



LA GEOGRAFÍA MEXICANA EN LA SEGUNDA MITAD DEL SIGLO XX.

ANTOLOGÍA COMENTADA
DEL ANUARIO DE GEOGRAFÍA.



JUAN CARLOS GÓMEZ ROJAS

UNAM • FFyL

LA GEOGRAFÍA MEXICANA EN LA SEGUNDA MITAD DEL SIGLO XX

Antología comentada del *Anuario de Geografía*

JUAN CARLOS GÓMEZ ROJAS

LA GEOGRAFÍA MEXICANA EN LA SEGUNDA MITAD DEL SIGLO XX

Antología comentada del *Anuario de Geografía*

Facultad de Filosofía y Letras
Universidad Nacional Autónoma de México

EKATÓ

Primera edición: 2000
Segunda edición: 2023

DR © Universidad Nacional Autónoma de México
Ciudad Universitaria, Alcaldía Coyoacán,
C. P. 04510, Ciudad de México.

ISBN 978-607-30-9506-8

Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio sin autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales.

Editado y producido en México

PREFACIO

Es importante traer a la memoria a quienes han sido partícipes en la historia de la geografía de México, con una muestra de su obra, ponerlos en su contexto biográfico y científico, con el fin de que aquellos que hoy emprenden el camino del quehacer geográfico o se interesan, de un modo u otro, en cómo ha llegado la geografía del país a ser lo que es hoy en día. Por este motivo esta antología comentada recoge una serie de artículos presentes en el *Anuario de Geografía*, órgano del Colegio de Geografía de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de México, que se publicó entre 1961 y 1992 en 26 volúmenes, que hicieron un total de 410 artículos elaborados por 162 autores. De cada *Anuario* se seleccionó un artículo con el criterio de base de la representatividad de su autor y del tema; tarea aparentemente simple, pero que a lo largo de casi cinco años de trabajo llevó a reconsiderar, tanto en lo particular como en el conjunto de la obra, la pertinencia de los mismos con el fin de darle cierto equilibrio y, así, poder brindar una visión general del desarrollo de la geografía y sus ramas, dentro de la llamada geografía clásica que predominó hacia la segunda mitad del siglo pasado.

Por otra parte, se consideró que la enseñanza de la geografía en México, a nivel de los estudios universitarios fue, hasta muy entrado el siglo, labor prácticamente exclusiva de las aulas de la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM, por lo que el *Anuario* reflejó el estado de la geografía nacional. En dicho sentido el *Anuario*, no sólo es significativo por sus artículos científicos, sino también porque dio cuenta, en su sección "Vida del Colegio de Geografía", sobre los planes de estudio de la carrera de Geografía y cuándo estos fueron cambiando y actualizándose, así como el hecho de reportar el ingreso de profesores y su estatus laboral por área de conocimiento; además de la cantidad de estudiantes egresados, de los que se titularon y de los graduados,

tanto en maestría como de doctorado, tomando en cuenta el título de sus tesis, fechas de recibimiento y, en su caso, distinciones al respecto.

Así, el *Anuario I*, pormenoriza en cuanto al número de profesores, licenciados y posgraduados a partir de la existencia de la enseñanza de la geografía desde la creación de la Facultad Nacional de Altos Estudios, en 1924 hasta 1961. Luego, en cada nuevo *Anuario* se continuó dicha información. Asimismo, se notificaba de las conferencias y prácticas escolares, y se rendían informes de los informes de congresos nacionales y extranjeros de Geografía en la que participaban sus académicos, así como del estado de la infraestructura del Colegio, biblioteca, observatorio meteorológico y laboratorio de suelos.

Por eso, esta antología comentada, si bien se centra en los artículos, también ofrece información resumida en torno al quehacer educativo del Colegio de Geografía. El hecho de ser uno de los profesores ya con mayor antigüedad en él, casi 50 años, y haber formado parte del Comité Editorial del *Anuario* en su etapa final me ha permitido emprender esa labor aparentemente sencilla, que, sin embargo, me hizo consciente de la verdadera dificultad de presentar todo aquello que uno considera valioso ofrecer. Es por eso que, incluso, he preferido presentar un breve prefacio más que una introducción, que más bien corresponderá a un estudio más amplio.

A pesar del esfuerzo y tiempo dedicados a esta antología considero que esta obra es, precisamente, una introducción al estudio de la geografía mexicana de la segunda mitad del siglo XX que, a pesar de todo, desea mostrar cómo un grupo pequeño de profesores, hacia la década de los cuarenta del siglo XX se dio a la tarea de rescatar la enseñanza de la geografía dentro de la UNAM, cuando estuvo a punto de desaparecer y cómo a su regreso a la Facultad de Filosofía y Letras la fueron conduciendo por un camino más cierto, elaborando planes de estudio, fomentando la investigación, difundiendo la disciplina y procurando una infraestructura mínima que cubriera las necesarias prácticas de docencia y de investigación para facilitar el camino a las futuras generaciones tanto de académicos como de estudiantes de geografía.

De 410 artículos del *Anuario*, aquí solo damos una pequeña muestra, la de 26, que representan el 6%. Cuando fue necesario y en algunos casos no se presentan los artículos completos, como cuando el artículo no es muy extenso, por lo cual se transcribió tal cual, y en el caso de los mapas, cuando eran relativamente pequeños, se les incluyó. La intención ha sido doble, por una parte, facilitar al lector la visión general que se pretende y, por otra animar a consultar los originales. Asimismo, se buscó mostrar el empeño y calidad científica que pretendieron sus autores.

Además, en los artículos presentados se podrá apreciar la presencia de una teoría, un método y técnicas de investigación, un análisis y un diagnóstico riguroso en el tratamiento de la información geográfica y todavía más, originalidad y aplicabilidad. En ocasiones, se puede apreciar la falta de una información básica por parte de aquellas instituciones gubernamentales que debían ofrecerla de manera más profunda y amplia. Sin embargo, en parte, se muestra la necesidad que tenían las mismas de contar con el trabajo profesional de geógrafos que hoy en día, en la tercera década del siglo XXI, parece ya no existir. Ha sido también mi intención mostrar esas carencias que limitaban el desarrollo de la geografía mexicana.

Sobre los autores se ha procurado ofrecer una síntesis biográfica que, en la medida de la información disponible, permita al lector conocer el contexto en que se desarrollaron aún más allá de la academia, su trabajo docente y de investigación, las ramas de la geografía y líneas de investigación que desarrollaron, así como los reconocimientos y distinciones de que fueron objeto.

En el caso del Dr. Jorge A. Vivó Escoto, quien jugó un papel sumamente importante en la vida del Departamento, luego Colegio de Geografía, se ofrece un apartado en particular, ya que la intención es recuperar su memoria.

Las mujeres y hombres que impulsaron la geografía de ese tiempo, independientemente de sus capacidades intelectuales y académicas, mostraron con generosidad su entusiasmo y motivación a su labor académica, ya sea como docentes o investigadores. Al elaborar las fichas biográficas de los autores de la antología, labor no menos compleja dado

el tiempo transcurrido y la ausencia de muchos de ellos y los colegas en torno suyo; la información digital en Internet ha resultado de gran valía, ya que mi memoria se ha refrescado al corroborar o encontrar nueva información, lo cual me ha permitido fortalecer mi propio entusiasmo para hablar de ellos.

De la primera generación de esos geógrafos, las vicisitudes de las primeras décadas del siglo XX, los llevaron al activismo político, a tomar las armas para defender su patria e ideales, como en el caso de los exiliados, lo que implica de retomar sus vidas; ya que, como bien sabemos, nuestra universidad recibió y se benefició de su llegada, particularmente de los españoles.

De los autores citados en la antología, muchos obtuvieron sendas distinciones. Las mujeres geógrafas desafiaron a su tiempo y sus costumbres, fueron pioneras universitarias, becarias en el extranjero, científicas de primer orden, profesoras comprometidas, algunas de ellas por décadas, dirigieron instituciones y sociedades científicas, recibieron grandes premios y distinciones, nadie les regaló nada. En todo caso esas geógrafas y geógrafos que aquí se mencionan fueron y han sido ciudadanos del mundo.

Como no querer ver terminada esta pequeña obra y poder rendir un homenaje sincero a estos mis profesoras, profesores y colegas, y poder ofrecer a las nuevas generaciones de geógrafos una muestra de su obra y sus vidas.

Juan Carlos Gómez Rojas

CAPÍTULO 1.

EL ANUARIO DE GEOGRAFÍA, ESPEJO DE LA GEOGRAFÍA MEXICANA EN LA SEGUNDA MITAD DEL SIGLO XX

Antecedentes

México tuvo la fortuna de que Alexander von Humboldt lo visitara entre marzo de 1803 y marzo de 1804 y escribiera el *Ensayo político sobre el reino de la Nueva España*, publicado en francés en 1811 y considerado la primera gran obra de la Geografía regional moderna. Posteriormente, en 1833, el presidente Valentín Gómez Farías expide un decreto para la creación de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística. Vale la pena mencionar que esta sociedad científica fue la séptima a nivel mundial, lo que nos habla del interés temprano de nuestros gobernantes por conocer bien a bien el territorio nacional dadas las grandes vicisitudes que el México independiente sufría, como la independencia de Texas en 1837 y su posterior anexión e invasión de los Estados Unidos, en la que nuestro país perdió la mitad de su territorio. Si bien en el *Ensayo político*, el barón Humboldt anotaba tanto el poco poblamiento de las intendencias y territorios de la Nueva España, y el desconocimiento, en que se tenía de su propia geografía, lo que, de algún modo, presagiaba esa anexión territorial por parte de los Estados Unidos. Hacia la segunda mitad del siglo XIX, militares, marinos, cartógrafos y geógrafos como Manuel Orozco y Berra (1816-1881), Antonio García Cubas (1832-1912), entre otros, emprendieron magníficas labores siguiendo los pasos de Humboldt y dando a conocer la naturaleza geográfica de nuestro país. Orozco y Berra publicó el *Diccionario Universal de Historia y Geografía* publicado

entre 1853 y 1856 en diez volúmenes, *Materiales para una cartografía mexicana* (1871), *Apuntes para la historia de la geografía en México* (1881), *Geografía de las lenguas y carta etnográfica de México* (1864), entre otras obras, mientras que el segundo publicó *Atlas Geográfico, Estadístico e Histórico de la República Mexicana*, (1859), *Carta General de México* (1863), *Atlas Histórico y Pintoresco de los Estados Unidos Mexicanos* (1885) *Diccionario Geográfico, Histórico y Biográfico de los Estados Unidos Mexicanos* en cinco volúmenes (editados entre 1888 y 1891), *Geografía Universal* (1869) y *The Republic of Mexico in 1876. A Political and ethnographical Division of the Population, Character, Habits, Customs and Vocation of its Inhabitants* (1876), la cual fue propiciada por el presidente Porfirio Díaz con el fin de dar a conocer en el extranjero los avances del país y así atraer inversionistas que ayudaran a fortalecer la economía, pues el anhelo positivista de “Orden y Progreso”, traído por Gabino Barreda y que sirvió como modelo a la Escuela Nacional Preparatoria, fue adoptado por su gobierno.

La Enseñanza de la Geografía en la UNAM

Justo Sierra, ministro de Instrucción Pública impulsó la creación, por decreto del 7 de abril de 1910, de la Facultad Nacional de Altos Estudios, durante la celebración de los 100 años de la independencia del país. Posteriormente, el presidente de la República, Álvaro Obregón, expidió el Decreto del 23 de septiembre de 1924, por el que se denominó Facultad de Filosofía y Letras (FFyL) a la anterior Facultad Nacional de Altos Estudios, con el propósito de dar mayor impulso a la los estudios superiores. Un año más tarde se establece la Escuela Normal Superior, dependiente de la Universidad Nacional, en la que se hicieron exámenes profesionales entre 1926 y 1934 (*Anuario de Geografía* I: 12).

En 1939 la enseñanza de la Geografía pasó de la FFyL a la Facultad de Ciencias. Es digno de hacer mención que el carácter mixto de la disciplina, entre las ciencias sociales y las ciencias naturales, creaba un problema para su ubicación académica y en consecuencia física, pues con el positivismo había mayor orientación hacia la especialización

del saber científico; situación que a inicios del siglo XIX bajo la idea del barón Humboldt no representaba mayor problema, ante la idea de conocer las interrelaciones entre la física del globo. Sin embargo, la especialización científica provocó una escisión del saber, separando las ciencias naturales de las ciencias sociales y humanidades que, de algún modo, llevó a que la enseñanza de la Geografía quedará finalmente en el área humanística de la Facultad de Filosofía y Letras (antes Escuela de Altos Estudios), mientras la investigación de la disciplina quedara en el área científica, ya que en 1943 se creó el Instituto de Geografía.

Estudiantes, licenciados y posgraduados en Geografía, 1935-1992

En los Anuarios de Geografía se realizó, año tras año, una contabilidad de los estudiantes de Geografía. Tanto la Universidad Nacional, como en la Escuela de Altos Estudios y la Escuela Normal Superior, centros donde se comenzó a preparar profesores, maestros y doctores en Geografía (ver Cuadro 1), se tiene que, entre 1922 y 1929, ambas instancias educativas formaron un total de 133 profesores en la materia. Posteriormente, de 1935, año en que la Facultad de Filosofía y Letras otorgó el primer grado de maestro en Geografía, hasta 1958 se graduaron 45 maestros; si bien, tres de ellos lo fueron por la Facultad de Ciencias, donde estuvo la carrera entre 1939 y 1942. Entre 1940 y 1959 se contabilizaron 10 doctores en Geografía, ocho por la Facultad de Filosofía y Letras y dos por la Facultad de Ciencias.

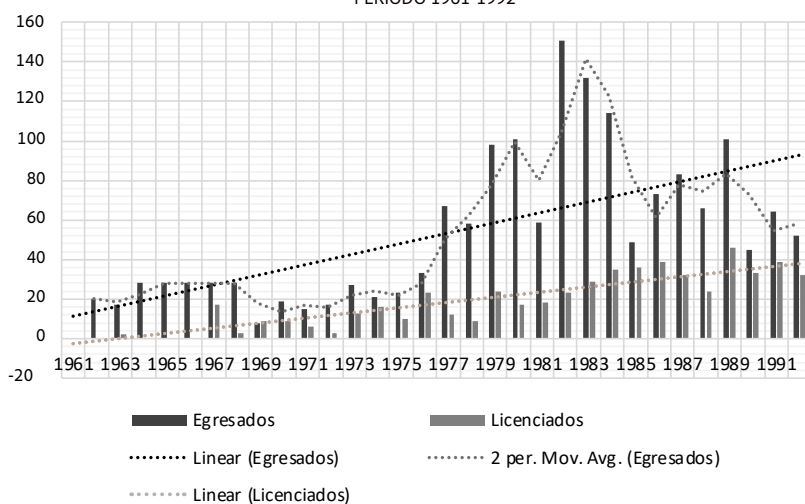
En cuanto a egresados de la licenciatura, entre 1961 y 1992 alcanzaron la cifra de 1652 estudiantes (ver Cuadro 2 y 3 y Gráfica 1). La información permite ver que el número de egresados de la licenciatura en Geografía en la década de los sesenta se mantenía estable alrededor de los veinte egresados, pero en los siguientes años baja ligeramente, para luego, entre 1974 y 1982, tener un crecimiento vertiginoso pues pasa de poco más de 20 hasta 151 en el último año, luego viene un descenso con 49 egresados en 1985, para nuevamente mostrar un ascenso en los años posteriores.

Vale la pena mencionar que, ante el ascenso rápido de la matrícula en la década de los 70, estudiantes y profesores pensaron en crear la Facultad de Geografía de la UNAM, por lo que se creó una comisión oficial al respecto, con subcomisiones encargadas de los diversos aspectos que justificaran esa creación. La propia Rectoría facilitó información al respecto, pero también señaló que ella manejaría el ingreso a la carrera. Si bien, las autoridades plantearon la idea de crear una facultad más grande de Ciencias de la Tierra en la que estuviera Geografía, Geología y Geofísica, no se llegó a un acuerdo entre las tres instancias y, finalmente, ninguno de los tres proyectos prosperó. Por otro lado, hasta 1974 la carrera de Geografía sólo se impartía por las tardes. En 1975, debido a la alta demanda de la carrera, se tuvo que abrir el primer grupo por la mañana; posteriormente ya no sólo habría dos grupos, uno matutino y otro vespertino, sino que comenzaron a abrirse tres grupos.

CUADRO 1. TÍTULOS Y GRADOS RELACIONADOS CON LA CARRERA DE GEOGRAFÍA, 1922-1961				
ESCUELA FACULTAD	TÍTULO O GRADO	PRIMER TÍTULO O GRADO	ÚLTIMO TÍTULO O GRADO	TOTAL, DE TITULADOS O GRADUADOS
Escuela Nacional de Altos Estudios	Profesor académico en Ciencias Geográficas o Históricas	30 de noviembre de 1922	24 de enero de 1927	111
Escuela Normal Superior	Profesor de Secundaria Especialista en Geografía	18 de diciembre de 1928	23 de noviembre de 1929	22
Facultad de Filosofía y Letras	Maestro en Geografía	26 noviembre 1935	15 agosto 1936	2
Facultad de Filosofía y Letras	Maestro en Ciencias Geográficas	24 noviembre 1936	19 febrero 1940	4
Facultad de Ciencias	Maestro en Ciencias Geográficas	14 noviembre 1939	4 diciembre 1942	3
Facultad de Ciencias	Doctor en Ciencias Geográficas	20 enero 1940	31 octubre 1941	2
Facultad de Filosofía y Letras	Maestro en Geografía	31 mayo 1945	21 abril 1961	30
Facultad de Filosofía y Letras	Maestro en Geografía (por revalidación)	1953	1956	6
Facultad de Filosofía y Letras	Doctor en Letras Especializado en Geografía	44 octubre 1956	15 agosto 1961	2
Facultad de Filosofía y Letras	Doctor en Geografía	11 mayo 1956	5 noviembre 1959	6
Fuente: Anuario de Geografía, 1961.				

CUADRO 2. NÚMERO DE EGRESADOS POR GENERACIÓN			
GENERACIÓN	AÑO	GENERACIÓN	AÑO
1958-1962	20	1974-1978	58
1959-1963	17	1975-1979	98
1960-1964	28	1976-1980	101
1961-1965	28	1977-1981	59
1962-1966	28	1978-1982	151
1963-1967	28	1979-1983	132
1964-1968	28	1980-1884	114
1965-1969	8	1981-1985	49
1966-1970	19	1982-1986	73
1967-1968	15	1983-1987	83
1968-1972	17	1984-1988	66
1969-1973	27	1985-1989	101
1970-1974	21	1986-1990	45
1971-1975	23	1987-1991	64
1972-1976	33	1988-1992	52
1973-1977	67		
Fuente: Anuario de Geografía			

GRÁFICA 1.
EFICACIA TERMINAL DE LA LICENCIATURA EN GEOGRAFÍA,
PERIODO 1961-1992



Elaboró: Juan Carlos Gómez.
Fuente: Anuario de Geografía.

Respecto a los titulados en Geografía, la cifra tuvo una tendencia de crecimiento cada vez mayor, con casi nulos altibajos, como si lo tuvo el apartado de egresados. Entre 1961 y 1992, periodo de existencia del Anuario, fue 1989 el que tuvo mayor cantidad de licenciados con una cifra de 146, cifra relevante si se considera que en trece años apenas se titulaban 30. El total de licenciados en Geografía entre 1961 y 1992 fue de 559; por lo que la eficiencia terminal fue de 33.8%

En cuanto a la maestría la cifra de graduados por año es más bien baja entre 1962 y 1974, aunque en 1961 hubo seis graduados. Un periodo más elevado va de 1975 a 1992, en que se llegó a una cifra máxima en 1984 con 14 graduados en maestría, pero en los últimos años (1990-1992) la cifra fue baja. Sin embargo, el número de maestros en Geografía entre 1961 y 1992 fue de 125, por lo que el porcentaje entre los licenciados y los maestros fue de 22.3%.

Por lo que concierne al doctorado en Geografía las cifras son más bien bajas e irregulares a lo largo de todo el período de estudio, ya que hay años en que no había nuevos doctores y años en que se alcanzaba la cifra de tres (1981, 1987, 1988 y 1989). El total de doctores en Geografía entre 1961 y 1992 fue de 36. De tal manera, la relación entre graduados de maestría y los que continuaban y terminaban sus estudios de doctorado es de 28.8%.

En síntesis, la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM es la mayor fuente¹ de formación de geógrafos, entre egresados, licenciados, maestros y doctores que ocuparon y han ocupado plazas como profesores desde nivel de enseñanza secundaria hasta de posgrados, como investigadores dentro y fuera de la UNAM, así como de profesionales de la Geografía en instituciones gubernamentales y empresas privadas.

¹ Hacia el último cuarto de siglo comenzaron a aparecer otras universidades del país en las que se inició la formación de geógrafos.

