899. Además

de un importante texto, el primero que se publicaba en México al respecto, la obra contiene un Atlas formado por 43 mapas, formado con datos procedentes de la misma Secretaría de Fomento.

Una revisión de su producción escritaⁱⁱ nos permite identificar, como consecuencia de su desempeño en instituciones tan importantes como las mencionadas anteriormente y, sobre todo en la docencia, que los principales temas de investigación, en función del número de productos (artículos y libros) son: astronomía, geografía y cartografía, matemáticas y geodesia.

Es importante destacar algunos datos respecto a esta información:. Como ya se estableció, durante la segunda mitad del siglo se mantiene una identificación entre la geografía y la astronomía; por ello no es de extrañar que haya sido el ingeniero geógrafo Díaz Covarrubias, uno de los promotores de la instalación del Observatorio Astronómico: "Nada puede contribuir tanto para el adelantamiento y perfección de nuestra geografía, como tener en el Valle de México un buen observatorio astronómico, porque servirá no solamente para recoger, examinar y rectificar los resultados de las operaciones geográficas que se emprendan, sino para dirigir éstas y ministrar los datos conducentes al acierto de ellas". Finalmente, conviene recordar que fue Díaz Covarrubias quien marchó al frente de la Comisión Mexicana para observar el paso de Venus por el disco del Sol en 1874, que Moreno (1986) considera la primera expedición científica mexicana enviada al extranjero.

Así, destacan entre los principales astrónomos del siglo XIX y principios del XX, los ingenieros geógrafos Francisco Díaz Covarrubias, Guillermo Beltrán y Puga, Felipe Valle, Joaquín Gallo y Valentín Gama; los tres últimos llegaron a ocupar el cargo de director del Observatorio Astronómico Nacional.

Siguiendo esta línea de trabajo, otros geógrafos encaminaron sus esfuerzos a la astronomía, por ello no es de extrañar que algunos de los principales astrónomos mexicanos del Siglo XIX y de principios del XX hayan tenido como formación académica la de ingeniero geógrafo.

Gran parte de los trabajos astronómicos, así como de los geodésicos, constituyeron la base para una mejor representación cartográfica, al permitir una localización más exacta del territorio. Estos personajes también generaron importantes trabajos teóricos y de observación, que les permitió el reconocimiento internacional. La realización de estas actividades evidencia la gran calidad de su formación matemática, disciplina que algunos de ellos, como en el caso de Joaquín Mendizábal y Tamborrel, desarrollaron ampliamente.

Relacionado con su labor científica se halla su contribución a la docencia al escribir importantes libros de texto para los alumnos de la Escuela de Ingenieros, del Colegio Militar y de la Escuela Nacional Preparatoria. Destacan algunos textos sobre temas que por primera vez escribían autores mexicanos, como eran los *Apuntes de Magnetismo terrestre* y *Cálculo de Probabilidades y teoría de los errores*, ambos por Adolfo Díaz Rugama; *Tratado elemental de Goniometría*, de Mendizábal y Tamborrel; *Lecciones de Termodinámica*, de Pedro C. Sánchez y los *Elementos de Mecánica Celeste* de Joaquín Gallo.

² Esta revisión se realizó en la Biblioteca Nacional, Biblioteca Central de la UNAM, Biblioteca del Palacio de Minería, Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, Memorias de la Academia Científica Antonio Alzate, Revista La Naturaleza, Boletín del Observatorio Astronómico de Tacubaya y Anuario del Observatorio Astronómico Nacional.

Asimismo, cabe destacar aquí que algunos ingenieros geógrafos desempeñaron un importante papel en la vida cultural y política del país, como Leandro Fernández y José Salazar Ilarregui, quienes llegaron a ocupar el cargo de Secretario de Estado, en gobiernos de muy distintas tendencias; el mismo Fernández fue gobernador del estado de Durango; Francisco Díaz Covarrubias, desempeñó cargos diplomáticos en Guatemala y Francia; Agustín Aragón fue Secretario perpetuo de la Academia Nacional de Ciencias; o como Valentín Gama y Joaquín Gallo, quienes ocuparon la Rectoría de la Universidad de México.

Pese al importante papel desempeñado por los ingenieros geógrafos, su número fue muy reducido. Apenas 17 personas obtuvieron el título, tanto en el Colegio de Minería como en la Escuela de Ingenieros, entre 1856 y 1906.