Planes de estudio

Al regreso de la Geografía a la Facultad de Filosofía y Letras y dadas las circunstancias de la guerra mundial, se estableció el Curso de Geografía para el Servicio de Guerra que comprendió las siguientes materias:

- Matemáticas para Geógrafos.
- Topografía Militar.
- Meteorología.
- Geografía de las Zonas de Guerra.
- Geografía Económica.
- Relieve y Costas.
- Cartografía y Gráficas.
- Lectura y Uso de Mapas.
- Fotografías Aéreas.
- Operación de Estaciones Meteorológicas (este curso fue aprobado por cinco civiles y ocho militares).

CUADRO 3.
DE LICENCIADOS Y POSGRADUADOS EN GEOGRAFÍA, 1961-1992

AÑO	LICENCIA- DOS	MAES- TRÍA	DOCTO- RADO	AÑO	LICENCIA- TURA	MAES- TRÍA	DOCTO- RADO
1961	0	6	1	1977	12	5	1
1962	0	2	1	1978	9	5	0
1963	2	1	0	1979	24	3	2
1964	0	0	0	1980	17	6	0
1965	0	0	0	1981	18	7	1
1966	0	0	0	1982	23	7	0
1967	17	2	2	1983	29	5	0
1968	3	2	0	1984	35	14	1
1969	9	1	0	1985	36	5	3
1970	9	0	2	1986	39	6	1
1971	6	2	3	1987	32	8	3
1972	3	0	0	1988	24	5	3
1973	13	2	0	1989	46	6	3
1974	16	1	2	1990	33	4	2
1975	10	8	1	1991	39	3	1
1976	23	5	1	1992	32	4	2

Elaboró: Juan Carlos Gómez / Fuente: Anuario de Geografía.

A partir del año lectivo de 1943 quedó reorganizado el Departamento de Geografía en el seno de la Facultad de Filosofía y Letras, en virtud de disposiciones adoptadas por el licenciado Rodolfo Brito Foucher, Rector de la Universidad Nacional a la sazón.

La Comisión encargada de reorganizar los estudios de geografía quedó integrada por el ingeniero Pedro C. Sánchez, quien había sido de hecho el fundador y director de los estudios de geografía desde su establecimiento hasta 1941, por el arquitecto Luis R. Ruiz, que fungió como Consejero del Departamento de Geografía entre 1942 y 1948, y por el profesor Jorge A. Vivó Escoto.

La mencionada comisión hizo un análisis comparado de los planes de estudio de las principales universidades de Estados Unidos y de Europa en las que existen departamentos de geografía. Además, tomó en cuenta la experiencia del propio Departamento de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México y para 1946 se había integrado un plan de estudios que rigió desde ese año hasta 1954 (*Anuario de Geografía* I: 16).

Un año después, en 1943, se consolida el Departamento de Geografía, y entre 1946 y 1954 el plan de estudios para ser maestro en Geografía constaba de 42 asignaturas, entre ellas: Geografía General, Geografía Regional, Cartografía y Dibujo Cartográfico, Meteorología y Climatología, Matemáticas, Cosmografía, Inglés, Geografía Humana, Geografía Histórica y Política, Geografía de América, entre otras. Como se puede apreciar todas ellas reconocidas como ramas de la Geografía y ciencias afines, según la terminología que hoy denominamos clásica dentro de la Geografía.

Por su parte el Doctorado constaba de seis cursos: Historia de las Ciencias Geográficas, Introducción a la Geofísica, Introducción a la Fotogrametría, Laboratorio de Meteorología y Climatología, Laboratorio de Topografía y Cartografía y Laboratorio de Geología y Suelos. El doctorado brindaba ya los elementos para realizar investigación, mientras que la maestría se enfocaba al campo de la enseñanza media y superior de Geografía.

De tal manera que, cuando en 1954 entró en vigor un nuevo plan que fue reestructurado hacia 1958, ya se contaba con los tres niveles académicos: Licenciatura, Maestría y Doctorado. El plan de estudios de la Licenciatura era el siguiente:

A. Materias obligatorias generales:

	Semestres
1. Cosmografía	2
2. Geología Histórica	1
3. Geología Física	1
4. Meteorología	2
5. Climatología	1
6. Oceanografía	1
7. Topografía	2
8. Cartografía	2
9. Geografía Física	2
10. Biogeografía	1
11. Geografía Humana	2
12. Geografía Económica	2
13. Geografía Política	2
14. Estadística	1
15. Demografía	1
16. Conservación y Recursos Naturales	2
17. Fotogeografía	2

B. Materias obligatorias monográficas

1. Geografía Física del Viejo Mundo	1
2. Geografía Humana del Viejo Mundo	1
3. Geografía Física de América	1
4. Geografía Humana de América	1
5. Geografía Física de México	1
6. Geografía Humana de México	1

C. Materias optativas

1. Planeación	1
2. Geopolítica	1
3. Gravimetría y Mareas	1
4. Sismología	1
5. Laboratorio de Cartografía	2
6. Laboratorio de Meteorología	2
7. Estadística II	1
8. Planeación II	1
9. Oceanografía II	1
10. Geomorfología	2

Además, se ofrecían cursos complementarios de Matemáticas (2 semestres) y Lexicología Geográfica (2 semestres). Por su parte, para el grado de Maestría en Geografía se debían cursar las siguientes materias:

Materia	Semestres
1. Teoría Pedagógica	2
2. Conocimiento de los Adolescentes	2
3. Didáctica General	1
4. Didáctica de la Geografía	1
5. Práctica de la Enseñanza de la Geografía	1
6. Historia de las Ciencias Geográficas	1
7. Un curso semestral de materias optativas	1

Para el grado de Doctor en Geografía debían cursarse doce materias en dos años, entre las cuales estaban: Seminario de Conservación de Recursos Naturales de México; Seminario de Geografía Económica de México; y Seminario de Climatología de México. El Plan consideraba la apertura de otros “seminarios en las diversas ramas del conocimiento geográfico” y además podían “elegirse cursos entre las materias

optativas que no hayan sido acreditadas en otros niveles” (*Anuario de Geografía* I: 21).

Para 1971 se realizaron modificaciones en los tres niveles. Básicamente se integraron las materias de Maestría en la Licenciatura y se abrieron más prácticas en las materias, de tal manera que se estableció un tronco común de seis semestres de materias obligatorias con seis asignaturas cada uno, y se establecieron tres áreas de cuatro semestres cada una, Conservación de Recursos Naturales y Cartografía con materias optativas, además de que se debían acreditar tres materias de carácter pedagógico. En la maestría, se crearon nuevas asignaturas de orden geográfico y se podía elegir entre dos áreas: Recursos Naturales y Planeación. Por su parte, el Doctorado estuvo más abierto en cuanto la elección de materias.

Durante el período del director de la FFyL Francisco Larroyo (1958-1962), ya en el campus de Ciudad Universitaria, el Departamento de Geografía funcionaba en la segunda sección del tercer piso de la facultad, del salón 307 en adelante. En cada uno de ellos se contaba con mapas murales para las diferentes asignaturas, un salón dedicado a Topografía, Fotogeografía y Fotogrametría (donde se guardaban tránsitos, estadales, estereoscopios y equipo de restitución fotogramétrica), así como un salón exclusivo para la asignatura de Cartografía y Dibujo Cartográfico. De esta forma, aunque ese espacio se compartía con otros colegios por las mañanas, estaba destinado mayormente para el Departamento de Geografía. En el salón 312 se encontraba la biblioteca del Departamento, que más tarde se amplió a los salones 311 y 313 para dar cabida a la mapoteca obtenida por convenio con la Comisión de Estudios del Territorio Nacional (actual INEGI). En 1977, a instancias de los estudiantes la biblioteca se llamó “Jorge A. Vivó Escoto”, en honor a tan distinguido maestro. Asimismo, en 1963 comenzó a operar el Observatorio meteorológico, para 1972 ya se contaba con el Laboratorio de Suelos y, finalmente, en 1985 se fundó el Huerto Fenológico.

El Anuario de Geografía

A instancias del director Francisco Larroyo se creó el *Anuario de Geografía*, órgano del Colegio de Geografía, de la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM, que se editó entre 1961 y 1995. Sus volúmenes I a XXIV fueron anuales, y los dos últimos, XXV y XXVI abarcaron de 1985 a 1989 y de 1990 a 1992, respectivamente. En él se publicaron un total de 410 investigaciones, tanto en su sección de “Artículos” como en “Participación en Congresos y Coloquios” e incluso “Notas científicas” que en sí han sido considerados como artículos, con un total de 176 autores diferentes. Participaron en sus diversas secciones 421 personas, incluyendo los colaboradores de secciones como “Vida del Colegio”, “Notas de Interés” y “Reseñas bibliográficas” lo que da idea de lo nutrida que fue esta publicación, que permitió dar cuenta de la amplia gama de temas geográficos e incluso no geográficos pero en estrecha relación con la temática.

Asimismo, el *Anuario* tenía otra sección permanente “Actividades geográficas de investigación y docentes en México” donde había un subapartado sobre la “Vida del Colegio de Geografía”, en que se daba cuenta de los estudiantes que ingresaban a la carrera y de los que se titulaban y graduaban, a la par de las actividades científico-culturales que se realizaban, incluidas las visitas o cursos extraordinarios que se tenían, así como las conferencias y las prácticas de campo que se verificaban en las diversas asignaturas de la licenciatura. Una tercera sección correspondía a “Reseñas de publicaciones de interés geográfico” de otras revistas, en su mayor parte geográficas que se recibían por el intercambio nacional e internacional del propio *Anuario*, que en algún momento llegaron a ser alrededor de 500. Por supuesto, también se reseñaban libros, ya sea adquiridos para la biblioteca del Colegio de Geografía, que funcionó de manera independiente entre 1961 y 1990, o bien donados por profesores o alumnos. En los años en que había algún congreso internacional o regional, por parte de la Unión Geográfica Internacional (UGI) se publicaba la sección especial “Trabajos presentados en las secciones del Congreso Geográfico Internacional”

o bien en “Reuniones internacionales” se publicaban las ponencias presentadas por los participantes de la delegación mexicana *in extenso*.

El editor en jefe del Anuario de Geografía desde su primer número hasta el décimo octavo fue el Dr. Jorge A. Vivó Escoto, y a su muerte lo substituyeron Dolores Riquelme de Rejón y Raquel Guzmán Villanueva. Mientras que el Consejo de Redacción estuvo formado por tres o cinco profesores a lo largo de su existencia, los cuales fueron en orden cronológico: Dolores Riquelme de Rejón, Gilberto Hernández Corzo, María del Socorro Quesada S., Irene Alicia Suárez Sarabia, Silvana Levi de López, Carmen Sámano Pineda, Genaro Correa Pérez, Esperanza Figueroa Alcocer, Carlos Sáenz de la Calzada, Raquel Guzmán Villanueva, Laura Elena Maderey Rascón, Isabel Lorenzo Villa, Luis L. Esparza Serra y Juan Carlos Gómez Rojas.

En este sentido, vale la pena considerar que, a lo largo de la existencia del *Anuario*, participaron tres generaciones de geógrafos, la primera de las cuales estuvo formada por los nacidos a inicios del siglo XX y década de 1910, la segunda correspondiente a los nacidos hacia la década de 1930 y, la tercera, hacia la década de 1950. Todos ellos geógrafos formados dentro de la propia UNAM, comenzando por el propio Jorge A. Vivó Escoto, quien fue uno de los profesores que a principios de los cuarenta abogaron por el regreso de la enseñanza de la Geografía a la Facultad de Filosofía y Letras y que se volvió un icono de la Geografía mexicana, ya que, hasta el día de su muerte, impulsó el crecimiento del actual Colegio de Geografía, propiciando la preparación de su profesorado en todos los niveles de la enseñanza.

Por el periodo en que se publicó el *Anuario*, puede señalarse que corresponde a la etapa llamada clásica de la geografía, que:

se desenvuelve en las coordenadas cognoscitivas generales de su tiempo, se configura, ante todo, como un conjunto de opciones que, de uno u otro modo, intentan defenderla propia identidad de un conocimiento geográfico que se encuentra ahora amenazado por la dinámica desencadenada por la crisis de la razón positivista y evolucionista que había posibilitado

anteriormente su coherente articulación (Gómez, Muñoz y Ortega, 1982: 48).

En la Geografía clásica conviven tanto la corriente positivista como la antipositivista o historicista de la geografía. La Geografía General sería modelo de la primera, mientras que la Geografía Regional de la segunda. Sin embargo, hay que hacer la aclaración de que la llamada Geografía General pretendía sistematizar a las diferentes disciplinas geográficas hasta, de ser posible, alcanzar dicha meta. Por su parte, la Geografía Regional no necesariamente quedaba como un estudio de la singularidad de una parte de la superficie del globo o de México, a manera de monografía, pues en la gran mayoría de los casos, sino es que en todos, se exhibía al menos un rigor metodológico y una claridad en cuanto el quehacer de la investigación geográfica.

Cabe también señalar que los estudios de Geografía General solían tomar a una región como universo de estudio y que los estudios de geografía regional solían partir de una explicación geográfica general. Vale la pena poner como ejemplos algunos artículos de Jorge A. Vivó, como el de la geomorfología y depresiones de Puebla, que explica el temblor de 1973 en la región hasta llegar a conclusiones sobre el tipo de población que resultó más vulnerable, información poco frecuente en esa época. En el ámbito de la geografía regional, Ángel Bassols Battalla explica el medio natural para enfilarse al estudio de la geografía económica de una región, todo lo cual resultaba lógico y coherente y, dentro de esta lógica, la cartografía ocupaba un papel preponderante.

En este sentido, contrariamente a las críticas comunes y corrientes a la Geografía de ser monográfica y descriptiva, o de “cajón de sastre”, los diferentes autores de los artículos del *Anuario* se preocuparon por por evitar dichas afirmaciones y, por el contrario, tratar de ofrecer una visión analítica en sus artículos.

Una preocupación que puede observarse a lo largo de los diferentes volúmenes del *Anuario de Geografía* es la de dar cabida no sólo a los profesores del Departamento, después Colegio de Geografía y, por añadidura a los investigadores del Instituto de Geografía, sino también

a distinguidos geógrafos de diversas latitudes, labor que desempeñaba de manera extraordinaria el Dr. Jorge A. Vivó Escoto en su calidad de editor. Es por eso que es común ver a geógrafos como I. P. Guerassimov, John P. Cole, Claude Bataillon, Jerzy Kostrowicki, Karl Troll o Andrej Dembicz en los índices del Anuario. Asimismo, intelectuales mexicanos ligados a la propia Facultad de Filosofía y Letras o a la Universidad Nacional hicieron acto de presencia, como en los casos de Jesús Silva Herzog y Leopoldo Zea.

Temas Abordados

Los temas abordados a lo largo de los 26 anuarios, conforme a las ramas de la Geografía delineadas en su época clásica, los hemos resumido en los 20 siguientes: 1. Geomorfología y Fisiografía; 2. Edafología; 3. Climatología y Meteorología; 4. Hidrogeografía y Oceanografía; 5. Geobotánica; 6. Geozoología; 7. Recursos Naturales; 8. Geografía de la Población; 9. Geografía Política y Geopolítica; 10. Geografía Económica y Regional; 11. Geografía Rural y Urbana; 12. Geografía Aplicada; 13. Geografía Cultural; 14. Uso del suelo; 15. Geografía Médica; 16. Geografía Histórica e Historia de la Geografía; 17. Cosmografía (Astronomía); 18. Metodología geográfica; 19. Cartografía, métodos cartográficos y Fotogeografía; y 20. Enseñanza de la Geografía (ver gráficas 2 y 3).

De la Geografía Física, incluyendo la Biogeografía, el tema más abordado fue el de Geomorfología y Fisiografía, seguido por la Hidrogeografía tanto continental como de los océanos; la Climatología y Meteorología ocuparon el tercer sitio de interés, el tema de Recursos Naturales ocupó el cuarto lugar y los temas biogeográficos, de suelos, vegetación y fauna fueron muy poco abordados.

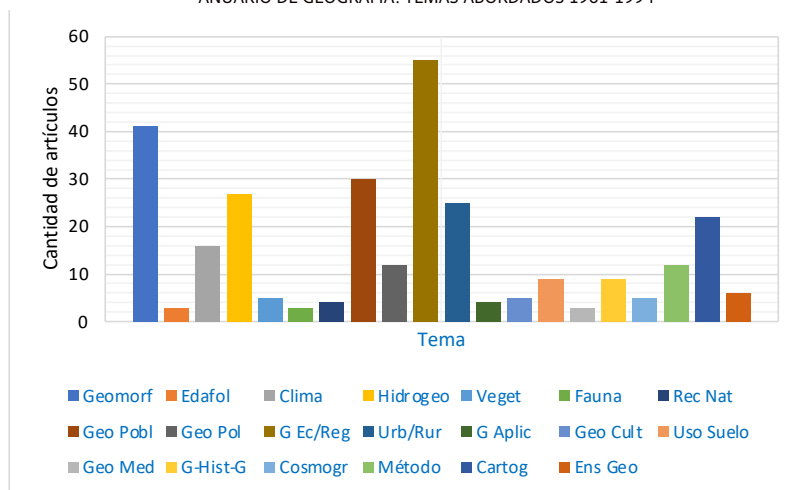
Por lo que corresponde a la Geografía Humana, el tema referente a la Geografía Económica y Regionalización ocupó el primer lugar y, de hecho, ocupó ese lugar entre todos los temas.

En general, la Geografía de la Población ocupó el segundo puesto y la Geografía Rural y Urbana el tercero. La Geografía Política ocupó el cuarto puesto, que en este aspecto se consideró en sentido amplio, en

relación al subtema de la historia de la división administrativa-territorial de nuestro país. La Geografía Cultural se ubica en el quinto lugar, sobre todo en su ámbito más bien contemporáneo y, en menor medida, su vertiente saureriana de morfología del paisaje.

Los temas de Metodología en Geografía y Cartografía en su conjunto ocuparon el segundo sitio general, lo cual resulta obvio y muy positivo dada la naturaleza del *Anuario*. Uso de Suelo y Geografía Aplicada se consideraron cuando de manera explícita se les daba título en los artículos del Anuario; por lo que vale la pena señalar que juntos ocuparon el noveno sitio entre todos los temas.

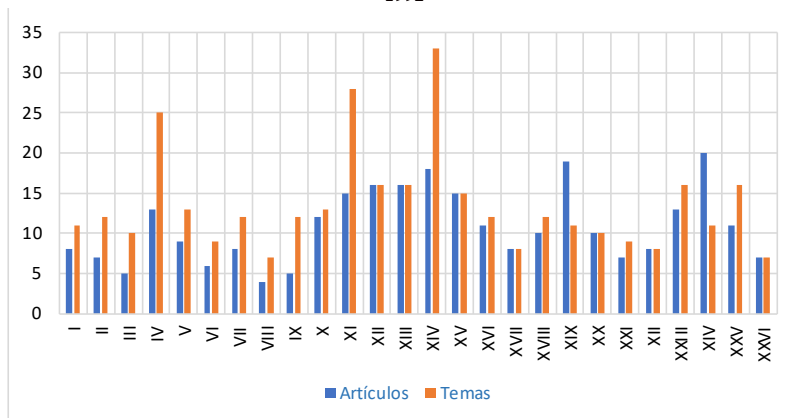
GRÁFICA 2.
ANUARIO DE GEOGRAFÍA: TEMAS ABORDADOS 1961-1994



Elaboró: Juan C. Gómez.
Fuente: *Anuarios de Geografía*.

La temática de Historia de la Geografía y Geografía Histórica también ocupa un lugar significativo entre todos los artículos del Anuario. Por otra parte, aunque ya para la época resultaba un poco extraño hablar de la Cosmografía (Astronomía), acompañante histórica de la Geografía, no lo es si se señala que el plan de estudio de la carrera de Geografía de la UNAM, ya que hasta el año 2009 se contempló tal

GRÁFICA 3.
EFICACIA TERMINAL DE LA LICENCIATURA EN GEOGRAFÍA, PERIODO 1961-1992



Elaboró: Juan C. Gómez.
Fuente: *Anuarios de Geografía*.

asignatura, de tal suerte que la Cosmografía ocupa un sitio dentro de los artículos del Anuario.

Cabe aclarar que esta clasificación temática deriva del título de los artículos, pero que, por ejemplo, el titulado “Medio físico de Tierra Caliente” incluía la geomorfología, suelos, clima y vegetación, y se tomaron también esos rubros como temas abordados. De ahí que no necesariamente la suma total de temas incluidos coincida con la de temas generales. La gráfica 3, nos muestra, para cada Anuario, el número de artículos (sin contar los dedicados a los congresos y otras reuniones académicas) y el número de temas tratados. Como se podrá observar rara vez el número de artículos es igual al de temas, como es en los casos de los anuarios XII, XIII, XV, XVII y XXII. En la mayor parte de los Anuarios la temática es amplia vista por años, pero sobresale el IV, dedicado a los artículos presentados en la Conferencia de Geografía Regional de América Latina, celebrada en México y presidida por el propio Vivó. Los Anuarios XI, el XIV y el XIX también se caracterizan por la gran cantidad de temas abordados, y cabe señalar que, el Anuario XIX se dedicó por entero a la obra de Vivó, por haber sido el año de su fallecimiento.

Además, en prácticamente todos los artículos se indican los métodos y técnicas empleados, por lo que la preocupación por hacerlos explícitos muestra el interés de los geógrafos de las diversas geociencias en hacer notar el rigor científico en que basaban sus estudios, ya fueran por medio de las matemáticas o la estadística, el análisis e interpretación de mapas o fotografías aéreas, o el trabajo de campo en sus diferentes modalidades. Sin duda hay un afán hacer uso de los métodos cuantitativos y por dotar de carácter científico a los estudios geográficos acorde a la época. Por ello, son dignos de mención artículos incluidos en este antología, como “Metodología de Investigaciones Geoeconómicas de Campo en México” de Ángel Bassols Batalla y “El Trabajo de Campo en el Estudio de los Recursos naturales”, escrito por Rubén Sánchez Silva; también llama la atención por su vigencia, y por eso se incluye también en la antología, el artículo “El Método y el Estilo de Alexander von Humboldt. Viajero, Científico y Observador de la Naturaleza” del geógrafo México-alemán Rayfred I. Stevens presentado en la Sociedad de Geografía de Berlín y cedido al Anuario.

Otro aspecto digno de hacer mención es que la finalidad de los artículos, en abrumadora mayoría, es servir de base a su aplicación, por citar algunos:

- “Puntos de vista geográficos para el establecimiento de una red de estaciones meteorológicas en México” de Ángel Bassols Batalla y Gabriel Lebrija Celay (*Anuario de Geografía* I de 1961).
- “Estudio de Geografía aplicada en Michoacán” de Carlos R. Berzunza (*Anuario* II de 1962).
- “La ciencia geográfica y el progreso nacional en los países en desarrollo” (*Anuario de Geografía* VI de 1966).
- “Aprovechamiento hidrológico de la cuenca del río Balsas” de Genaro Correa Pérez (*Anuario de Geografía* VII de 1967).
- “Las depresiones del sureste de Puebla, Oaxaca y Veracruz: su relación con el terremoto del 28 de agosto de 1973” de Jorge A. Vivó (*Anuario de Geografía* XIII de 1973).

- “Tendencias climáticas en la Ciudad de México” de Laura E. Maderey (*Anuario de Geografía* XVI de 1976).
- “Utilidad de la cartografía geomorfológica en la evaluación y planeación del territorio de Gerardo Bocco y José Luis Palacio Prieto (*Anuario de Geografía* XXII de 1982).
- “Algunas consideraciones sobre el concepto de horas-frío y sus métodos de cálculo. Alternativas en su estudio” de Juan C. Gómez y Miguel Morales (*Anuario de Geografía* XXIV de 1984).

La aplicación de la Geografía, como se puede observar, va en diferentes escalas, desde las nacionales o internacionales, hasta las regionales y locales.

Una gran consideración a tener en cuenta es el tamaño y diversidad geográfica, física, biológica y humana del territorio nacional, y sus diferentes estados y regiones. En principio, se puede señalar que, por ser el *Anuario* un órgano de difusión científico del Colegio de Geografía, o sea de los profesores del mismo, difícilmente se disponían de recursos económicos para el trabajo de campo, excepto, y no siempre, en el caso de los investigadores del Instituto de Geografía que fungían también como profesores del Colegio.² En algunos casos, los artículos del *Anuario* provenían de las investigaciones del Departamento de Posgrado en Geografía (de la propia Facultad de Filosofía y Letras), pero igual, los costos de la investigación corrían por cuenta del estudiante. En este punto, lo que queremos resaltar es el hecho de que, a pesar de las limitaciones materiales existentes, estas no fueron obstáculo para el desarrollo de la investigación geográfica dentro del cuerpo de profesores del Colegio de Geografía.

A lo largo de la historia del *Anuario*, recordemos que participaron 176 autores. De los que más publicaron en él se encuentran Jorge A. Vivó, Ángel Bassols Batalla, Dolores Riquelme, María Teresa Gutiérrez

² Por el periodo en que apareció el *Anuario*, tampoco se disponían de apoyos por parte de la propia UNAM, como hoy en día lo brinda la DGAPA, en sus programas PAPIIT Y PAPIIME, o bien el Sistema Nacional de Investigadores (SNI).

de MacGregor, Raquel Guzmán Villanueva, Elizabeth Holt Bütner, Carlos Sáenz de la Calzada, Consuelo Soto Mora, Laura E. Maderey Rascón, Ramón Sierra Morales, Carmen Sámano Pineda, Felipe Guerra Peña, Silvana Levi Levi y Atlántida Coll Hurtado.

Autores y Artículos

El criterio elegido para seleccionar parte o todo un artículo del Anuario ha sido la relevancia del autor y la relevancia del artículo. Para cada volumen se eligió un artículo, que de ser extenso sólo se da cuenta de una parte y, en caso de no ser muy extenso o ser muy sobresaliente (ya sea por el momento de su publicación, por su vigencia o por ambas), se optó por publicarlo completo. En el caso de los artículos no publicados en su totalidad se ha puesto entre corchetes y puntos suspensivos [...] en donde se les corta una parte.

El primer artículo de esta *Antología* corresponde a “Puntos de vista geográficos para el establecimiento de una red de estaciones meteorológicas en México” de Ángel Bassols Batalla (1925-2012) y Manuel Lebríja Celay.³ El Dr. Bassols es ampliamente conocido por su labor en el campo de la regionalización en la Geografía Económica, por lo cual llama la atención el tema de este artículo, ya que seguramente surgió de su labor dentro de la Dirección de Geografía y Meteorología (actualmente Servicio Meteorológico Nacional), donde laboró como investigador del 1 de marzo de 1959 al 31 de enero de 1960. Ahí percibió la enorme necesidad de contar con una red de estaciones meteorológicas lo suficientemente densa y representativa de la compleja geografía nacional y nunca se cansó de insistir en el tema, aun cuando ya brillaba por su obra en la regionalización, o hasta quizás por ello mismo, pues reconocía la relevancia y trascendencia de los estudios climático-meteorológicos y su importancia en el desarrollo regional. En poco más de dos años de trabajo en dicha Dirección preparó la *Bibliografía Geográfica de México*, que recogió después de un recorrido por 28 estados y el territorio de

³ No hay información sobre este autor.

Quintana Roo, labor que continuó dentro de los Estados Unidos trabajando para la Organización de las Naciones Unidas. En dicha obra elaboró 325,000 fichas bibliográficas de 150,000 catálogos.

El Dr. Ángel Bassols estudio en la Universidad Estatal de Lomonósov, en la antigua URSS, en la especialidad de Geografía Económica, graduándose en 1949. Continuó sus estudios de Maestría y Doctorado en Geografía en la Universidad de Alta Bretaña, en Rennes, Francia, graduándose en 1977. Posteriormente realizó estudios de Geografía de la Población en la Universidad de Varanesi, India, y de Geografía Económica en la Universidad de Calcuta, India, en 1985. Por último, realizó estudios de Posdoctorado en Historia del Pensamiento Geográfico en la Universidad Popular Zhenmin University entre 1995 y 1996.

Se inició como investigador en la Oficina de Estudios Económicos de los Ferrocarriles Nacionales de México de 1950 a 1954. En 1969 inició su labor como Investigador del Instituto de Investigaciones Económicas, labor que desempeñó hasta el fin de sus días. Obtuvo un sin número de distinciones y premios entre ellos el Premio Universidad Nacional, Investigador Emérito del Instituto de Investigaciones Económicas y Nivel III del Sistema Nacional de Investigadores. Entre sus obras más importante se encuentran:

- (1959). “Los aspectos geoeconómicos y humanos de la exploración en el territorio e la Baja California”. *Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística*, 88(1-3), 11-196.
- (1967). *La división económica regional de México*. México: UNAM.
- (1970). *Geografía Económica de México. Teoría. Fenómenos regionales. Análisis regional*. México: Editorial Trillas.
- (1972). *El Noroeste de México. Un estudio geográfico económico*. México: Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM.
- (coord.). (1974). *La Costa de Chiapas*. México: Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM.
- (1979). México. *Formación de regiones económicas. Influencias. Factores y Sistemas*. México: Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM.

- (coord.). (1982). *Realidades y problemas de la Geografía en México*. México: Editorial Nuestro Tiempo.
- (1983). Geografía, *Subdesarrollo y Marxismo*. Editorial Nuestro Tiempo.
- (coord.). (1986). *Lucha por el espacio social. Regiones del Norte y Noreste de México*. (Coordinador). México: Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM.
- (1996). *Temas de un momento crítico*. México: Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM.

En esta *Antología* también se incluye el artículo “Metodología de investigaciones geoeconómicas regionales de campo en México” correspondiente al Anuario de Geografía VII, en que el Dr. Bassols resalta la necesidad de contar con una metodología que debe ayudar a los investigadores (y podemos añadir estudiantes) de la Geografía en el estudio de las regiones del territorio mexicano, sustento para su desarrollo socioeconómico.

El segundo artículo de esta *Antología* es “Evolución de las localidades en el Estado de Morelos según los censos de población (1900-1950)” de la Mtra. Elizabeth Holt Büttner, quien realizó sus estudios de Geografía entre 1939-1941, fue ayudante de investigador (1959) y luego investigadora del Instituto de Geografía en el área de Geografía de la Población, de la que fue pionera, además de ser profesora de Lexicología Geográfica en el Colegio de Geografía. Este artículo es representativo, tanto del estado del arte en la materia como de la situación de los habitantes del Estado de Morelos en la primera mitad del siglo XX, y en él se pueden apreciar los tipos de vivienda, alimentación y vestido, así como de las carencias en los servicios de salud.

El tercer artículo, tomado del *Anuario* III “Carta de actividades en la Ciudad de México” del geógrafo francés Claude Bataillon (Francia 1931), quien luego publicará el libro *Las regiones geográficas de México* (México: Siglo Veintiuno Editores, 1969) y *Un geógrafo francés en América Latina. Cuarenta años de recuerdos y reflexiones sobre México* (México: El Colegio de México, 2008). Este artículo fue auspiciado por El Instituto

Francés de la América Latina destinado al Coloquio que sobre ciudades capitales de América Latina, el cual se llevó a cabo en Toulouse, Francia, en febrero de 1964, y en el que participaron estudiantes del Posgrado en Geografía de aquél entonces. La investigación deja ver la situación demográfica, urbanística y económica de la capital de México a inicios de la década de los sesenta, cuyo censo de población arrojó poco más de 5 millones de habitantes en toda el área metropolitana.

El cuarto artículo, “Importancia de la red hidrográfica, considerada como clave analítica para la identificación de las imágenes fotográficas aéreas de los rasgos naturales”, es de la autoría de Felipe Guerra Peña (Madrid 1905-México 1982). Él fue uno de los muchos intelectuales españoles republicanos que emigraron a México y que, habiendo siendo Abogado en Derecho Laboral en España, se puso a estudiar fotointerpretación aérea de manera autodidacta en los campos de concentración que los franceses dispusieron para los exiliados españoles. Guerra Peña emigró primero a la isla La Española, donde trabajó como fotogeólogo para la Atlantic Refining Company en Haití entre 1940 y 1941, y luego en la República Dominicana para la Dominican Seaboard Oil Company en 1948. Al parecer trabajó como fotointérprete para el Ejército de los Estados Unidos durante la Segunda Guerra Mundial, descubriendo instalaciones falsas que el ejército alemán hacía para que los bombardeos aliados las atacaran en lugar de las reales ubicadas en Hamburgo. En ese tenor militar, durante la llamada Crisis de los Misiles, en octubre de 1962, que puso en vilo a la Humanidad de una guerra nuclear, fue llamado por el gobierno de los Estados Unidos para que analizara, como experto en fotointerpretación, sobre la presencia de ojivas nucleares en territorio cubano, la cual confirmó.

En 1947 emigró a nuestro país donde permaneció hasta su fallecimiento. Trabajó en PEMEX (1948-1956), como Director del Programa de Exploración Petrolera (1953-1956) y, posteriormente, en el Consejo de Recursos Naturales No Renovables (1957-1982). Realizó sus estudios de Maestría en Geografía, graduándose el 9 de junio de 1961 con la tesis “Las doce reglas de la interpretación fotogeológica y las bases fundamentales de que se derivan”, y en 1964 se graduó de Doctor en Geografía. En

ambos casos obtuvo la Mención Honorífica e inició sus labores como profesor de fotointerpretación tanto en la Facultad de Ingeniería, como en el propio Colegio de Geografía, donde además, a instancias del Dr. Vivó, impartió las materias de Planeación y Micropaleontología a partir de 1961, aunque desde 1951 era profesor de Fotogeología en la entonces Escuela Nacional de Ingeniería de la UNAM.

En la Facultad de Ingeniería tuvo como alumno a Juan B. Puig de la Parra quien fundara, en 1968, la Comisión de Estudios del Territorio Nacional y Planeación (actualmente Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, INEGI), quien lo nombró Asesor de la misma. A mediados de la década de los ochenta el Gobierno Español reconoció la labor de los republicanos emigrados montando una exposición, entre ellas la de las publicaciones científicas y su equipo de campaña durante la guerra civil de Don Felipe (como se le nombraba). Si bien, él, cumpliendo el juramento que se hizo al abandonar España, no regresó nunca por no ser, de nuevo, una República.

El quinto artículo de la *Antología* “Algunos aspectos demográficos de México” de María Teresa Gutiérrez de MacGregor (1927-2017) cuyo “objeto principal... está encaminado a hacer notar qué regiones de la República tienen mayor desnivel económico, social y cultural; una vez conocidas y delimitadas, se podrá formular un programa adecuado de planeación” (Gutiérrez 2024:88), utiliza por primera vez en la investigación geográfica mexicana una computadora para procesar toda la información estadística y divide la evolución demográfica del país en tres grandes etapas históricas: Época Colonial de 1521 a 1810; Época Independiente de 1810 a 1910 ; y Época Revolucionaria de 1910 a 1960.

Gutiérrez de MacGregor es otra de las grandes figuras de la Geografía mexicana. Hizo sus estudios de maestría en Geografía y obtuvo el grado el 19 de marzo de 1959 con la tesis “Geografía Física de Jalisco”, con mención Cum laude. Si bien desde 1949 fue Profesora de Laboratorio de Meteorología, Lexicología Geográfica y Seminario de Geografía Económica, en 1954 se inició como Ayudante de Investigador en el Instituto de Geografía de la UNAM. Realizó estudios de Doctorado en Geografía en la Universidad de Londres, graduándose en 1960 y

en México en 1965. Sus líneas de investigación fueron Geografía de la Población y Geografía Urbana donde fue pionera, y fue directora del Instituto de Geografía en dos períodos, de 1971 a 1977 y de 1983 a 1989, caso único en la historia de dicho Instituto.

Además de las asignaturas antes mencionadas, impartió Geografía Urbana en los tres niveles educativos de Geografía, formó parte del Sistema Nacional de Investigadores llegando al máximo nivel, y tuvo más de una docena de reconocimientos nacionales e internacionales, entre ellos la de Investigadora Emérita tanto por la UNAM como por el Sistema Nacional de Investigadores. Además fue miembro honoraria del Seminario de Cultura Mexicana y Laureated d'Honneur por la Unión Geográfica Internacional de la que fue Vicepresidenta. Otra de las grandes virtudes de la Dra. Gutiérrez de MacGregor fue su don de gentes y enorme amabilidad que brindó a toda la comunidad geográfica de la UNAM, así como de México e incluso internacional⁴.

El artículo “La ciencia geográfica y el progreso nacional de los países en desarrollo”⁵, presentado en el *Anuario VI* de Innokentiy Petrovich Guerassimov (1905-1985), fue primero una conferencia magistral sustentado en la I Conferencia Regional Latinoamericana de la Unión Geográfica Internacional celebrada en México en agosto de 1966, cuyo presidente fue el Dr. Jorge A. Vivó.

Guerassimov fue un científico soviético de enorme trayectoria, especialista en el campo de la geografía física y la geografía del suelo, académico desde 1953 y científico de honor de la República Soviética Socialista de Kazajstán (1944). Después de graduarse de la Universidad de Leningrado, trabajó desde 1929 en las instituciones de la Academia de Ciencias de la URSS, primero en el Instituto del Suelo, luego en el

⁴ Información obtenida mayormente de: Coll, Atlántida. (2017). “María Teresa Gutiérrez de MacGregor (1927-2017). In Memoriam”. Notas y Noticias, *Investigaciones Geográficas*, 94.

⁵ *Anuario de Geografía VI* (1966). Discurso sustentado en la Conferencia Regional Latinoamericana de la Unión Geográfica Internacional celebrada en México en agosto de 1966.

Instituto de Geografía, siendo su director a partir de 1951 hasta su fallecimiento. Las obras de I. P. Guerasimov se dedicaron a los temas de paleogeografía, geomorfología, geología de los depósitos cuaternarios y geografía del suelo de Asia Central, Kazajstán, la llanura rusa, Siberia occidental, los Urales meridionales y medios, así como de una serie de otros numerosos países. Trabajó en los problemas del desarrollo de diferentes partes del mundo, entre ellas de América Latina, como aquí se constata.

Uno de sus grandes aportes fue el estudio de la evolución geológica del relieve de la URSS, los principios de la zonificación geomorfológica, cuestiones generales y particulares de geografía, cartografía y clasificación de suelos. En 1966 organizó el trabajo conjunto para el *Atlas Nacional de Cuba*, por lo que en 1971 recibió el Doctorado Honoris Causa por el Instituto de Geografía de la Academia de Ciencias de Cuba. Dicho *Atlas* fue modelo para que, en México, el Instituto de Geografía de la UNAM realizará el *Atlas Nacional* del país, con la participación de algunos destacados geógrafos cubanos. Guerassimov fue miembro honorario de un sinfín de sociedades geográficas, particularmente europeas, y obtuvo, a la vez, enormes premios y distinciones tanto en su país como en el extranjero.⁶

El siguiente artículo “Los grandes atlas geográficos de México. Primera parte. Los atlas de Humboldt y García y Cubas” es de Manuel Maldonado Koerdell (1908-1972). A a decir de Zoltan de Cserna, Koerdell fue uno de los humboldtianos y naturalista del México moderno, lo que se puede apreciar de gran manera en este artículo donde resalta las figuras de Humboldt y García Cubas, autores de los dos magníficos atlas de México del siglo XIX, haciendo hincapié en la calidad cartográfica de ambos a la par que el reflejo de las observaciones astronómicas, geodésicas y trigonométricas, así como técnicas que los llevaron a ser de los más avanzados a nivel internacional.

⁶ Información obtenida de: (1958). *Diccionario Biográfico de Figuras de Ciencias Naturales y Tecnología*. T. 1. Moscú: Gos. Editorial científica “Gran Enciclopedia Soviética”.

Maldonado Koerdell no sólo fue ese humboldtiano y naturalista que señala de Cserna, sino que también un gran erudito y promotor de la ciencia tanto a nivel nacional como internacional. Realizó estudios de pregrado en la UNAM de Biología marina, Geografía física y humana y en las universidades de California y Washington en los Estados Unidos de Zoología, Anatomía comparada, Bioquímica e Historia de la biología, mientras que en la Universidad de Kansas obtuvo el grado de doctor. Fue profesor de Anatomía comparada, Zoología de vertebrados y Geología histórica en el Instituto Politécnico Nacional, organizó el Departamento de Paleontología de PEMEX, perteneció a 15 sociedades científicas tanto de México como del extranjero, entre ellas la Geological Society of America, la Phi Sigma Biological Society, la Paleontological Society, la Geographische Gesellschaft de Hamburgo, y además fue Presidente de la Unión Paleontológica Internacional y fue premiado como Chevalier de l'ordre des Palmes Académiques.

Ampliamente reconocido por su papel como impulsor de la cooperación científica internacional y particularmente en el campo de las geociencias y ciencias naturales campos en que publicó alrededor de un centenar de artículos de investigación (dos de ellos en coautoría con el Dr. Vivó).⁷

El siguiente artículo “El método y el estilo de Alexander von Humboldt, viajero, científico y observador de la naturaleza”, escrito por Rayfred I. Stevens, continúa en el tenor del anterior, pero ahora se aborda a Humboldt en su calidad de científico explorador y resaltando su método que terminó por permear los estudios geográficos. De hecho, se reconoce a Humboldt como el gran explorador del interior de los continentes de la época moderna y su *Ensayo Político sobre el reino de la Nueva España* como la primera obra de la Geografía Regional moderna.

Rayfred Lionel Stevens Middleton, nombre completo del autor del artículo, fue maestro en Geografía por el Departamento de Geography del Mexican City College (hoy Universidad de las Américas). Sus estudios

⁷ Zoltán de Cserna (1972). “Memorial to Manuel Maldonado-Koerdell. 1908-1972”. *The Geological Society of America*.

fueron revalidados con el grado de Maestro en Geografía por la Facultad de Filosofía y Letras en 1953, y continuó sus estudios de Doctor en Geografía por la misma facultad, graduándose en 1956, con la tesis *La obra de Alexander von Humboldt en México, fundamento de la Geografía moderna*, con la que obtuvo la mención *Magna Cum laude*, dirigida por el Dr. Jorge A. Vivó y publicada por la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística.⁸

Stevens Middleton fue profesor de Geología General en la especialidad de Geografía en la Escuela Normal Superior (1954) y de Geografía de México en la Escuela de Cursos Temporales de la UNAM (1954-1955). También fue jefe de la Sección de Geografía del Instituto de Geografía Económica (1953-1958) y profesor de Geografía Económica (1957) en la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Bahía, Brasil. Entre sus publicaciones se encuentran *Atlas Geo-económico de Bahía* (como coautor), *Humboldt como viajero e investigador científico* (1959 en alemán), *Diversification of the Economy in the Cacao Coast of Bahia, Brasil* (como coautor, 1961) y *The Great Soil Groups of Middle America and their Relation to the Indian Peoples and Cultures* (1961). La obra sobre Humboldt de Stevens Middleton ha sido de gran relevancia, pues es citado por Charles Mingue y por Jaime Labastida, entre otros humboldtianos.