Al lado de los ingenieros geógrafos hubo un reducido, pero importante núcleo de profesionales de distintas disciplinas que dedicaron tiempo al estudio de la geografía, llegando a reconocerse algunos de ellos entre los geógrafos más importantes de México.

A manera de conclusión

Se puede señalar que la formación académica que recibieron los geógrafos en el Colegio de Minería, luego Escuela Nacional de Ingenieros respondía a la necesidad que tenía el Estado de individuos capaces de conocer y esquematizar la enorme extensión de su territorio. De manera simultánea al desarrollo académico de la disciplina se crearon nuevas instituciones -Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, Observatorio Astronómico, Comisión Geográfico-Exploradora- que a la vez que permitían el desarrollo profesional de los geógrafos fomentaban la investigación en áreas relacionadas: astronomía, botánica, recursos naturales, demografía.

Pese a su reducido número, los ingenieros geógrafos pudieron lograr gran influencia lo que permitió que, con altibajos, la disciplina evolucionara a lo largo del siglo XIX. ¿Porqué con el cambio de siglo, la geografía entró en una etapa de decadencia? Es algo por investigar. Igualmente, esta relación Ciencia-Estado, apenas esbozada aquí para el caso de la geografía, merece una mayor atención.

Sólo se ha hecho mención a esta vertiente físico-matemática de la geografía, pues fue la que desarrollaron los ingenieros geógrafos, particularmente durante la segunda mitad del siglo XIX. Sin embargo, estamos convencidos de que aun queda mucho por investigar sobre esta etapa: el papel que jugó la enseñanza de la geografía en los primeros niveles, y que junto con la historia, se dice, contribuyen a la formación de un nacionalismo; el origen de la geografía humana, o las muchas comisiones científicas que se crearon con el fin de lograr un mayor y mejor conocimiento del territorio.

Siglas y Referencias bibliográficas

AHPM. Archivo Histórico del Palacio de Minería, Facultad de Ingeniería, UNAM.

AHU, CESU. Centro de Estudios sobre la Universidad, Archivo Histórico de la Universidad.

Alzate y Ramírez, J.A., Estado de la Geografía de la Nueva España y modo de perfeccionarla, *Asuntos varios sobre Ciencias y Artes*, México, Núm. 7, 1772.

Anguiano, A., Importancia de la Astronomía en el Orden Político y Administrativo, *Boletín del Observatorio Astronómico Nacional de Tacubaya*, México, Núm. 1, 1896.

- Bassols Batalla, Angel. "Manuel Orozco y Berra y su mapa de división político-económico-administrativa (territorial) de México", *Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística*, Tomo CXXIII, enero-junio, México. 1976
- Bosque Maurel, J., "Los estudios sobre pensamiento geográfico en España (1940-1982)", *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, Madrid, Vol. 3, 1983, pp. 253-265.
- , "Los estudios de Historia de la Geografía en España", *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, Madrid, Vol. 4, 1984, pp. 229-245.
- Broc, N., *La Géographie des Philosophes. Géographies et voyageurs français au XVIIIe. Siècle*, París, Ed. Ophrys, 1975.
- Burrus, Ernest J. *La obra cartográfica de la Provincia Mexicana de la Compañía de Jesús (1567-1967)*. Madrid, Ediciones de José Porrúa Turanzas. 1967.
- Capel, Horacio, *Geografía y Matemáticas en la España del siglo XVIII*, Barcelona, Oikos-tau. 1982
- Carreño, A.M., *La Real y Pontificia Universidad de México*, México, UNAM, 1961.
- Commons Aurea, "La división territorial del Segundo Imperio Mexicano, 1865", *Estudios de Historia Moderna y Contemporánea de México*, Vol. XII, México, 1989, pp. 79-124.
- De la Torre Villar, Ernesto, *La Independencia Mexicana*, México, Sep80. 1982
- Fernández del Castillo, F., *La Facultad de Medicina según el Archivo de la Real y Pontificia Universidad de México*, México, Ed. Universitaria, 1953.
- García, Bernardo, "La Comisión Geográfico-Exploradora", *Historia Mexicana*, 1979, vol. XXIV, pp. 484-555.
- García Cubas, Antonio, *El libro de mis recuerdos*, México, Imp. de Arturo García Cubas, Hermanos Sucs. 1904
- García Ramón, M.D., *Teoría y método de la Geografía Humana Anglosajona*. Barcelona, Ariel, 1985.
- Glick, T.F., "History and philosophy of geography", *Progress in Human Geography*, Vol. 8, Núm.2, 1984, pp. 275-282.
- Harvey, D., On the History and the present condition of Geography. An Historical Materialist Manifesto. *The Professional Geographer*, Núm.3, 1984, pp. 61-11.
- Hewitt, Harry P. "El deseo de cubrir el Honor Nacional": Francisco Jiménez y la agrimensura de la frontera mexicana con los Estados Unidos, 1849-1857". Mecanoescrito Inédito.
- Humboldt, Alejandro de, *Ensayo Político sobre el Reino de la Nueva España*. México, Porrúa. 1973
- Humboldt, Alexander von, *Atlas géographique et physique du Royaume de la Nouvelle-Espagne, denominado también por el autor Atlas de México*, México, FCE. 1971
- Izquierdo, J.J., *La Primera Casa de las Ciencias en México. El Real Seminario de Minería*, México, Ed. Ciencia, 1958.