Del *Anuario X* se ha tomado el artículo “El mar se impone en la guerra y en la paz” de Carlos Ramón Berzunza de la Victoria (1909-1989), ingeniero geógrafo por la Escuela Naval de Veracruz (1932). Realizó estudios de Oceanografía, Hidrografía y Aerofotografía por la Oficina Hidrográfica de la Secretaría de Marina de los Estados Unidos (1937-1939). Fue tanto Capitán de Fragata como General (militar), Instructor de Geografía Militar en la Escuela Superior de Guerra (1959), profesor de Geografía de América y Geografía Política y Oceanografía tanto en la licenciatura como en el Posgrado en Geografía de la Facultad de Filosofía y Letras entre 1950 y 1979, profesor de Geografía en el Mexico City

⁸ Boletín, Tomo LXXXI, No. 2, abril-mayo, México, 1956. Y por el Instituto Panamericano de Geografía e Historia, No. 202, México, 1956.

College (1949) y director técnico de la Expedición Científica a las Islas y Mares Mexicanos del Pacífico de la Escuela Superior de Guerra (1948).

Fue autor de la “Memoria de la Expedición, la Isla Guadalupe, las Islas Coronados y la Isla San Benito” y de las obras *Mares e Islas Mexicanas del Pacífico. Resumen Geográfico e Histórico de Rusia y la Unión Soviética* (1947) y *La marina sobrevive a todo: conquista del espacio exterior u océano* (1960).

El profesor Berzunza no sólo fue un hombre de ciencia, marino y militar, sino también tuvo presencia en el ámbito político, pues fue el impulsor del Programa del Progreso Marítimo, mejor conocido como “La marcha al mar”, proyecto para impulsar el desarrollo costero de México durante el gobierno de Adolfo Ruiz Cortines (1952-1958), que por diversas circunstancias no tuvo el éxito esperado. Por su labor como militar conoció tanto al Almirante japonés Isoroku Yamamoto como al General Douglas MacArthur, ambos protagonistas del Frente del Pacífico durante la segunda Guerra Mundial, por lo que en este artículo desarrolla la tesis de que las guerras se definen en el mar más que en tierra, tesis que sigue en boga en el campo de la geopolítica de la tercera década del siglo XXI, por lo que su lectura mantiene una enorme vigencia.

Berzunza de la Victoria fue condecorado, entre otras distinciones y premios, con la Cruz de Caballero de Primera Clase de la Rosa Blanca de Finlandia, otorgada por el gobierno de Finlandia en 1938, Caballero de la Real Orden de la Espada, segunda clase, por el gobierno de Suecia, cuando era teniente de Corbeta, y Ayudante del Agregado Militar de México en la Embajada de Washington en 1939.

Del *Anuario* XI se reproduce el artículo “Suelos de ando” de Mauricio Aceves García, profesor del Colegio de Geografía desde 1968. Estudió la licenciatura en Geografía, titulándose en 1967 con la tesis Introducción al estudio de suelos derivados de cenizas volcánicas y de ando del Popocatepetl, y es de los pocos que, a lo largo de las poco más de tres décadas en que se publicó el *Anuario*, alude particularmente a la edafología o Geografía de los suelos, disciplina de menor desarrollo que otras dentro del Colegio de Geografía. En este artículo Aceves expone la importancia de los suelos de ando o derivados de cenizas volcánicos

en el territorio nacional, que por su naturaleza volcánica abundan en el país. Es interesante hacer mención que, mientras en Europa se ponía énfasis en la zonificación de los suelos, en América y, en México en particular, se iba adoptando la clasificación de suelos de la FAO, como lo hizo el INEGI desde 1968.

Del *Anuario* de 1972 se tomó el artículo “Observaciones sobre la tectónica de la región de Puebla-Tlaxcala” de Wolfgang Hilger investigador de la Universidad de Giessen, Alemania. Como se mencionó anteriormente, la geomorfología dentro del campo de la geografía física, a diferencia de la edafología, ha tenido un desarrollo importante en los estudios de Geografía dentro de la UNAM, lo que se reflejó en el *Anuario*. Hacia la década de los sesenta y setenta, al abrirse la planta automotriz de la Volkswagen en la periferia de la ciudad de Puebla, se creó la Fundación Puebla-Tlaxcala que, entre otras cosas, impulsó el conocimiento geográfico de la región. De esta manera Hilger llegó también a colaborar en el *Anuario* con una investigación minuciosa sobre las características tectónicas, estratigrafía, fallas, plegamientos de la región que alcanza alrededor de 10,000 km² y para la cual recurrió al mapeo geológico, las fotografías aéreas y el trabajo de campo, mostrando la metodología y técnicas necesarias para emprender este tipo de estudios.

A continuación, el artículo del *Anuario* XIII “Las depresiones del sureste de Puebla, de Oaxaca y de Veracruz. Su relación con el terremoto del 28 de agosto de 1973”, coordinado por el Dr. Vivó, con la colaboración de María Eugenia Villagómez, Juan Soto y otros, se asocia al artículo anterior en cuanto a la temática, ya que en el desarrollo de la investigación tuvo lugar el sismo mencionado y el grupo de trabajo realizó un minucioso análisis geomorfológico de dichas depresiones, ofreciendo mapas de fallas y fracturas, y una serie de perfiles geológicos muy ilustrativos. A la par, aprovecharon para hacer un análisis de los daños materiales y víctimas humanas, ofreciendo una valiosa información de vanguardia para la época, iniciando en México la relación amenaza-vulnerabilidad-riesgo y un análisis estadístico detallado de los daños del sismo y, además, un recuento histórico de los terremotos en las tres áreas de estudio.

El Dr. Vivó demostró un gran interés en la temática de la Geomorfología. Así, en el *Anuario XIV* se reportan una serie de investigaciones sobre fallas y fracturas y la tectónica en general del oriente de la Ciudad de México. En ese entonces una estudiante de primer ingreso le informó de hundimientos del terreno que se daban en la Delegación Tláhuac y es así que el equipo de investigación de profesores del Colegio, encabezados por Vivó, fue a dichos terrenos, encontrándose que, efectivamente, eran notorias toda una serie de agrietamientos y hundimientos, algunos de los cuales se podían ver claramente, como el que atravesaba una cancha llanera de fútbol, por lo que una de esas investigaciones se concretó en el artículo “Fracturas del fraccionamiento Los Olivos, en la región cercana al volcán San Lorenzo o San Nicolás, Tláhuac”, escrito por la Mtra. Dolores Riquelme de Rejón para el *Anuario XIV*. Aunque aparentemente sencillo, en este artículo se reportan nueve fracturas, cinco en dirección oeste-este y cuatro de norte a sur. El lector contemporáneo podrá apreciar casi inmediatamente que la zona de estudio corresponde a la estación del metro Los Olivos en donde colapsó el metro en 2022, causando muertes y heridos. Ya en el terremoto de 2017, algunos videos de la estación mostraban el violento movimiento de los vagones del tren en dicha estación. En conclusión, desde agosto de 1972, se tenía clara idea de lo que estaban representando dichas fracturas, al grado de que las “Recomendaciones” al final del artículo se refieren precisamente a las medidas aconsejables para frenar el crecimiento urbano de la zona, o crear ahí áreas verdes e, incluso, se señala que los autores dieron a conocer a las autoridades del Distrito Federal del riesgo que éstas representaban, *verba volant, scripta manent*.

Dolores Riquelme Vértiz de Rejón (23-IV-1913-1-I-2006) fue la decimoprimer graduada en la Maestría en Geografía por la FFyL, el 4 de diciembre de 1953. Su tesis fue *Geografía de Guanajuato* con la que obtuvo *Cum laude*, aunque comenzó sus estudios geográficos en la Facultad de Ciencias (1939-1942). Dolores Riquelme fue la más cercana colaboradora del Dr. Vivó desde 1941. Entre otras labores fue miembro del Consejo Editorial del *Anuario de Geografía* desde su fundación (1961) hasta su extinción (1992), siendo la única profesora que participará en

esta publicación a lo largo de toda su existencia. Comenzó su labor docente el 1 de marzo de 1948, impartió las asignaturas de Laboratorio de Meteorología 1 y 2, Cartografía y Dibujo Cartográfico 1 y 2, Geografía de México 1 y 2, Climatología, Docencia de la Geografía, entre otras. Además, fue representante del Colegio de Geografía en el Consejo Técnico de la FFyL. Junto con el Dr. Vivó y la Mtra. Teresa Ayllón Torres fundaron el Observatorio Meteorológico del Colegio de Geografía en la Ciudad Universitaria. Si bien con ésta última ya laboraba en el anterior situado en el edificio de Mascarones en San Cosme, se prepararon como meteorologistas (1945-1946), lo que le permitió conocer a detalle los instrumentos científicos y sus especificaciones necesarios para la implementación del Observatorio del Colegio. Para ello no sólo viajó a Estados Unidos para adquirirlo, sino que aportó su salario de un año para completar el pago de su adquisición.

Al igual que Vivó formó parte del Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH), siendo Secretaria de su *Revista Geográfica* entre 1941 y 1944. Con Vivó y José C. Gómez publicó la *Climatología de México* (1946) en que aparece por primera vez el sistema climático de Koeppen aplicado al territorio nacional, y con esos mismos autores publicó la *Carta Sísmica de México* en 1954. La Mtra. Riquelme fue Coordinadora del Colegio de Geografía entre 1975-1978 y Secretaria General de la FFyL entre 1965 y 1968. En 1948 ingresó a la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, de la que fue su primera presidenta de la 1985-1988, a 162 años de su fundación.⁹

Del *Anuario XV* se toma el artículo “Algunos conceptos y criterios de clasificación de los medios lacustres” de Mario Arturo Ortiz Pérez (1943-2016), quien estudió la licenciatura en Geografía en la FFyL. En 1973 se tituló con la tesis se tituló *Contribución al conocimiento del litoral de la llanura costera del Noroeste de México* y en 1974 realizó estudios de especialización en el Centro Interamericano de Fotointerpretación Geológica y Geomorfológica, en Bogotá, Colombia.

⁹ Información mayormente obtenida de: Gutiérrez de MacGregor, María Teresa. (2006). “Recuerdo de Dolores Riquelme Vértiz de Rejón”. *Investigaciones Geográficas* 59.

También realizó estudios de maestría y doctorado en Geografía en la UNAM graduándose como maestro en 1978 con la tesis *Geomorfología fluvial del curso bajo del Río Grande de Santiago, Nayarit*, y como doctor con la investigación de tesis *Geomorfología de la disección fluvial asimétrica en depósitos de piedemonte por cambios del nivel de base*, grado que obtuvo en 1985. En 1971 ingresó al Instituto de Geografía de la UNAM donde se desarrolló como investigador hasta la fecha de su fallecimiento. Ortiz Pérez puede ser considerado uno de los geomorfólogos mexicanos más destacados de fines del siglo XX y principios del XXI.

En el artículo tomado del *Anuario* Ortiz Pérez señala el hecho de que el ámbito lacustre ha sido abordado por especialistas tales como “geólogos, geógrafos, hidrólogos y biólogos particularmente (y) por tanto el complejo lacustre es analizado en diversas formas, con criterios y puntos de vista diferentes”, por lo que no hay un sistema que unifique criterios y conceptos por lo que el autor pretende establecer un guión “que ayude a reconocer los diferentes criterios” (Ortiz Pérez 2024:163). Es importante, señalar que la hidrogeografía, siguiendo la terminología clásica, no fue particularmente abordada a lo largo de la existencia del *Anuario*. Sin embargo, en la segunda mitad del siglo XX, existieron hidrogeógrafos notables en el Instituto de Geografía que, a su vez, fueron profesores en la licenciatura y posgrado. La lectura de este artículo permite corroborar lo dicho.

“Tendencias climáticas en la ciudad de México”, artículo del *Anuario* XVI fue coordinado por la Dra. Laura Elena Maderey Rascón (1942-2023), quien realizó estudios de licenciatura en Geografía en la FFyL de 1961 a 1964 y se tituló en 1965 con la tesis *Estudio preliminar de las aguas subterráneas en México*. Realizó estudios de maestría y doctorado en Geografía por la misma UNAM, y de este último se graduó en 1971 con la tesis Balance hidrológico de la cuenca del río Tízar durante el periodo 1967-1968, donde obtuvo Mención honorífica. Como parte del Decenio Hidrológico Internacional en 1967 asistió como becario al Curso Internacional Postuniversitario sobre Hidrología en Madrid, España, patrocinado por la UNESCO.

Fue integrante del Instituto de Geografía de la UNAM entre 1966 y 2012 y profesora del Colegio de Geografía, incluyendo el posgrado, de 1968 a 2012. Impartió las asignaturas de Métodos de Investigación Geográfica, Geografía de la Atmósfera (Climatología) e Hidrogeografía a nivel licenciatura y el Seminario de Climatología Aplicada a nivel de posgrado, por lo que impulsó los estudios de contaminación atmosférica, climatología urbana y agroclimatología, siendo la presidenta organizadora de la I Reunión Nacional de Agroclimatología en 1985 cuando fungía como Coordinadora del Posgrado en Geografía.

“Tendencias climáticas en la Ciudad de México” artículo coordinado por Maderey fue elaborado por los estudiantes del Seminario de Climatología Aplicada, Francisco Cruz Navarro, Gilberto Leal Antúnez, Dídima Olave F., Edelmira González G., Raúl Ramos G. y Jorge Caire. Para esta investigación se tomaron en cuenta 32 estaciones meteorológicas con un mínimo de 20 años de observación, por lo que se dividieron las tendencias en dos períodos, el anterior a 1960 y el de 1960-1973.

El crecimiento urbano y de vehículos de transporte en la Ciudad de México hacían notorio anomalías climáticas y el carácter de clima urbano de la región, así como sus efectos en la salud humana, por lo que ya también el tema de la contaminación atmosférica se hacía presente. Esta investigación, de algún modo, fue pionera en esa problemática que hoy en día, a nivel mundial, se le conoce como crisis climática.

“Los centros de crecimiento en el norte de la República Mexicana” se publicó en el *Anuario XVII* por Consuelo Soto Mora, quien estudió la licenciatura en Geografía por la FFyL, titulándose con la tesis *Estudio geográfico del municipio de Cadereyta, Querétaro* en 1961. Se integró como auxiliar de investigador del Instituto de Geografía de la UNAM en 1950, y para 1954 ya era investigadora de tiempo completo en el mismo; además, fue becaria del Servicio Científico de la Embajada de Francia en el Instituto Botánico de la Universidad Montpellier, Francia, en 1960.

Este artículo deja ver el estado de las ciudades del norte de México como posibles polos de desarrollo socioeconómico. Si bien, el Dr. Ángel Bassols ya había regionalizado el país, era notoria la necesidad de impulso a las tres grandes regiones colindantes con los Estados Unidos, en las

que sólo Monterrey era un gran polo de desarrollo y se destacaba la falta de una red de comunicaciones y transportes que conectara de buena manera esas tres regiones, a pesar de que en las ciudades fronterizas se dejaba sentir la influencia de la economía de la gran potencia. Por su parte, Consuelo Soto Mora se especializó en Geografía económica de México, sobre todo en los problemas del desarrollo agrícola.

Del *Anuario XVIII* se ha tomado el artículo “La Economía, el espacio y el tiempo” de Jesús Silva Herzog (1893 -1985). Como se mencionó con anterioridad, en el Anuario no solo concurrieron geógrafos, sino también destacados intelectuales mexicanos, entre ellos Silva Herzog, hombre polifacético, que se dedicó al periodismo, el ensayo, la historia y la economía, siendo esta última en la que más se consagró. El artículo aquí publicado hace un repaso a la historia de la humanidad, sus afanes de progreso y bienestar, el papel de la ciencia, la tecnología, el desarrollo de las ideas, el desarrollo de la economía en función de la geografía y la historia.

Silva Herzog fue figura fundamental en la expropiación petrolera en México, ya que, en 1938 encabezó la comisión que condujo a ella, decretada por el presidente Lázaro Cárdenas (se cuenta que, cuando éste quiso retribuir económicamente por dicha comisión, Silva Herzog no aceptó el pago diciendo que “los servicios a la patria no se cobran”). En el ámbito de la economía destaca su labor como teórico del desarrollo, historiador de la economía y agrarismo en México, y entre sus libros sobresalen *Apuntes sobre la evolución económica de México* (1927), *Petróleo mexicano: historia de un problema* (1941), *El pensamiento económico en México* (1947), *La crítica social de don Quijote de la Mancha* (1957), *Breve historia de la Revolución Mexicana* (1959), *Una historia de la Universidad de México y sus problemas* (1974), *Lázaro Cárdenas: el pensamiento económico, social y político* (1975).

Silva Herzog comenzó estudios de Economía en Estados Unidos y luego se graduó en la materia en la Escuela de Altos Estudios (hoy Facultad de Filosofía y Letras) en 1922. Fundó el Instituto Mexicano de Investigaciones Económicas y la Revista Mexicana de Economía. Ejerció la docencia en la Escuela Normal, Escuela Nacional de Agricultura, Escuela

de Verano (hoy Centro de Enseñanza para Extranjeros) y la Escuela Nacional de Economía (hoy Facultad). Fue miembro y Presidente de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística (1944-1946). Ente las distinciones de que fue objeto está el Premio Nacional de Ciencias y Artes en el área de Historia, Ciencias Sociales y Filosofía en 1962 y la Medalla Belisario Domínguez del Senado de la República en 1982. Sus restos descansan en la Rotonda de la Personas Ilustres del Panteón Civil de la Ciudad de México.

El *Anuario de Geografía* XIX estuvo dedicado al Dr. Jorge a Vivó, pues en julio de 1979 falleció, así que en dicho Anuario se recabaron algunos de sus artículos más emblemáticos, entre ellos “Sobre experimentos en los huracanes”, en el que Vivó destaca el Proyecto Stormfury llevado a cabo conjuntamente por el Weather Bureau y la Marina de los Estados Unidos. En él se recaba información acerca de los fines del mismo para conocer mejor la estructura y dinámica de dichos meteoros e “investigar la posibilidad de modificar algunos aspectos de dichas tormentas” (Vivó 2024:), particularmente sus movimientos de rotación y traslación al ‘sembrar’ en las paredes nubosas del ojo del huracán con partículas de yoduro de plata, que hacen el papel de núcleos higroscópicos con lo que se desencadena lluvia. Así, el ojo o vórtice del huracán se hace más grande, perdiendo velocidad su rotación entre un 15 y 30% y en consecuencia también cambia el movimiento de traslación, que se vuelve más errático. El Dr. Vivó siguió indagando y llegó a la conclusión de que estos experimentos en huracanes causaban catástrofes en algunos lugares y sequías en otros, afectando toda el área del Golfo de México, las Antillas y el Caribe y, en consecuencia, perjudicaban a los países limítrofes. La siembra de yoduro de plata en las nubes también se utilizó con fines bélicos, particularmente en la Guerra de Vietnam.

Del *Anuario* XX se incluye el artículo “La relatividad, un problema geográfico” de Carlos Sáenz de la Calzada (Labraza, España 1917 - Cuernavaca, México 1992). En esta breve pero sustancial obra se deja ver la escala geográfica, más que astronómica, de la Teoría de la Relatividad de Einstein, tema en que insistía en sus diversas asignaturas, además de hacerlo ver con la mayor sencillez del mundo.

Carlos Sáenz de la Calzada Gorostiza, educado en la Institución Libre de Enseñanza, prestigiada e innovadora institución educativa basada en el krausismo (en ella estudiaron, entre otros, los hermanos Manuel y Antonio Machado), fue entomólogo, y como tal descubrió, a sus 17 años, un insecto (*calzadae*). Participó en durante la Guerra Civil española en la batalla del Ebro, de la cual fue uno de los pocos sobrevivientes. Había estudiado en la URSS para piloto de guerra, pero por un incidente fue sometido a juicio y sentenciado a muerte, pero al enterarse el embajador español impidió su fusilamiento. Sin embargo, los soviéticos entorpecieron su ingreso en el ejército republicano, por lo que combatió en las brigadas internacionales, en el batallón yugoeslavo formado por 900 combatientes de los cuales sólo sobrevivieron veintisiete (el tres por ciento), entre ellos Sáenz de la Calzada. Hombre extravagante, de vasta cultura y con una inteligencia que rayaba en la genialidad, conocedor profundo de los clásicos griegos. Como docente, lo mismo explicaba, con una enorme facilidad, la Teoría de la relatividad (como lo hace en su artículo incluido en esta antología), como la influencia de la ionización positiva del aire en los paros cardíacos,¹⁰ investigación que, posteriormente le daría un premio Nobel de Medicina. Viajó por Sudamérica en calidad de visitador médico, pero también llegó a dedicarse a la aviación civil.

En 1939 llegó en calidad de refugiado a México, donde realizó estudios de Geografía “porque se veía de todo” y la consideraba ciencia madre, por lo que lo mismo impartió cursos de Matemáticas, Física, que de Geografía médica, disciplina a la que se enfocó primordialmente. Su tesis de maestría (1956) se tituló *Los fundamentos de Geografía Médica*, por la que obtuvo la mención *Cum laude* y fue publicada como *Boletín*,

¹⁰ En 1966, con motivo de la Conferencia Regional Latinoamericana, de la Unión Geográfica Internacional, platicó al eminente geógrafo inglés Sir Dudley Stamp su teoría de que los frentes fríos, que hacían que el oxígeno tuviera una ionización positiva que suele ser mortal al corazón. El inglés no le creyó, sin embargo quedaron de verse unos días después por la tarde para ir al Hospital General y el Dr. Sáenz le mostró las estadísticas que corroborarían su tesis, pero por la mañana Stamp tenía una cita con el Rector de la UNAM y, al estar esperando el elevador, le dio un paro cardíaco y falleció.

Tomo LXXXI no. 1, enero-febrero de 1956, de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, y por ella recibió el Premio Centro de Investigación Científica Técnica de la UNESCO. Dos años después, en 1958, obtuvo el grado de Doctor en Geografía con la obra *La Geografía médica a través de la Historia*, con la que también obtuvo el *Cum laude*, y que fue publicada por Editorial Politécnica.

Del *Anuario XXI* se presenta el artículo “Situación del mundo en el siglo XIX y en las dos guerras mundiales” de Tobyanne Berenberg Martin, quien nació en 1941 en la isla de St. Paul del archipiélago Pribilof, EUA. En él se reseña la situación geográfico política del mundo, que fuera el eje temático de su curso de Geografía Política.

Berenberg Martin estudió la licenciatura en el Colegio de Geografía (1961-1964), titulándose con la tesis *África: Aspectos físicos y humanos* en 1967, año en que también se integró como profesora en la asignatura de Geografía Política. Posteriormente, comenzó a impartir Geografía de África e Historia de las Ciencias Geográficas y se jubiló en 2011. Berenberg se distinguió por la solidez y profundidad de sus conocimientos, las cuales dejaron huella entre sus estudiantes a lo largo de nueve lustros.

“Utilidad de la Cartografía geomorfológica en la evaluación y planeación del territorio” es el artículo que se presenta como representativo del *Anuario XXII*, escrito por Gerardo Bocco Verdinelli y José Luis Palacio Prieto. El primero realizó su examen de licenciatura en Geografía en 1982 con la tesis *Los territorios coloniales en la actualidad*, con la cual obtuvo Mención honorífica, y en 1983 se graduó de maestro en Geografía con la tesis *Estudio geomorfológico de la región comprendida en la carta Querétaro 1:250,000*, con la cual también obtuvo Mención honorífica.

Palacio Prieto realizó estudios de licenciatura en Geografía (1975-1979) y su tesis al respecto se tituló *El relieve, el suelo y la vegetación como factores que intervienen en la erosión hídrica superficial en la cuenca alta del río Tízar*, con la cual obtuvo Mención honorífica (1980). Se graduó como maestro (1982) con la tesis *Análisis geomorfológico de la región Cuernavaca-Tenancingo-Ixtapan de la Sal, en los estados de Morelos y México*, obteniendo también Mención honorífica. Su doctorado

concluyó con el trabajo de tesis *Geomorfología regional del oriente de Michoacán* (1985). Perteneció a la llamada generación de “pioneros matutinos”, o sea, aquella que inauguró los cursos de la licenciatura por las mañanas, ya que anteriormente sólo se estudiaba geografía en el turno vespertino. Este hecho refleja el crecimiento cuantitativo del Colegio de Geografía, tal y como se puede apreciar en la gráfica 3 de la antología.

Palacio Prieto realizó también estudios sobre recursos naturales en los Países Bajos, fue director del Instituto de Geografía, del Colegio de Estudios para Extranjeros y Coordinador General de la Dirección de Estudios de Posgrado de la UNAM.

El título del artículo nos apunta al mapa como herramienta fundamental del geógrafo, que se enmarca en su tradición metodológica. Bocco y Palacio consideran seis aspectos fundamentales en el estudio de la geomorfología: a) morfología, b) génesis, c) edad, d) evolución, e) dinámica y, f) zonificación. También toman en cuenta que “toda la información (...) puede ser representada en mapas, lo que permite contar con una representación sintética que facilite la visualización del comportamiento del relieve”. En su carácter aplicado, los estudios geomorfológicos y su cartografía, concluye el artículo, son de gran utilidad en la evaluación o diagnóstico del territorio para después desplegar su planeación.

Del *Anuario XXIII* se presenta el artículo “El trabajo de campo en el estudio de los recursos naturales” de Rubén Sánchez Silva (1948-2008), quien estudió la licenciatura y maestría en Biología y realizó su doctorado en Geografía graduándose con la tesis *Vegetación en galería del río Pilón-Casillas, Nuevo León* (1985). Fue profesor del Colegio de Geografía, tanto a nivel licenciatura como en posgrado donde impartió la asignatura de Recursos Naturales. Fue investigador especialista en hidráulica y responsable del área de estudios ambientales del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) y también fue investigador de tiempo completo en el Instituto de Geografía.

En este artículo, Sánchez Silva plantea la problemática de los recursos naturales, que se inicia desde su conceptualización hasta en

sus aspectos teóricos, tanto en el marco de la Geografía como en el de la Ecología, pues dentro del ecosistema todo organismo juega un papel crucial. Señala que, según el objetivo del trabajo de campo sobre los recursos naturales será la forma en que ese se realizará, además de que considera la propia naturaleza o lugar donde se realizará ese trabajo y las disponibilidades de tiempo y recursos económicos de que se dispongan. Por otra parte, expone también las diferentes etapas en que normalmente se realiza el trabajo de campo desde su inicio (al inventariar) hasta la etapa de aplicación del trabajo o planeación.

El *Anuario XXIV* está representado por el artículo “Geografía-Darwinismo-Ecología” escrito por Miguel Aguilar Robledo, quien realizó estudios de licenciatura en Geografía en la FFyL (1979-1983). Se tituló con la tesis conjunta con Vicente Padilla Camacho intitulada *Geografía y Ecología. Una interpretación de sus relaciones* (1983). En la misma Facultad realizó sus estudios de maestría con la tesis *La intervención territorial del Estado: el caso proyecto Pujal-Coy en la Huasteca Potosina* (1992) y, posteriormente, realizó estudios de doctor en Geografía en la Universidad de Austin, Texas.

Aguilar Robledo, pertenece a la tercera generación de geógrafos del siglo XX, participantes del *Anuario de Geografía* que fundó la carrera de Geografía en la Universidad de San Luis Potosí.

Del *Anuario XXVI* se tomó el artículo “Conocimientos fisiográficos de los mexicas y los mayas” de Gilberto Hernández Corzo (1908-1991) que analiza los topónimos que utilizaron ambas culturas de México para designar las diferentes formas de relieve que les permitiera aplicar con fines bélicos, como los montes o las barrancas, así como ubicar de manera adecuada sus asentamientos humanos, al tomar en cuenta los ríos, los manantiales, la fertilidad de los suelos o incluso contar con riego, como lo fue la creación de las chinampas que, a decir del autor, hizo que los xochimilcas inventaran el riego por capilaridad.

Hernández Corzo se examinó como Maestro en Geografía el 9 de diciembre de 1953, con la tesis *Fisiografía de la región de Huehuetoca, Estado de México*, obteniendo la mención *Cum laude*. Inició como profesor del Colegio de Geografía (entonces Departamento) el 1 de marzo

de 1949 en las asignaturas de Topografía y Prácticas, Geomorfología y Prácticas de Geología e impartió también cátedra en la especialidad de Geografía (Topografía, Cartografía y Prácticas de Geología) de la Escuela Normal Superior; así mismo, fue profesor de Geología (1954) y subdirector (1960) de la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura del Instituto Politécnico Nacional. Profesor de Geología e Hidrología de la Escuela de Ingenieros Municipales (1946) donde también se graduó como ingeniero municipal (1958).

Laboró como geógrafo en la Dirección General de Geología de la Secretaría de Recursos Hidráulicos (1952-1953), en el Instituto de Investigaciones Forestales (1953-1955), en el Instituto de Geología (1955-1959), del Instituto de Geofísica (1959-1965) del que fue fundador, y del Instituto de Geografía (1973-1991), estos tres últimos de la UNAM.

Entre sus escritos se encuentran *Restauración forestal de la Cuenca de México* (1955), *Cuestionario para la observación de las auroras boreales, para México y el Caribe* (1958), la traducción del *Manual de auroras boreales* del Dr. Chapman (1958), *Las auroras boreales en México antes del Año Geofísico Internacional* (1960); y el *Estudio de la precipitación pluvial y de la temperatura en Tacubaya, D.F., 1900-1960* (1961).

Fue discípulo de Ramiro Robles Ramos, profesor en el Departamento de Geografía en la Facultad de Filosofía y Letras entre 1944 y 1960 y quien le diera a leer la *Geomorfología* de von Engel n e hiciera que Hernández Corzo se convirtiera en todo un especialista en la materia, por lo que, sin lugar a dudas, debe ser considerado como el padre de la Geomorfología en México. A su saber teórico sumó una enorme experiencia en el trabajo de campo, de tal manera que, no solo explicaba las características del relieve, sino que era un verdadero intérprete del paisaje, pues, a éste agregaba el análisis de suelos, vegetación y el impacto social; y en sus prácticas de campo enseñaba, además, la forma adecuada de vestir y calzar para cumplir con el trabajo y evitar el peligro de animales e insectos venenosos.

En este artículo de Hernández Corzo, se puede observar no sólo el absoluto dominio en el estudio del relieve, sino también su gran erudición que lo hacen uno de los grandes geógrafos mexicanos del siglo XX.

Jorge A. Vivó Escoto, Editor del *Anuario de la Geografía*

Jorge A. Vivó Escoto nació en la Habana, Cuba, el 22 de febrero de 1906 y falleció en la Ciudad de México el 13 de julio de 1979. Estudió Derecho graduándose a los 17 años, fue profesor de enseñanza primaria, y desde muy joven se dedicó fundamentalmente al activismo político en contra de los regímenes corruptos de su país. Junto con Juan Antonio Mella fundó el Partido Comunista Cubano, fue un conocedor de primera mano de los problemas del campesinado pobre y de los obreros de la Habana y era conocido como “el compañero Pablo”. En 1929, al igual que Mella, fue obligado a abandonar subrepticamente Cuba ante amenazas de muerte provenientes del dictador Machado. Posteriormente llegó a Bluefields, Nicaragua, y partió rumbo a Colombia donde residió como periodista y activista. Dirigió el periódico *El Socialista* donde denunció la masacre a los manifestantes de la huelga bananera, por lo que el gobierno colombiano lo deportó a Panamá. Su situación personal fue muy precaria y, al saber del asesinato de Mella en México, partió rumbo a ese país al que ingresó de manera semi clandestina,¹¹ formó parte del Partido Comunista Mexicano. Participó junto con Tina Modotti, ex pareja sentimental de Mella, en el Socorro Rojo Internacional; el 1 de mayo de 1930, el pintor muralista David Alfaro Siqueiros, miembro del Partido Comunista Mexicano provocó grandes disturbios en un intento de toma del Palacio Nacional, por lo que fue encarcelado junto con otros miembros del partido, entre ellos al propio Vivó, que era ajeno al hecho. Gracias a sus nuevos amigos logró salir de prisión, pero tuvo que exiliarse a Nueva York, que vivía la Gran Depresión, en donde continúa su activismo de izquierda. Después regresó a México y comenzó su labor como profesor de escuela secundaria y a la par que tomó cursos de Economía y Etnología. En 1933 regresó a Cuba y

¹¹ A pesar de que el embajador mexicano en Guatemala le extendió una carta para que ingresara a México, en la aduana el agente de migración mexicana le pidió que le entregara su máquina de escribir, que era su instrumento de trabajo, para dejarlo entrar al país.

participó en el movimiento del amplio frente opositor que en una huelga general (entre otros liderada por Vivó) logró derrocar al dictador Machado. Sin embargo difirió del CC. del partido comunista y regresó a México, mientras que, dada la clandestinidad en que vivía, mandó a sus dos hijos, Aldo y Jorge, a la URSS con el fin de que tuvieran una educación socialista,¹² según lo que él lo deseaba.

Ya en México, retomó sus estudios de Etnología, viajó a Oaxaca y Chiapas donde realizó investigaciones de sus grupos indígenas, tema que siguió por el resto de su vida junto con los estudios afroamericanos. Conoció a Arthur Ramos, autor de *Las Culturas Negras en el Nuevo Mundo*,¹³ y a Alfonso Caso, descubridor de la tumba de Montalbán. Se convirtió en editor de la *Revista de Antropología* del Instituto Panamericano de Geografía e Historia, y junto con reconocidos antropólogos fundaron la Sociedad Mexicana de Antropología; a la par, continuó su labor docente y comenzó estudios de Geografía en la Universidad Nacional, lo que de entrada le permite establecer relaciones entre el medio geográfico y los grupos indígenas. A la par comenzó su labor docente en Geografía. En una visita oficial a México el nuevo dictador Batista insistió en entrevistarse con Vivó, quien posteriormente narraría ese encuentro siempre con una sonrisa en sus labios y de manera sarcástica, contando que le dijo: “Oiga doctor yo quiero que uté venga

¹² Residentes en Leningrado, al estallar la Gran Guerra Patria, ambos se alistaron voluntariamente en el Ejército Rojo. Aldo en la Armada cayó muerto en sector del río Neva, y Jorge participó como partisano hostigando la retaguardia del ejército alemán. Su brigada participó en abrir el llamado “Camino de la vida” que logró romper el cerco alemán por el lago Nadoga y poder llevar alimentos a la población hambriena, y regresó a México. Muchos años después, una periodista rusa, que investigaba la participación de México en dicha guerra, supo de los hermanos Vivó, encontró a Jorge y lo llevó a la URSS donde fue condecorado como héroe.

¹³ Arthur Ramos. (1937). *Las culturas negras en el nuevo mundo*. México: Fondo de Cultura Económica. En dicho libro Vivó escribió el “Glosario de voces” donde da cuenta de la lexicología afroamericana y según sus propias palabras presenta “una visión panorámica de los aspectos del medio, el hombre y la cultura africanas que trascendieron a América y sintetizar los rasgos fundamentales de la antropología afroamericana”.

conmigo, necesito un hombre como uté pa Educación”. La respuesta de Vivó fue un rotundo no y la entrevista no duró más de 15 minutos. En 1935, en compañía del joven escritor José Revueltas viajó a la Unión Soviética para asistir al VII Congreso Mundial de la Internacional Comunista, estudiar y visitar a sus hijos. Entonces, conoció el inicio del nazismo en Alemania y nueve meses después regresó a México.



Fotografía de Jorge A. Vivó obtenida del Archivo de la Escuela Nacional de Antropología e Historia (1933, *sic*).

Para 1936, ya en México, Vivó se convirtió en editor de los *Anales* del Instituto Nacional de Antropología e Historia, que dirigió hasta 1940. En 1938 se convirtió también en editor de la *Revista Geográfica* del mismo Instituto, cargo que desempeñó hasta 1946 y, en paralelo, fue director de la biblioteca de ese mismo Instituto. Su labor docente la retomó en 1937 como profesor de geografía a nivel de enseñanza secundaria.

En sus primeros años en México centró su interés en los estudios etnológicos y en 1941 publicó “El método conexivo dialéctico en la investigación de la antropogeografía”, texto considerado clásico y que ha sido reproducido en diversas revistas (aún después de fallecido), y *Razas y lenguas indígenas de México. Su distribución geográfica*. Sin

embargo, entre 1937 y 1944 ya había publicado una veintena de artículos científicos y capítulos de libro.

El 1 de marzo de 1940 comenzó su labor docente en el Departamento de Geografía de la FFyL de la UNAM. Meses después el departamento pasó a la Facultad de Ciencias donde prácticamente tendía a desaparición en 1942, por lo que un grupo de profesores, entre ellos Vivó, hablaron con el rector Rodolfo Brito Foucher para exponerle esta situación crítica, quien les respondió que mientras él fuera rector de la UNAM no podría desaparecer una disciplina fundamental como la Geografía. Por ello, retornó a la Facultad de Filosofía, y se formó una comisión académica para reorganizar los estudios de geografía, formada por el propio Vivó, el ingeniero Pedro C. Sánchez y el arquitecto Luis R. Ruiz. Este hecho, no sólo es un punto de inflexión para la enseñanza de la geografía superior, sino también en la vida del Dr. Vivó (quien seguramente no sabía que a partir de ese momento y hasta el día de su muerte se convertiría en el principal referente de la geografía mexicana). Durante los años de la segunda Guerra Mundial el Departamento de Geografía impartió una serie de cursos dirigidos a explicar la situación de la guerra misma. En 1946 entró en vigor el nuevo Plan de estudios del Departamento de Geografía, que daba los grados de Maestro y Doctor en Geografía, lo cual después fue reformado en 1958, y en 1971 se realizó una nueva reforma que estableció tres niveles: la licenciatura, la maestría y el doctorado.¹⁴

Ya en 1939 comenzó a impartir clases de geografía a nivel superior, entre las instituciones en las que impartió clase, aparte de la FFyL, se encuentran la Escuela Normal Superior, comenzando su labor en la formación de geógrafos y, a la par, ejerció también como profesor de Geografía y Antropología en la Escuela Nacional de Antropología e Historia, en ambas instituciones laboró hasta 1964; en la Escuela Superior

¹⁴ Hoy en día, está en vigor el Plan de Estudios 2009 para la licenciatura del Colegio de Geografía y se han independizado los estudios de Maestría y Doctorado bajo las instancias de la FFyL, el Instituto de Geografía y el Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental (CIGA).

de Guerra impartió el curso de Geopolítica; en Escuela de Economía de la UNAM, impartió Geografía Económica; Instituto Politécnico Nacional; en la Escuela Militar de Meteorología fue profesor de Climatología entre 1953 y 1958, y en el H. Colegio Militar fue profesor asesor de la sección de Geografía e Historia de 1957 hasta 1964, ya que en dicho año se convirtió en Profesor Titular de tiempo completo en el Colegio de Geografía de la UNAM.

Asimismo, Vivó había trabado amistad y era conocido en los círculos intelectuales del país, por lo que en 1944 logró que el Fondo de Cultura Económica, dirigido por Daniel Cosío Villegas, traduciera la *Climatología* de W. Koeppen, cuyo sistema climático comienza a prevalecer en todo el mundo. También logró la publicación de *Geografía de América* y *Geografía de América Latina* de Oskar Schmieder, *Geografía Económica* de Jones y Darkenwald. Junto con José G. Gómez, Dolores Riquelme y Esperanza Yarza publicó la *Climatología de México* (1946), y su figura de geógrafo eminente le facilitó que otras editoriales siguieran el ejemplo del FCE. Así, Vivó logró que se tradujeran toda una serie de obras no sólo geográficas, sino de las Ciencias de la Tierra en general. Asimismo, Vivó, que había leído a geógrafos de gran presencia internacional como Emmanuel de Martonne y sus tres volúmenes de geografía, publicó en México *Geografía Física* (1948), aunque también en dicha obra se deja ver la influencia del geógrafo cubano Salvador Massip y Valdés.¹⁵ En paralelo, el FCE publicó su obra *Geografía de México*, donde en cada capítulo aborda desde los aspectos geológico-geomorfológicos hasta los de geografía económica, pasando por los biogeográficos. En dicha obra Vivó retoma las teorías y conceptos de toda una serie de geógrafos especialistas en cada subrama de la geografía, por lo que sienta las bases de la geografía moderna en México con base en la llamada Geografía clásica.¹⁶

¹⁵ El profesor Massip llegó a impartir cátedra en el entonces Departamento de Geografía de México en 1935.

¹⁶ A decir de Josefina Gómez, Julio Muñoz y Nicolás Ortega la Geografía clásica intenta romper con el positivismo y evolucionismo decimonónico, con nuevos planteamientos

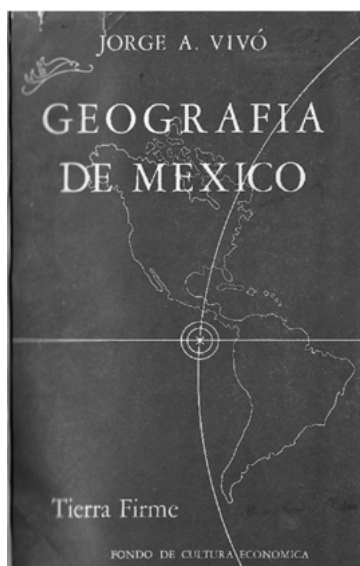
En ese mismo año también publicó *Geografía Humana*, obra producto de sus propias indagaciones sobre la población y los grupos étnicos y culturas del mundo, que de algún modo refleja su bagaje científico por la antropología; y años más tarde le agregará la parte económica con base en la tipología de Jones y Darkenwald. En 1949, se publicó *(Las) Islas de Revillagigedo. Mares e Islas Mexicanos del Pacífico*, producto de una exploración geográfica encabezada por el General y Capitán de Fragata Carlos R. Berzunza, quien también fuera profesor de Oceanografía en el Colegio de Geografía. La edición estuvo a cargo de Vivó recibió una Mención Honorífica Especial por parte de la Secretaría de la Defensa Nacional.