- Kino, Eusebio Francisco, *Crónica de la Pimería Alta. Favores Celestiales*. Hermosillo, Gobierno del Estado de Sonora. 1985
- Leonard, I.A., *Don Carlos de Sigüenza y Góngora. Un sabio mexicano del siglo XVII*, México, FCE, 1984.
- Moncada, J. Omar e Irma Escamilla, "Cartografía Indiana e Hispánica", *Ciencias*, México, 1993, enero, pp. 27-34.
- Moncada Maya, José Omar, *Ingenieros Militares en Nueva España. Inventario de su labor científica y espacial. Siglos XVI a XVIII*. México, Instituto de Geografía, UNAM. 1993
- Moncada Maya, José Omar, *El Ingeniero Miguel Constanzó. Un militar ilustrado en la Nueva España del siglo XVIII*. México, Instituto de Geografía, UNAM, 1994.
- Moreno Corral, Marco Arturo, "Algunos sucesos que dieron origen a la fundación definitiva del Observatorio Astronómico Nacional", *Quipu*, Núm. 3, 1986, pp. 299-309.
- Olavarría y Ferrari, Enrique de, *La Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística. Reseña Histórica*, México, Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística. 1901
- Orozco y Berra, Manuel, *Materiales para una cartografía mexicana*, México, Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística. 1871
- Orozco y Berra, Manuel, *Apuntes para la historia de la geografía en México*. México, Imprenta de Fco. Díaz de León. 1881
- Ortega y Medina, Juan, "Estudio preliminar" en Humboldt, A. de, *op. cit.*, 1983. Anexo II, pp: CXII-CXLII.
- Ramírez, S., *Datos para la Historia del Colegio de Minería*, México, Soc. de ExAlumnos de la Fac. de Ingeniería, 1982.
- Rojas, Isidro, *Progreso de la geografía en México en el primer siglo de su existencia*. México. 1911
- Sánchez Lamego, Miguel Angel, *El primer mapa general de México elaborado por un mexicano*. México, Instituto Panamericano de Geografía e Historia. 1955
- Stoddart, D., *Geography, Ideology and Social Concern*. Basil Blackwell, Cambridge, 1981).
- , *On Geography and its History*, Oxford, Basil Blackwell, 1986)
- Tamayo, Jorge L. *Geografía general de México*. México, Instituto Mexicano de Investigaciones Económicas. 1962
- Torres y Villarroel, D., *Vida*, Madrid, Espasa-Calpe, 1971.
- Trabulse, Elías, "La cartografía en la historia de la ciencia en México", en *Cartografía Mexicana. Tesoros de la Nación, Siglos XVI a XIX*. México, Archivo General de la Nación. 1983
- Trabulse, E., *Historia de la Ciencia en México*, México, FCE, 1983-1989, 5 vol.
- Treviño, Cristina, *La Comisión Geográfico-Exploradora del Ministerio de Fomento y la Carta General de la República Mexicana a la 100 000a, 1877-1914*, México, Dirección General de Geografía y Meteorología-Secretaría de Agricultura y Ganadería. 1974

Velázquez, María del Carmen, "Prefacio" a *Cartografía Novohispana*. México, San Angel Ediciones. 1980

Vivó Escoto, Jorge A. "Esbozo biobibliográfico de Antonio García Cubas", *Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística*, Tomo CXXIII, enero-junio, pp. 49-59;