Entre 1953-1954 se publicaron *Los estudios sobre Recursos Naturales en las Américas. Informe del Proyecto 29 del Programa de Cooperación Técnica de la Organización de los Estados Americanos*, obra de 7 tomos dirigida y preparada por Vivó.

En 1958 publicó la *Geografía Política* y *La Conquista de Nuestro Suelo*. En esta obra Vivó obtuvo el apoyo económico y material del entonces Secretario de Comunicaciones y Obras Públicas, el arquitecto Carlos Lazo, gracias al cual pudo visitar instituciones científicas de los estados de California, Arizona y Nuevo México en los Estados Unidos con el fin de conocer los avances científicos y técnicos en el aprovechamiento de las zonas áridas y poder sugerirlas para México. A la par se le proporcionó una credencial de inspector de Vías Generales de Comunicación para poder abordar autobuses y trenes a lo largo y ancho del país y realizar el trabajo de campo necesario. Por dicha obra Vivó ganó el Premio Nacional de Economía otorgado por el Banco Nacional de México.¹⁷

que reformulan y clarifican el pensamiento geográfico “readecuando convenientemente sus coordenadas cognoscitivas, inaugura definitivamente la línea de una científicidad geográfica específicamente diferenciada y rigurosamente delimitada”. Gómez, Josefina; Muñoz, Julio; Ortega; Nicolás. (1982). *El pensamiento geográfico. México: Alianza Universidad Textos*.

¹⁷ Vivó solía platicar lo anecdótico de su situación como inspector de transportes. Él solía solicitar viajar en segunda clase pero obviamente los responsables del transporte



Portada de libro Geografía de México, primera edición, 1948.

A partir de la década de los cincuenta Vivó tendió a concentrar su trabajo al ámbito de la geografía, ya que en 1952 se graduó como maestro y en 1956 como doctor en geografía, títulos que entonces se otorgaban por los estudios superiores en Geografía, por la propia UNAM. En esa época, junto a profesores de la talla de Joaquín Gallo, Federico Müllerried, Ricardo Toscano, Pedro Carrasco, Jorge L. Tamayo, Ramón Alcorta, Dolores Riquelme de Rejón, Ma. Teresa Sánchez MacGregor, Carlos R. Berzunza, Jorge Rivera Aceves, Teresa Ayllón Torres, Ramiro Robles, Esperanza Yarza, Gilberto Hernández-Corzo, Ángel Bassols Batalla y

siempre querían que viajara en primera clase, de tal suerte que no comprendían esa preferencia, su insistencia se debía a que en aquel servicio podría comunicarse con la gente común del pueblo de la cual obtenía información certera y valiosa cosa que no sucedería si viajaba en “primera”; es así que el “compañero Pablo” de Cuba siguió existiendo, de algún modo como “Juan pueblo” en México.

con la llegada de exiliados republicanos de España, entre ellos Pedro Carrasco, Carlos Sáenz de la Calzada y Felipe Guerra Peña, lograron que la enseñanza de la geografía superior se consolidara en la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM, que otorgaba el título de Maestro y Doctor en Geografía. Si bien la intención era formar profesores en la materia, los programas también comenzaron a formar investigadores y profesionales en geografía que pudieran laborar en las diversas instituciones gubernamentales.

Poco a poco el Dr. Vivó se convirtió en el pilar de la geografía mexicana, ya que aparte de su desempeño como profesor (adquiriendo plaza de tiempo completo en 1964) se afilió a la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística en 1943, institución creada en 1833¹⁸ por el presidente de México Valentín Gómez Farías y la cual representa al país ante la Unión Geográfica Internacional (UGI por sus siglas en inglés). Es entonces que el Dr. Vivó se convirtió en promotor de los congresos nacionales de la materia e impulsor de la asistencia y participación de los geógrafos mexicanos en los congresos internacionales de la materia, labor en la que llegó a conjuntar y traducir todas las ponencias de la delegación mexicana, para publicarlas en el *Anuario de Geografía* de la Facultad de Filosofía y Letras, así como organizar a dicha delegación para que no solo se asistiera al país donde se realizaba el congreso respectivo, sino además a organizar excursiones grupales en países del continente o continentes cercanos al país sede.

Entre los Congresos internacionales de Geografía en los que participó se encuentran XVII en Washington D. C. en 1952, el XVIII en Río de Janeiro en 1956, el XIX en Estocolmo en 1960, el XX en Londres en 1964, el XXI en Nueva Delhi en 1968, el XXII en Montreal en 1972 y el XXIII en Moscú en 1976. Además, participó en otros congresos latinoamericanos para mejorar la enseñanza de la geografía en Santiago de Chile (1967), Caracas (1969), México (1970), Panamá (1974 y 1977), Honduras (1974). A la par participó en los congresos regionales de la IGU, en la Conferencia Regional Latinoamericana celebrada en México D.F. de 1966, siendo parte

¹⁸ Esta Sociedad científica es la quinta más antigua a nivel mundial.

del Comité organizador del evento que congregó a geógrafos de casi todo el mundo, entre ellos algunos reconocidos como Dudley Stamp, John P. Cole, I. P. Guerassimov y Jerzy Kostrovicki; uno de los éxitos de este congreso fue la publicación en extenso de todas las ponencias y conferencias que requirieron siete tomos.

Otros congresos en que participó fueron la Conferencia Regional Europea en Budapest en 1971 y la Conferencia Regional de África en Lagos en 1978. En México participó y formó parte de los comités organizadores de los congresos nacionales (de Geografía): IV en México D.F., 1965; V en Guanajuato, Gto. 1969; VI en Uruapan, Michoacán, 1972; y VII en Saltillo, Coahuila, 1978. Asimismo, participó y formó parte de los comités organizadores de conferencias regionales de la geografía mexicana de Oaxaca, Oax., Mérida, Yucatán, Puebla, Pue., Tepic, Nayarit y Guadalajara, Jalisco. En los congresos y conferencias regionales de México se encargó de que asistieran estudiantes de la carrera de Geografía con el fin de que fueran conociendo las investigaciones que se realizaban, logrando que los gobiernos estatales les facilitaran el hospedaje gratuito en hoteles.

Todo este empeño en organizar la delegación mexicana a los congresos internacionales y la participación en los congresos nacionales con la asistencia estudiantil promovió que la comunidad geográfica mexicana se cohesionara y fortaleciera, apuntalando su liderazgo en ella. De ahí la creación de la Asociación Mexicana de Geógrafos Profesionales en 1961 que logró la certificación de la carrera de Geografía ante la Dirección General de Profesiones de la Secretaría de Educación Pública, con la Cédula Profesional de Licenciado en Geografía.

Un congreso en que su ponencia tuvo repercusiones internacionales fue el Internacional de Geografía de Moscú en 1976, donde expuso su investigación sobre el proyecto *Stormfury* que llevaba a cabo la NOAA de los Estados Unidos, en el cual se “semillaban” con yoduro de plata las paredes nubosas de los huracanes, logrando reducir hasta en más de un 30% el movimiento de rotación del evento. Así, al modificar el momento angular se modificaba también su trayectoria, ya de por sí errática, y el resultado era la disminución de lluvias en áreas de México,

Centroamérica y El Caribe, con afectaciones a la agricultura de todos los países de la región,¹⁹ además de que dicho experimento sirvió en la guerra de Vietnam, causando tormentas que impedían el desplazamiento de las fuerzas rebeldes del Vietcong.

La difusión de esta investigación dio lugar a polémicas internacionales, en algunas de las cuales el Dr. Vivó tuvo que hacer precisiones, ya que, siempre defendió que los daños que se causaban a los países afectados, incluso por encima de declaraciones gubernamentales que pretendían, en algunos casos, negar los daños. Si bien es difícil separar ideología y ciencia, el Dr. Vivó siempre apeló a sus fuentes científicas para demostrar la objetividad de sus investigaciones. Su carácter fuerte y sus sólidos conocimientos le permitieron enfrentar críticas y no rehuir polémicas tanto a nivel nacional como internacional.²⁰

En 1961 el entonces director de la Facultad de Filosofía y Letras, Dr. Francisco Larroyo, realizó una serie de reformas que impulsaron a las carreras de la misma y se creó el *Anuario de Geografía*, del cual Vivó fue editor principal hasta su fallecimiento en 1979. En ese mismo año también se creó la biblioteca del Colegio de Geografía, de la cual Vivó siempre tuvo gran empuño en su crecimiento, donando permanentemente libros, mapas y revistas, algunos de los cuáles adquiría en sus viajes a los congresos internacionales, razón por la cual la generación

¹⁹ En la presente *Antología* se presenta uno de sus artículos al respecto.

²⁰ En México, en su momento, fue famosa una divergencia en torno a declaraciones de la entonces Directora del Instituto de Geografía, Rita López de Llergo, quien llegó a afirmar que los límites de la frontera entre México y los Estados Unidos tenían errores de origen, por el tratado de Guadalupe Hidalgo (1848), que perjudicaban al primero. Esto llevó a conformar una Comisión de la Sociedad Mexicana de Geografía (SMGE) que revisara el asunto, la cual fue encabezada por Vivó y cuyos resultados llegaron a la conclusión de que, si bien, había errores en dichos límites, no eran nada significativos, y que afectaban a ambos países sin menoscabar la soberanía nacional. Por esta y otras polémicas en que se veía envuelto llegó a recibir difamaciones de periodistas y otros neófitos que intentaban desprestigiarlo, incluso después de fallecido, lo que llevó a otros geógrafos a apersonarse con directores de periódicos solicitándoles aclarar la situación y no permitir daño a la memoria de tan ilustre geógrafo.

de estudiantes 1974-1978 solicitó se diera el nombre del Dr. Vivó a dicha biblioteca en septiembre de 1978.

En ese tiempo Vivó logró la adquisición de instrumentos de topografía y fotointerpretación para las prácticas estudiantiles y en 1963, también gracias a su impulso, se creó el Observatorio Meteorológico del Colegio que todavía hoy continúa en funcionamiento. Esas reformas y adquisiciones fueron fortaleciendo no sólo las labores docentes y de investigación, sino también la profesionalización del geógrafo mexicano, que hoy en día labora en un sinnúmero de secretarías y dependencias de Estado.

En el ámbito docente fortaleció el Departamento en Geografía de la FFyL, que preparaba maestros y doctores, y el cual pasó a ser el Colegio de Geografía en 1971 estableciendo tres niveles de estudio: licenciatura, maestría y doctorado. En ese mismo año se creó un nuevo plan de estudios de diez semestres con 63 asignaturas y para ello el Dr. Vivó organizó a todo un equipo de profesores que se dieron a la tarea de analizar los planes de estudio de la materia en las más prestigiadas universidades del mundo, de tal manera que ese nuevo plan fortaleció la formación profesional del geógrafo mexicano. Dicho plan de estudios era de diez semestres, constaba de 61 asignaturas (tres de las cuales eran de carácter docente) y en los cuatro últimos semestres se formaban tres troncos de estudio enfocados a: 1. Geografía Física y Recursos Naturales; 2. Geografía Humana y Económica; y 3. Cartografía.

En ese entonces Vivó quedó al mando de los estudios de Posgrado, los cuales también se reformaron pasando a ser cuatro semestres con asignaturas para la obtención de la Maestría y seis semestres para Doctorado. Vivó no dejó de impartir cursos en la licenciatura, por el contrario, su carga docente aumentó, en parte por su afán de formar a los nuevos profesores, y entre 1971 a 1979, año de su fallecimiento, impartió Geografía General y Fisiografía I y II, Técnicas de Investigación Bibliográfica, Geografía de la Población, Geografía Económica I y II, Métodos y Técnicas de Investigación Geográfica, Seminario de Problemas

Sociales Políticos y Económicos de México I y II,²¹ Geografía Regional de México, Antropogeografía y Geografía Histórica. Prácticamente no había semestre en que el Dr. Vivó no impartiera alguna asignatura y, además, algunos fines de semana se realizaban prácticas de campo en las que él demostraba su conocimiento aplicado en temas tan diversos como el análisis del relieve, el desarrollo económico regional del país, su poblamiento e historia.

La vida cotidiana del Dr. Vivó a partir de su plaza como profesor de tiempo completo en 1964 y hasta su fallecimiento, en julio de 1979, era muy agitada. De 10 a 14 horas trabajaba en su cubículo del tercer piso de la Torre de Humanidades de la FFyL, donde daba asesorías a sus tesisistas y se encargaba de la edición del *Anuario de Geografía*.²² Llegadas las

²¹ En ocasiones, los estudiantes conocedores de que los temas de clase venían también en los libros y artículos científicos del propio Dr. Vivó, y viendo el enorme caudal de experiencias en muy diversos tiempos y espacios, así como de personajes de gran talla científica, política e intelectual, desviaban de tema al doctor con preguntas sobre esas experiencias. Entonces el salón se pasmaba escuchándolo, muchas veces se refería a su natal Cuba y sus luchas políticas de inicio del siglo XX; al ambiente político y cultural de México y el mundo, como al México posrevolucionario y de sus personajes como el presidente Lázaro Cárdenas, con quien llegó a tener amistad, u otros, como el obscuro Díaz Ordaz, a quien conoció desde estudiante y repudiaba por sus actitudes antidemocráticas y represivas. Recordaba el movimiento del 68 (mexicano) en el que estudiantes y profesores de la UNAM y del IPN reclamaban mayores libertades políticas y por el que fueron perseguidos y reprimidos en la Matanza del 2 de octubre; a algunos de ellos ofreció su casa, donde consideraba no encontrarían los agentes judiciales, como al Dr. Ángel Bassols Batalla. De hecho, Vivó llegó a apoyar movimientos políticos y sindicales, como el movimiento médico de 1964, ya no como activista, sino consiguiéndoles recursos económicos y materiales provenientes de políticos de izquierda del propio gobierno, asunto que guardaba con discreción.

²² En su labor de editor de dicho *Anuario* iba mucho más allá del cargo, ya que muchas de las investigaciones de estudiantes de posgrado o de jóvenes profesores que ahí se publicaban tenían detrás al propio Vivó, aunque normalmente no apareciera su nombre en los artículos. Por otra parte, asistía a la imprenta para supervisar su avance y al final reunía a estudiantes para que lo ayudaran en la “labor intelectual”, como él le decía, de envolver los ejemplares en papel manila, atarlos con cuerdas de mecate y ponerles los membretes de los destinatarios y el remitente. Terminado este trabajo iba por un

14 horas iba a comer a su casa para estar de regreso a las 15:30 horas y comenzar con sus clases, dos diarias, que terminaban poco antes de las 21 horas, y después regresaba a su casa donde continuaba con su trabajo, ya sea en torno a sus investigaciones, o todavía, recibiendo alumnos a los cuales dirigía tesis. La ardua y fructífera labor del Dr. Vivó, entre otras cosas, se vio recompensada con siete menciones honoríficas, premios y diplomas, como el que le otorgó el Consejo Universitario de la UNAM designándolo Profesor Emérito en 1975.

La noche de viernes del 9 de julio de 1979, mientras trabajaba revisando los estatutos del futuro Colegio de Geógrafos de México, encontrándose ya solo en su casa pues su esposa había salido de la ciudad para realizar trabajo de campo, le sobrevino un coma diabético que causó su muerte. Descansó por fin el joven cubano y comunista *Pablo*, el estudioso de los pueblos indígenas y afroamericanos, el incansable viajero de tierras extranjeras y mexicanas *Juan Pueblo*, geógrafo ilustre e ilustrador de un sinfín de generaciones, cubano, mexicano, pero sobre todo ciudadano del mundo.

trabajador de intendencia para con un “diablito” de ruedas transportar los Anuarios a la oficina de correos de la propia Ciudad Universitaria. Se llegaron a enviar más de 400 ejemplares a instituciones nacionales e internacionales y en reciprocidad se recibían revistas o libros que se destinaban a la propia biblioteca del Colegio de Geografía.



Fig. 2. El Dr. Vivó, al centro, durante un examen profesional. A su derecha el Mtro. Jorge Rivera y el Dr. Carlos Sáenz de La Calzada, y a su izquierda la Mtra. Dolores Riquelme de Rejón y la Dra. Ma. Teresa Gutiérrez de MacGregor (1970 sic).

Bibliografía Consultada

- Bassols Batalla, Ángel. (1982). "Notas sobre su obra Geográfica. Homenaje Póstumo al Dr. Jorge A. Vivó". *Anuario de Geografía*, XIX.
- "Currículum Vitae. Homenaje Póstumo al Dr. Jorge A. Vivó". *Anuario de Geografía*, XIX.
- Daalgren Jordán, Bárbara. (1982). "Contribución a la Antropología Mexicana. Homenaje Póstumo al Dr. Jorge A. Vivó". *Anuario de Geografía*, XIX.
- De la Torriente, Loló. (1982). "Reseña sobre un Maestro de Energía. Homenaje Póstumo al Dr. Jorge A. Vivó". *Anuario de Geografía*, XIX.
- Gutiérrez de MacGregor, María Teresa. (1982). "Impulsor en el ámbito Nacional e Internacional. Homenaje Póstumo al Dr. Jorge A. Vivó." *Anuario de Geografía*, XIX.
- Hernández Hernández, Francisco. (1982). "Maestro forjador de generaciones. Homenaje Póstumo al Dr. Jorge A. Vivó". *Anuario de Geografía*, XIX.
- Riquelme de Rejón, Dolores. (1982). "Perfil humano. Homenaje Póstumo al Dr. Jorge A. Vivó". *Anuario de Geografía*, XIX.

CAPÍTULO 2

ANTOLOGÍA DEL ANUARIO DE GEOGRAFÍA

Presentación (del original de los *Anuarios*).

Inicia este año la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional Autónoma de México, la publicación de anuarios especializados. Años atrás, se venía ya advirtiendo la necesidad de esta clase de publicaciones. La revista *Filosofía y Letras*, destinada a recoger trabajos de los profesores de nuestra Casa de Estudios (revista que, fundada en 1941, satisfizo los objetivos para la que fue creada) se antoja ya suficiente. En los últimos años el número de profesores ha crecido, y los trabajos escritos de éstos, en sus propios campos de investigación, se han intensificado de manera considerable. Además, se han creado nuevos departamentos, y, lo que es más decisivo, los currícula de los ya existentes se han duplicado.

Un valioso y necesario objetivo. Estos opúsculos vienen a dar cuenta, año tras año, de una importante, acaso decisiva, de las labores de cada uno de los departamentos en que se halla organizada la Facultad de Filosofía y Letras. En la actualidad existen los siguientes departamentos o colegios: Filosofía, Letras, Historia, Psicología, Pedagogía, Geografía, Antropología, Biblioteconomía y Archivonomía.

Los anuarios contienen las siguientes secciones: a) Estudios y ensayos; b) bibliografía comentada; c) noticias sobre determinadas actividades académicas; d) versiones a lenguas extranjeras de extractos de los estudios y ensayos más importantes; e) varia.

Una característica, consecuente, obligada, se exige de los estudios y ensayos publicados en estos anuarios. El trabajo ha de ser producto de

una investigación. El nombre del ensayo califica el intento. Los autores de los artículos ofrecen a los círculos interesados, a través del anuario, una nueva idea con la mira de que se juzgue sobre ella: se lanza un pensamiento inédito como tentativa susceptible de prueba. De esta suerte, estos opúsculos quieren contribuir un lugar donde se refleje, en parte, el esfuerzo creador de la vida académica de la Facultad.

Enlaza con esta exigencia, puntualmente, a tarea asignada a la bibliografía comentada y crítica. Los anuarios ofrecen una permanente reseña de publicaciones que de algún modo estén influyendo en el creciente desarrollo del saber. Se trata de dar a conocer aquellos libros o artículos de revistas especializadas, comentados, calificados, de innegable importancia en cada uno de los ramos de las ciencias del hombre.

Por ello, también los anuarios de la Facultad de Filosofía y Letras introducen una modalidad informativa: presentar en lenguas extranjeras las ideas sobresalientes contenidas en ellos. Ya lo decía al crearse en esta Casa de Estudios los seminarios colectivos y permanentes: La cultura, sobre todo la científica, es una obra de colaboración. Las ciencias, así las naturales como las del hombre, tienen una resonancia supranacional, y las instituciones de enseñanza superior se internacionalizan cada vez más. A este diálogo internacional quieren contribuir estos anuarios.

Por esta vía, los anuarios quieren llegar a todos los centros similares de trabajo académico, y, aunque redactados de manera preferente por profesores de la Facultad, ofrecen sus páginas a cuantos laboren en la propia esfera de investigaciones.

¿Está en su debida ruta la nueva tarea? ¿Lograrán su objetivo estos anuarios? *Liber ipse per se loquitur.*

Dr. Francisco Larroyo

ANUARIO I

PUNTOS DE VISTA GEOGRÁFICOS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA RED DE ESTACIONES METEOROLÓGICAS EN MÉXICO¹

Por Ángel Bassols Batalla y Manuel Lebrija Celay

II

Las primeras observaciones meteorológicas de carácter oficial en México se realizaron en México en 1877 por el Observatorio Meteorológico Central, dependiente del Ministerio de Fomento, y durante años posteriores se estructuró la red nacional del Servicio Meteorológico Mexicano.

En 1917, cuando el país comenzó a recuperarse de los efectos de la Revolución Mexicana, se organizó el actual servicio, cuyo trabajo tuvo dificultades dado que el país estaba arruinado por la guerra civil y casi sin técnicos propios.

Sólo tres estaciones funcionaban entonces, las de México, Puebla y Veracruz, no se contaban con instrumentos modernos ni se conocían los adelantos de la época, ignorándose las finalidades de un servicio semejante.

La renovación, por ello, fue parcial; pues se adaptaron puntos de vista climatológicos, como los enunciados por Hann acerca del “estado medio de la atmósfera”, y se conservó el análisis del clima como cosa estática; de aquí que sólo crearon: a) una red de estaciones meteorológicas para observación; y b) una red sinóptica para previsión del tiempo hasta 24 horas.

Con posteridad, poco a poco se fueron estableciendo estaciones en las capitales de Estado y en los puertos importantes, sin plan ni

¹ Versión original publicada en 1961 en *Anuario de Geografía* I.

programa alguno, basándose en las posibilidades políticas regionales y en las necesidades del comercio marítimo.

El renacimiento de la actividad económica fue el factor decisivo para que la recién creada Dirección de Estudios Geográficos y Climatológicos desarrollara sus actividades. Así, en 1926 inició el programa de impulso a las obras de riego y carreteras, por lo que resultó necesario fundar estaciones de observaciones principalmente en cuencas hidrológicas y en otros lugares. Sin embargo, muchas veces, una vez terminados los trabajos, las estaciones se abandonaban o trasladaban a otros sitios.

El desarrollo de la aviación comercial, desde 1929, exigió también el conocimiento de los fenómenos regionales, de nubosidad, lluvia, etcétera, sobre todo en las vastas montañas; y de esa manera las compañías concesionarias instalaron en algunos sitios estaciones con carácter permanente.

El desarrollo de la agricultura, a partir de 1930, hizo necesarios los conocimientos meteorológicos para las labores rurales, por lo que se trató de abrir las puertas a la climatología aplicada regional, aunque sin sistematizar los conocimientos en escala nacional.

De hecho, no hubo una planeación de la red meteorológica; las necesidades del progreso fueron la causa de su mejoramiento, pero el desarrollo era caótico y desigual.

Las empresas agrícolas del Noroeste crearon en aquella región 152 estaciones con fines exclusivistas; el ferrocarril Sudpacífico fundó otras más, en la región, para su servicio de carros refrigeradores, en Sinaloa y Sonora; el cultivo en gran escala del algodón, el café, etcétera, impulsó a los agricultores a pedir mejor servicio; numerosas empresas particulares, algunas de ellas industriales, necesitaban datos meteorológicos y también fundaron sus propias estaciones.

Sin embargo, el Servicio Meteorológico Mexicano aún se encuentra en una etapa en que es deficiente la recopilación estadística; es más, resulta incompleta, pues sólo un 5 por ciento tiene datos que abarquen 50 años y en los puertos importantes los datos de las estaciones no pasan de 30 años; además, sólo aisladamente se hacen estudios gene-

rales o regionales para la planeación económica; y algunas personas o instituciones realizan previsiones a largo plazo.

Un grave inconveniente es la multiplicación de las redes meteorológicas de México, pues no sólo el Servicio Meteorológico Mexicano posee la suya sino también otras dependencias gubernamentales, además de muchas dependencias privadas, regionales y locales.

Estas instituciones no intercambian sus observaciones, salvo la Secretaría de Recursos Hidráulicos y la Comisión Federal de Electricidad; y algunas incluso las ocultan.

El número total de estaciones aumenta constantemente, pero esto no mejora el servicio público, por ausencia de recursos y de instrumentos.

Hasta 1942 el Servicio Meteorológico Mexicano elevó la cantidad de sus estaciones, bajando después hasta 554; mientras tanto aumentó el número de las de la Secretaría de Recursos Hidráulicos, hasta 607, así como el de otras dependencias gubernamentales.

Ahora bien, la distribución geográfica de las estaciones es muy desigual el territorio nacional; las del Servicio Meteorológico Mexicano se encuentran en determinadas regiones: a) más del 4 por ciento en las entidades centrales de Jalisco, Guanajuato, Distrito Federal, Morelos y centro de Veracruz; b) en las cuencas hidrológicas del sur de Sonora y norte de Sinaloa; c) en la región algodонера del bajo río Bravo; d) en la región de cultivo de cítricos en Nuevo León; e) en la zona cafetera del sureste de Chiapas; f) en los valles centrales, densamente poblados, de Oaxaca; g) en la zona agrícola de La Laguna, en los límites de Coahuila y Durango; h) en las zonas de riego del centro de Chihuahua; i) en la zona de Mexicali y en la costa noroeste del Estado de Baja California; j) en la región azucarera de El Mante, Tamaulipas.

Por el contrario, no cuentan con suficiente número de estaciones las regiones siguientes: a) casi todos los estados norteños, de Zacatecas y de San Luis Potosí hacia el norte; b) el sur de Sinaloa, el norte de Sonora, todo Nayarit y casi toda la península de Baja California, en el Noroeste; c) costas de Michoacán y Jalisco en el occidente; d) casi todo el sureste, desde Tabasco a Quintana Roo; e) la costa occidental de Chiapas y el

sur de Oaxaca y de Guerrero; f) las islas mexicanas del océano Pacífico, el Golfo de México y el mar de las Antillas, excepto Cozumel y algunos cayos del mencionado golfo. Se anexa la carta sobre concentración de las estaciones del Servicio Meteorológico Mexicano, de acuerdo con los puntos de vista geográficos antes expuestos.

Para que sea eficiente el funcionamiento de la red de estaciones meteorológicas de México, se necesita además que éstas cuenten: a) con los instrumentos ya mencionados, y con los medidores de rocío en la península de Baja California y en zonas semidesérticas del Norte y Noroeste; b) con el personal apropiado, preparado en escuelas de meteorología; c) con los locales adecuados para dichas estaciones; d) con los recursos suficientes para el buen funcionamiento del servicio.

Si se toman en cuenta las características meteorológicas de México, expuestas en la primera parte, se llega a la conclusión de que las actuales estaciones de las capitales de Estado y de los centros agrícolas de importancia deben conservarse, pues sólo se trata de mejorar la red; pero también se hace necesario una reestructuración de la misma, pues las estaciones deben encontrarse *primordialmente* en las zonas de transición climática, ahí donde hace crisis el proceso meteorológico, donde las masas de aire chocan con grandes serranías, descargando su humedad, en puntos clave donde puede estudiarse el clima y la transformación de los fenómenos atmosféricos.

Por lo tanto, las estaciones deben estar situadas en las 20 regiones hidrológicas del país, especialmente en aquellas donde la lluvia es suficiente o existen corrientes de agua utilizables para el riego, porque sólo ellas destacan en la agricultura, ya que en las mismas se han emprendido grandes obras de irrigación para el desarrollo de cultivos de exportación o productos susceptibles de industrialización; además porque en esas mismas regiones aumenta la concentración demográfica.

En cada una de dichas cuencas, como una expresión aproximada de la transición de los procesos atmosféricos, aparecen diferentes tipos de vegetación, que reflejan una variedad en la lluvia y en la temperatura.

Por ello, en las diversas regiones hidrológicas, es donde debe planearse la creación de estaciones para cuantificar la evolución de

los procesos meteorológicos y, además de seguir la sinopsis de dichos procesos, es necesario el análisis del clima, considerando la influencia de los factores geográficos.

También se requiere la observación de los fenómenos atmosféricos desde su etapa extranacional hasta su entrada al territorio nacional, siguiendo su paso por todo el país.

Por eso, es de gran utilidad la creación de estaciones insulares, principalmente en: 1) el archipiélago Revillagigedo, la isla Clipperton, Islas Marías, isla Tiburón y otras en el océano Pacífico; 2) en Cozumel, Mujeres y otras islas del Golfo de México y mar de las Antillas.

En el territorio continental sería deseable establecer de acuerdo con un plan, suficientes estaciones en: a) las regiones geoeconómicas principales del país, y b) los sitios geográficos clave desde el nivel del mar y las altas montañas, en desiertos y semidesiertos, en las extensas selvas tropicales y en los bosques de regiones templadas y frías, en cañadas y en lagos, para determinar los climas de dichas zonas. Ello nos permitirá hacer previsiones del tiempo para pequeñas regiones; y así la labor meteorológica quedará enlazada al progreso económico y social del país.

ANUARIO II

EVOLUCIÓN DE LAS LOCALIDADES EN EL ESTADO DE MORELOS SEGÚN LOS CENSOS DE POBLACIÓN (1900-1950)¹

Por Elizabeth Holt Bütner

[...]

El pueblo morelense tuvo dos orígenes principales: el de los antiguos cohuixcas de habla náhuatl y el de los más recientes tlahuicas de idioma náhuatl, ambos emparentados desde el punto de vista lingüístico, porque hablaban dialectos pertenecientes a un idioma que se formó anteriormente en el occidente de México.

De las 32 actuales cabeceras de municipio 23 corresponden a poblaciones indígenas de importancia, de las cuales 12 eran de la provincia de Cuauhnahuac y 11 de Huaxtepec, ambas tributarias del Imperio Azteca.

La dominación que ejercían los aztecas sobre el pueblo morelense, motivó una incursión de Hernán Cortés, a principios de 1521, en la que ocupó Oaxtepec, Yautepec y Tepoztlán, para atacar después a Cuernavaca, donde había guarniciones mexicanas.

El ataque a esas poblaciones del sur fue parte de la sistemática destrucción de guarniciones aztecas que realizó el conquistador no sólo en Morelos, sino también en Puebla, antes de sitiar a la ciudad de Tenochtitlán.

A raíz de consumada la conquista se le concedió a Hernán Cortés el marquesado del Valle de Oaxaca, que abarcaba desde Puebla hasta la provincia de Oaxaca e incluía a todo el actual Morelos.

En las tierras cálidas que ahora corresponden a esa entidad, pronto se inició el cultivo de caña, así como la producción de azúcar, que se destinaba principalmente al abastecimiento del centro del país.

¹ Versión original publicada en 1962 en *Anuario de Geografía* II.

Gran parte de los indígenas morelenses quedaron sometidos a encomiendas y bajo la dependencia de los dueños de haciendas, aunque de hecho subsistieron muchos pueblos de naturales.

En esa época tuvo lugar la desaparición de pueblos absorbidos por las haciendas, que después se repitió durante el porfirismo.

[...]

Durante la Revolución Mexicana fue afectado desfavorablemente y en forma distinta a la etapa del porfirismo, el proceso demográfico en el Estado de Morelos.

Fue esa entidad uno de los Estados en que se inició el movimiento revolucionario contra la dictadura de Porfirio Díaz que dirigió Francisco y Madero; posteriormente cuna del movimiento popular armado contra el maderismo y, más tarde, por la restitución de tierras a los campesinos, a raíz de la toma de posesión de Madero, como Presidente de la República; asimismo fue un Estado en el que se luchó denodadamente en contra del gobierno usurpador de Victoriano Huerta, y al subir al poder Venustiano Carranza, desde su territorio partieron fuerzas militares que apoyaron la efímera presidencia de Eulalio Gutiérrez, y que, en todo tiempo, mantuvieron latente el movimiento agrarista hasta que Emiliano Zapata fue inmolado.

3. La etapa constructiva de la Revolución (1920-1950)

a) Consideraciones generales. En la época en que fue asesinado Zapata el descontento contra Carranza era general y del descontento se pasó a un movimiento armado en todo el país.

En Sonora fue lanzado por Plutarco Elías Calles y otros generales el Plan de Agua Prieta, el 23 de abril de 1920, en que se desconoció a Carranza como Presidente de la República y el general Álvaro Obregón organizó en ese mismo mes, su marcha hacia México que, junto con otros levantamientos, determinó el abandono de la capital por Carranza.

Al tomar posesión de la Presidencia de la República, el general Álvaro Obregón. El 1º de diciembre de 1920, se inició efectivamente la etapa constructiva de la Revolución Mexicana.

Como el zapatismo, bajo la jefatura del general Genovevo de la O, se adhirió al movimiento rebelde contra el carrancismo, al iniciarse la administración de Obregón, el Estado de Morelos recibió los beneficios de su política social.

[...]

b) La Reforma Agraria. [...] La reforma agraria en Morelos se llevó a cabo de hecho de 1922 a 1929 y de 1935 a 1938, siendo los Presidentes que adoptaron las resoluciones concediendo mayores extensiones de tierra, por orden de importancia, Plutarco Elías Calles, Lázaro Cárdenas, Emilio Potes Gil y Álvaro Obregón, aunque debe reconocerse que fue Portes Gil quién concedió más tierras en proporción a su corto período de mandato [...].

Por otra parte, también se adoptaron resoluciones de indefectibilidad agrícola y ganadera, a partir de 1934 y 1946, respectivamente para darle estabilidad a la actividad económica de las haciendas y ranchos que quedaron después de la reforma agraria.

En 1950, según los datos censales agrícolas, ganaderos y ejidales, la mayor parte de la superficie de los predios morelenses correspondía a los ejidos, siguiéndole en importancia la de los predios mayores de 5 hectáreas y quedando en último lugar los predios de 5 hectáreas o menos.

[...]

c) El mejoramiento de la salubridad. El factor más importante que ha influido en el notable crecimiento de la población de Morelos a partir de 1921, ha sido sin duda el mejoramiento de la salubridad que se ha logrado en ese Estado [...]. El paludismo, que todavía sigue siendo un mal endémico en Morelos, comenzó a combatirse efectivamente

durante el período de 1952 a 1958 [...]. Como en muchas ocasiones los tuberculosos son personas palúdicas, la campaña contra el paludismo es a la vez, indirectamente, un medio para combatir la tuberculosis.

Mientras en 1901 y 1902 la tasa media de mortalidad para esos dos años fue de 7.54 por 1,000 para el paludismo y de 1.29 para la tuberculosis, la tasa de paludismo ha bajado a 2.35 en 1939 a 0.18 en 1959, y la de la tuberculosis de 0.32 en 1939 a 0.20 en 1959.

Las otras enfermedades que son importante causa de mortalidad entre la población de Morelos y en general en la de todo el país, son la diarrea y la enteritis, y la neumonía; en Morelos la tasa de mortalidad de la neumonía fue la más alta entre todas las enfermedades de 1901 a 1948, pero a partir de 1950, la tasa de mortalidad de la diarrea y enteritis ha pasado a ocupar el primer lugar [...].

Según el censo médico, el total de médicos en Morelos es de 126, de los cuales 52 corresponden a Cuernavaca, 27 a Cuautla, 24 a Jojutla, 10 a Puente de Ixtla, 6 a Yauhtepec y 5 a Tetecala.

[...]

d) El mejoramiento de las características culturales. El progreso que en general se ha observado en el Estado de Morelos ha influido en el mejoramiento de las características culturales, como se ha dicho con anterioridad.

La alimentación ha mejorado notablemente, según puede comprobarse por los datos de los censos de 1940, 1950 y 1960, pues el porcentaje de las personas que comen pan de trigo ha aumentado de 67.16 por ciento, a 78.39 y finalmente a 84.39, según los tres censos mencionados, como puede apreciarse en la información estadística sobre alimentación y calzado.

Tomando en cuenta que las personas que comen pan de trigo tienen una dieta más variada y, en consecuencia, una mayor resistencia para contrarrestar las enfermedades, esto influye en la disminución de la mortalidad y aumento de la natalidad.

Puede comprobarse también, según los mismos datos censales, que aumenta el porcentaje de las personas que usan zapatos y disminuye proporcionalmente de las que usan huarache o andan descalzas, por lo que estos cambios en el calzado, que son una expresión representativa del mejoramiento de la indumentaria, también han influido en la conservación de la salud entre los habitantes del Estado de Morelos y, en consecuencia, en una modificación favorable de la natalidad y mortalidad.

ALIMENTACIÓN Y CALZADO (1940-1960)						
PERSONAS QUE HABITUALMENTE:						
NÚMEROS ABSOLUTOS	MENOS DE UN AÑO	COMEN PAN DE TRIGO	NO COMEN PAN DE TRIGO	USAN ZAPATOS	USAN HUARACHES O SANDALIAS	ANDAN DESCALZAS
1940		122,702	60,009	74,492	51,060	57,159
1950	8,769	206,995	57,078	142,283	80,363	41,427
1960	12,801	325,949	47,514	231,626	100,301	41,536
NÚMEROS RELATIVOS						
1940		67.16%	32.84%	40.77%	27.95%	31.28%
1950		78.39%	21.61%	53.88%	30.43%	15.69%
1960	3.31%	84.39%	12.30%	59.97%	25.97%	14.06%

El progreso logrado en el Estado también se manifiesta en lo referente al mejoramiento de las viviendas y del servicio de agua en las mismas.

VIVIENDAS SEGÚN EL MATERIAL PREDOMINANTE EN LOS MUROS (1929-1950)								
CENSO	TOTAL	ADOBE	EMBARRO	VARAS	TABIQUE	MADERA	MAMPOSTERÍA	OTROS
1929	26, 531	57.05 %	5.03	-	0.57	4.29	4.06	29.00
1939	34,241	57.20%	4.99	23.35	3.24	5.02	4.92	3.28
1950	58, 075	56.19%	3.30	1.05	17.27	8.04	2.39	11.76

SERVICIO DE AGUA (1939-1950)							
CENSO	TOTAL	ENTUBADA DE USO EXCLUSIVO %	ENTUBADA DE USO COMÚN %	DE POZO %	DE ALJIBE O DEPÓSITO %	TOTAL DE VIVIENDAS CON SERVICIO DE AGUA %	VIVIENDAS SIN SERVICIO DE AGUA %
1939	34,241	2.41	18.57	6.83	2.29	30.10	69.90
1950	58,075	21.42	36.13	15.53	12.91	85.99	14.01

ANUARIO III

CARTA DE ACTIVIDADES EN LA CIUDAD DE MÉXICO¹

Por Claude Bataillon

*El estudio sobre las actividades
de la ciudad de México contribuirá
a su planeación futura.*

El mapa que se anexa fue realizado de febrero a agosto de 1963 y es el resultado del trabajo colectivo de los alumnos asistentes al Seminario de Análisis y Estudio de Mapas, impartido por el autor, en la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM.

Los alumnos que participaron en las investigaciones acerca de las actividades urbanas que se deseaba representar fueron: Esperanza Figueroa Alcocer, Esther Guerrero Nava, Socorro Guerrero Pérez, Rosario Medina Gándara y Josué Quero García y su trabajo fue coordinado por el mismo maestro de Análisis y Estudios de Mapas.

Se tomó como carta base la proporcionada por el Instituto de Geografía de la UNAM, a escala de 1:50 000, realizada según el mapa del Valle de México del Servicio Cartográfico Militar de la Secretaría de la Defensa Nacional, a escala 1:25 000, y fue ejecutada según el proyecto del autor, por Jorge Calónico, técnico del mencionado Instituto.

El Instituto Francés de la América Latina suministró los gastos que el presente trabajo originó, trabajo que estuvo destinado al Coloquio que, sobre ciudades capitales de América Latina, el cual se llevó a cabo en Toulouse, Francia, en febrero de 1964.

Estimamos necesario dar a conocer las limitaciones a que nos hemos visto sujetos: escasez de tiempo, dificultades de transporte para algunos lugares, omisiones por falta de datos, etc.; por otra parte, las

¹ Versión original publicada en 1963 en *Anuario de Geografía* III.

regiones suburbanas y de los alrededores de la ciudad, tendrían que ser objeto de un estudio mucho más amplio, el cual no nos fue posible realizar.

Un estudio global sobre la estructura de la ciudad de México no ha sido hecho con anterioridad, habiéndose tratado únicamente bajo algunos puntos de vista; sin embargo, los estudios especiales nos proporcionaron ayuda considerable.

En primer lugar se tomaron como obras de consulta, entre otras, la clasificación de los distintos tipos de vivienda, cartografiada por Dotson y Dotson (*Estudios Sociológicos*, 1956: 197) que fue de gran utilidad, a pesar de su fecha de publicación, salvo la localización de las dos colonias residenciales, Lomas de Chapultepec y Pedregal de San Ángel, ya que son zonas con tipos de habitación específicos, que hubieran dificultado la representación cartográfica simultánea a las actividades de la ciudad, así como la imposibilidad de localizar debidamente todos y cada uno de los distintos tipos de vivienda, poco conocidos para nosotros, que se presentan en esta zona urbana, a pesar de que existen recientes monografías que permiten profundizar el conocimiento de algunas colonias.

También se consultó el estudio de la ciudad incluido en el Tratado de Economía Agrícola, de Edmundo Flores, publicado en *Investigación Económica*, vol. XIX, segundo trimestre, 1959, número 74, 247-281, que contiene dos cartas sumamente útiles: una sobre el valor catastral de los terrenos y otra sobre la época de deslinde y desarrollo de las colonias.

Con base en los datos correspondientes a los años de 1959-1960, se delimitaron las zonas urbanas de mayor aglomeración. Asimismo, sólo se han indicado las principales vías de comunicación, con el fin de facilitar la localización de los distintos aspectos tratados en esta carta.

Pueden observarse las dificultades en la circulación en el centro de la ciudad, indicadas en la carta con una línea gruesa, originadas por la estrechez de sus calles y la intensa actividad comercial, como la calle de Tacuba, en contraste con la de los ejes norte-sur (Tlalpan, Insurgentes, Anillo Periférico), estando en situación privilegiada las colonias del oeste y del sur, por medio de los ejes este-oeste (Viaducto

Alemán, Reforma) así como las zonas verdes como jardines, panteones y campos deportivos. Sin embargo, algunas regiones reservadas para deportes, como la Magdalena Mixhuca y los balnearios, están situados en el este de la ciudad.

La actividad comercial tradicionalmente concentrada en el antiguo centro de la ciudad, se ha ido extendiendo hacia el oeste, en dirección a Insurgentes, por lo que se representan algunas arterias predominantemente comerciales, como Tacuba e Insurgentes.

Algunos cruceros contienen núcleos comerciales de importancia estratégica, así como mercados, que están indicados en el mapa con el mismo signo; localizándose además el mercado de La Merced, el más importante en el centro.

Asimismo, se observa un importante desarrollo comercial en un gran número de pueblos incluidos dentro de los límites de la zona urbana, en los que se han instalado sucursales de bancos, oficinas de administración pública y centros del Instituto Mexicano del Seguro Social.

Puede verse también que se han establecido centros de comercio, como supermercados y almacenes para clientela que pertenece a la clase acomodada, sobre vías rápidas de comunicación, como Insurgentes y cerca del Anillo Periférico, centros que a su vez han originado un comercio variable en las zonas próximas.

Los conjuntos de urbanización moderna se sitúan en las regiones alejadas del centro de la ciudad, pero sin duda alguna, las construcciones que más éxito han tenido, han sido los centros urbanos para las clases trabajadoras: los multifamiliares, en los que se incluyen centros comerciales y centros médicos, destacándose entre ellos las unidades Nonoalco-Tlatelolco, en los antiguos patios de la estación de ferrocarril al norte de la ciudad; la de Santa Fe hacia el oeste en Tacubaya; la Independencia, hacia el suroeste, en San Jerónimo; la Miguel Alemán, en el sur, en Coyoacán; la Unidad Cuauhtémoc, en el noroeste, en Naucalpan y algunos otros en construcción. Estos centros urbanos han originado la concentración del comercio, en perjuicio de algunos pueblos incluidos dentro de la ciudad como el de Tlacoquemécatl.

Limitando la zona urbana, hacia el sur, se localiza la Ciudad Universitaria, que es bien conocida y en el oeste, también en el límite, se encuentra el conjunto de la Secretaría de la Defensa Nacional.

De esta manera se ha logrado representar los lugares de actividad urbana de naturaleza muy variada, no habiendo olvidado desde luego, los santuarios de mayor importancia, como Los Remedios en Naucalpan y sobre todo la Villa de Guadalupe, en Gustavo A. Madero.

Como puede verse, las actividades comerciales, religiosas, culturales y administrativas se concentran en el centro de la ciudad, habiéndose representado éstas de una manera esquemática.

Asimismo, las oficinas indicadas, son tanto del gobierno federal como de las organizaciones semipúblicas o privadas.

Por otra parte, la localización de las industrias es más bien periférica, ya que las grandes empresas están situadas principalmente al norte de la ciudad, cercanas a las vías férreas, siendo las principales las que se encuentran sobre el ferrocarril de Cuernavaca, al sur de Tacubaya, así como otro grupo que se ha establecido al sur de la ciudad en Coyoacán.

Las pequeñas empresas se encuentran situadas más bien en barrios populosos, sobre todo la mayoría de los laboratorios se han establecido al sur de la ciudad. Por último, en los barrios pobres del noroeste de la ciudad, como en el antiguo pueblo de Tacuba, se hallan los talleres y depósitos de chatarra.

En conclusión, a pesar de la imprecisión y carácter esquemático de esta carta, puede servir para dar una idea de conjunto sobre el funcionamiento de la ciudad de México, que puede ser útil para estudios posteriores sobre algún aspecto en particular de las actividades de la misma.

ANUARIO IV

IMPORTANCIA DE LA RED HIDROGRÁFICA, CONSIDERADA COMO CLAVE ANALÍTICA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LAS IMÁGENES FOTOGRÁFICAS AÉREAS DE LOS RASGOS NATURALES¹

Por Felipe Guerra Peña

La identificación de las imágenes de rasgos naturales de la superficie terrestre en fotografías aéreas y la interpretación de su significado geográfico, principalmente desde el punto de vista de la fisiografía y la geomorfología, exige el uso sistemático de una serie de pistas o factores analíticos, donde el constituido por la diversidad de características de drenaje es de destacada importancia.

Estos indicios analíticos pueden clasificarse según su distinta naturaleza en cinco grupos; al primero pertenecen los obtenidos a partir del material que constituyen las propias fotografías aéreas; en el segundo grupo se encuentran los derivados de los elementos que de los objetos o rasgos reales registrados en las fotografías; el tercer grupo incluye los relacionados con los distintos rasgos topográficos; el cuarto grupo se refiere a los obtenidos a partir del contenido fisiográfico y geomorfológico como el indicio hidrográfico, objeto de este trabajo; y el quinto grupo, incluye los derivados de la correlación natural y directa vegetación-suelo-roca.

Es necesario señalar la estrecha relación entre las características del drenaje y el indicio formado por la erosión, ya que la red hidrográfica es el producto de los agentes erosivos, principalmente el agua corriente.

El extraordinario valor del drenaje como indicio para la aerofotografía se debe al hecho notable de descubrir, o evidenciar, una serie de fenómenos naturales y de condiciones de los materiales terrestres,

¹ Versión original publicada en 1964 en *Anuario de Geografía* IV.

cuya verdadera naturaleza puede ser fácilmente identificada por la observación cuidadosa de las diversas características hidrográficas.

Por otra parte, cada fenómeno natural de tipo de material determina un tipo específico cuyo análisis se realiza de la mejor manera mediante la observación estereoscópica de fotografías aéreas verticales, destaca su valor por el hecho de que el drenaje es una característica fisiográfica tan común y extendida, que se manifiesta con frecuencia de forma directa o indirecta en toda la superficie terrestre.

La primera serie de datos que el drenaje revela son los correspondientes a las particularidades del relieve topográfico, de tal manera que todo el relieve puede ser reestructurado por medio de la hidrografía, con tantos detalles como el análisis del drenaje pueda proporcionar.

Dado que el agua corriente sigue siempre la línea de máxima pendiente, toda irregularidad de la superficie terrestre que constituye los accidentes geográficos queda claramente registrada y definida por los arroyos.

En segundo lugar, la información dada por el drenaje corresponde al ciclo geográfico/ o geomorfológico/ ya que la verificación de la fase o etapa en que se encuentra este ciclo es fácil de discernir mediante la observación estereoscópica de fotografías aéreas.

Los datos relativos a la génesis del drenaje propiamente dicho corresponden a la serie antes mencionada, ya que la fotografía aérea muestra las condiciones que determinan la existencia de un tipo hidrográfico específico.

La litología es el tercer dato que evidencia el drenaje; corresponde a las rocas poco profundas lavadas por las aguas corrientes o a las más profundas que han sido descubiertas por la erosión como resultado del corte de los valles. Esto se debe a que las características hidrográficas están estrechamente determinadas por las diferentes cualidades de las rocas, como su dureza, homogeneidad e impermeabilidad. Las rocas más débiles, naturalmente, se erosionan más fácil y rápidamente, provocando la formación de valles por los que fluyen los arroyos, mientras que las rocas duras destacan en forma de lomas o colinas.

La red hidrográfica es homogénea en su configuración cuando las rocas son también homogéneas y viceversa, el drenaje es heterogéneo cuando las rocas son también heterogéneas. Debido a este hecho la falta de uniformidad del drenaje debe atribuirse a la heterogeneidad en la constitución de las rocas correspondientes.

Por último, la impermeabilidad de las rocas hace que el drenaje sea muy denso, ya que tienen dificultad para absorber o filtrar el agua corriente, como en el caso de las arcillas y las lutitas, mientras que, en las rocas permeables o porosas, como las arenas y las calizas cavernosas, el drenaje es poco denso e incluso desaparece total o parcialmente, porque el agua fluye subterráneamente cuando la porosidad es alta.

La cuarta información que da el drenaje es la estructura geológica, que constituye a estos efectos una especie de molde con el que hay que acoplarse necesariamente. Así, cada configuración de drenaje corresponde también a un tipo de estructura de tal manera que es posible identificarla a través de la disposición de la red hidrográfica. Esto resulta más útil teniendo en cuenta la universalidad de esta posibilidad ya que la mitad del drenaje en la superficie terrestre está controlada estructuralmente. Por otro lado, destaca su valor teniendo en cuenta que esta facultad se extiende no sólo, sobre las estructuras superficiales sino también en las ocultas o enterradas, que muchas veces son más difíciles de localizar en el terreno que en las fotografías, como ocurre con los domos salinos.

Finalmente, la quinta serie de datos que muestra el drenaje es la presencia de zonas débiles de la corteza terrestre, que provocan una correlación entre la hidrografía y los rasgos tectónicos más o menos profundos. La red fluvial constituye así la mejor forma de detectar la fracturación en general, y las fallas en particular, y es la forma más completa, ya que en las fotografías aéreas aparecen todos los rasgos típicos que las denuncian, denominados por los intérpretes como “alimentaciones” o “rasgos lineales”. De esta forma las configuraciones de drenaje están totalmente sujetas a fallas y otro tipo de fracturas, con trazos típicos según el tipo de rocas, que son fácilmente identificables en las fotografías.

En estos casos, las corrientes se insertan en las fracturas de las rocas, mostrando perfectamente sus sistemas y todos sus detalles menores, incluyendo incluso pequeñas uniones hasta donde la escala de la fotografía lo permite. Cuando los desplazamientos de las fallas son horizontales y en el caso de las rocas sedimentarias, la rotura queda patente en las fotografías de tal manera que no queda ninguna duda.

Las posibilidades de localizar las fallas y las demás fracturas mediante los “alineamientos” que se producen al introducir las corrientes en ellas, tienen una extraordinaria importancia práctica en la exploración de recursos naturales no renovables, especialmente la minería, así como en la interpretación de fotografías aéreas para el diseño o planificación de obras públicas. Aquí, como en el caso de las estructuras enterradas, y desde el punto de vista de la exploración superficial de la corteza terrestre, esta posibilidad de localización es más notable ya que permite la identificación de innumerables fallas en las fotografías aéreas, que de otra manera no habrían sido advertidas, incluso caminando sobre ellas.

Como las fotografías aéreas muestran con exactitud y valor absoluto los rasgos mencionados anteriormente relacionados con el drenaje, así como el propio drenaje; es posible el análisis cuantitativo de la hidrografía, utilizando para ello métodos estadísticos que son la base de conclusiones de mayor valor en la investigación realizada en relación con la superficie terrestre.

De esta forma, se realiza un correcto análisis estadístico del drenaje, en relación con su densidad, sobre la base de la permeabilidad de las rocas, teniendo en cuenta otros factores, como el clima y la fase del ciclo geomorfológico. Es común en este tipo de análisis, tomar muestras de drenaje circular, donde se manifiesta de manera concluyente la relación directa del drenaje con el tipo de roca, es decir, la litología, la estructura y los “alineamientos” tectónicos, con el patrón de las redes hidrográficas.

Del mismo modo, se hace posible utilizar las fotografías aéreas, el registro del grado continuo de drenaje o la interconexión de los arroyos, que es un factor muy estrechamente relacionado con las características de las rocas, lo que permite dibujar con precisión los contactos entre los de diferente tipo. En otras palabras, es posible constatar la textura del

drenaje, que guarda estrecha relación con el otro factor clave constituido por la textura de la propia fotografía, ya que la textura del drenaje se refleja necesariamente en la textura de la fotografía, aunque no es el único factor que la determina.

De hecho, estos tres factores cuantitativos de la hidrografía, la densidad, el grado de continuidad y la textura, son complementarios entre sí, por lo que deben utilizarse conjuntamente y los resultados serán de mayor valor, especialmente cuando la coincidencia sea absoluta.

Traducción del original en inglés realizada por Juan Carlos Gómez.

ANUARIO V

ALGUNOS ASPECTOS DEMOGRÁFICOS DE MÉXICO¹

Por María Teresa Gutiérrez de MacGregor²

I. Introducción

En toda la República Mexicana existen problemas de orden económico, social y cultural; sin embargo, no todas las regiones presentan las mismas características; hay zonas en que la situación es alarmante y en las que se debe llevar a cabo una planeación integral urgente, sino se quiere que el problema se siga agravando.

¿Pero en cuáles regiones debe empezar la planeación?

El objeto principal de este estudio está encaminado a hacer notar qué regiones de la República tienen mayor desnivel económico, social y cultural; una vez conocidas y delimitadas, se podrá formular un programa adecuado de planeación como único medio de disminuir ese enorme desnivel que existe en nuestro país.

Desgraciadamente el material estadístico con que se contó para el estudio no llenó los requisitos necesarios para hacer un trabajo más completo.

No se pudieron delimitar las regiones desde un punto de vista estrictamente geográfico, porque el material estadístico con que se cuenta sólo permite hacer el estudio por entidades federativas, lo que

¹ Versión original publicada en 1965 en *Anuario de Geografía* V.

² Profesora del Colegio de Geografía e investigadora de tiempo completo del Instituto de Geografía, UNAM. Trabajo en el Seminario de Demografía de México en la que participaron los estudiantes María Teresa Calvillo Ortega, María del Consuelo Gómez Escobar, Sofía Puente Lutteroth, Ofelia Torrez Alvarado, Sigfrido Sánchez Hernández, Esperanza Figueroa Alcocer, Eduardo Antaramián Harutunián y Héctor Sánchez Campero.

dificulta el análisis y genera inexactitud en las conclusiones; a pesar de ello, al final del estudio se tuvo una visión más clara del problema.

Para formular este trabajo se utilizaron datos del Censo de 1960, de la Dirección General de Estadística y de la computadora electrónica de la compañía CEIR de México.

Es necesario hacer notar que, aunque ya hay varios trabajos publicados relativos al tema. No tienen el mismo enfoque. Entre ellos se destacan los trabajos de Whetten,³ Loyo,⁴ Durán⁵ y Moreno.⁶

[...]

II. Desarrollo demográfico de México 1951-1960

En este estudio se presenta un panorama de cómo ha evolucionado la población de México en las diferentes etapas de su historia.

Debido a que hay gran discrepancia en los datos que se tienen de la población del país, antes de la conquista, se ha omitido ese dato [...]. Véase Cuadro A.

Los datos de 1521 hasta antes de 1895 son únicamente estimativos; a partir de 1985 se basan en la primera estadística formal.

Para hacer el análisis del desarrollo demográfico se ha creído conveniente dividir al país en 3 etapas históricas:

- Época Colonial. De 1521 a 1810.
- Época Independiente, de 1810 a 1910.
- Época Revolucionaria de 1910 a la fecha.

³ Whetten, Nathan L. (1984). *Rural Mexico*. Chicago: The University of Chicago Press.

⁴ Loyo, Gilberto. (1960). "La población de México. Estado actual y tendencias, 1950-1980". *Investigaciones Económicas*, 20(77), 3-103.

⁵ Durán Ochoa, J. (1955). *Población*. México: Fondo de Cultura Económica.

⁶ Moreno, Daniel. (1958). *Los factores demográficos de la planeación económica*. México: Cámara nacional de la Industria de la Transformación.

Época Colonial: La población del país, en 1521, era de 9,120,000; los años siguientes registran una enorme baja, y no es sino a partir de principios del siglo XIX, en que hay una tendencia más acusada al aumento; sólo hasta mediados de la época independiente, en el año de 1871 en el que se registra una población de 9, 176,082. Vuelve a alcanzar el país la población que tenía en 1521. Es decir, han tenido que pasar 350 años para alcanzar esa cifra, esto da idea del abatimiento demográfico que trajo consigo el choque de dos culturas distintas.

La baja demográfica sufrida por el país en el período colonial, se debió principalmente a las guerras, las epidemias y los trabajos agotadores a que eran sometidos los indígenas, principalmente en las minas.

México Independiente: Al iniciarse esta época había una población de poco más de 6,000,000 de habitantes. El crecimiento demográfico durante este período es muy irregular. Se registraron en los primeros años pérdidas debidas a la segregación de Texas, y a las guerras con Francia y con los Estados Unidos, perdiendo con este país, Arizona, Alta California y Nuevo México. A pesar de las pérdidas sufridas, la tendencia al aumento demográfico se aprecia [...], en especial en los últimos años (1885 a 1910) que corresponden al período de paz del Porfiriato.

Etapas Revolucionaria: Se caracteriza por un crecimiento demográfico muy rápido, con excepción de los 10 primeros años en que se registran numerosas bajas causadas por las luchas en la Revolución, la emigración, y la disminución de nacimientos, debido a la falta de estabilidad en la población.

III. Incremento demográfico de México 1900-1960

Se ha dicho antes que el crecimiento más rápido de México corresponde a la época que en este trabajo se ha denominado revolucionaria, por eso se ha creído conveniente hacer un estudio más detallado de ella [...].

El período de 1921 a 1930, que se puede considerar de calma y tranquilidad, y en el cual los hombres retornan a sus hogares, se refleja en un aumento de población.

En el período de 1930 a 1940 hay un incremento en la población total; se calcula que la décima parte de ese aumento fue debida a la inmigración que, únicamente en este período, ha tenido importancia en nuestro país. En lo que se refiere a la población urbana, en este período hay un decremento en contraste con el incremento de la población rural; el fenómeno se debe a que se dio más importancia a la agricultura, ofreciéndose más garantías a las personas que querían dedicarse a labores del campo; y se efectuó el reparto de tierras, lo que motivó que las gentes no se dirigieran a las grandes ciudades en busca de trabajo sino, por el contrario, gentes de la ciudad se trasladaron al campo, interesadas en el desarrollo agrícola del país.

Esta situación cambió radicalmente en el período de 1940 a 1950, en el que empieza el desarrollo industrial de México. El impulso que se da a la industria hace que haya mayores fuentes de trabajo y perspectiva de mejores salarios en las grandes ciudades, y por ello se produce una migración interna, muy fuerte, del campo a las grandes ciudades; por esa causa, en este período hay un decremento de población rural y la población urbana alcanza mayor incremento registrado no sólo hasta entonces, sino hasta 1960.

En el período de 1950 a 1960 se nota cierta estabilidad en lo que se refiere al incremento de la población urbana y rural. En las dos hay un aumento muy ligero, lo cual quiere decir que en este período se dio importancia similar tanto al aspecto industrial como al agrícola.

IV. Movimiento social de México

El análisis del movimiento social de México se ha hecho a partir de 1910, porque en los años anteriores sólo se cuenta con datos aislados [...]. Este movimiento no tiene gran importancia en los primeros 30 años, ya que la inmigración y la emigración las constituyen unos cuantos miles de habitantes, que no llegan siquiera a 200,000. A partir del año de 1940 hay un aumento que no tiene repercusión notable, pues aún en el año de 1960, que es cuando se registra el máximo, los inmigrantes y los

emigrantes constituyen únicamente el 2.5% y el 2.3% de la población total, respectivamente.

Según Loyo⁷ nuestro país no es de inmigración porque no tiene atractivos para el inmigrante, por su estructura social, especialmente la agraria, por factores geográficos, por la abundancia de mano de obra y por los bajos salarios.

Las tendencias de las curvas de población inmigrante y emigrante son muy semejantes y, por tanto, la diferencia entre una y otra en el período considerado es insignificante, lo que nos demuestra que el movimiento social en México no tiene una gran importancia. Sin embargo, es necesario hacer notar una tendencia acusada al aumento, a partir de 1950; para el año de 1960, en que alcanzan el máximo.

La inmigración debe ser limitada y bien seleccionada. La mayoría de los extranjeros se establecen en las grandes ciudades. Es necesario que esa inmigración esté constituida por personas que puedan propiciar mejor desarrollo económico, técnico y cultural del país, como son: hombres de ciencia, técnicos, profesionistas, etc.

Según Durán⁸ la gran mayoría de los extranjeros admitidos no se dedica a una actividad que sea benéfica, pues, hasta la fecha, ejercen competencia con los nacionales a los que han desplazado de muchas ocupaciones no especializadas; propone hacer una estadística de las ocupaciones de los extranjeros residentes en el país, que permita ver con más claridad este problema.

Hay dos nacionalidades que constituyen más de la mitad (53%) del total de la inmigración extranjera en 1960, y son: la estadounidense, con 33%, y la española con 20%. Ellas ejercen, en nuestra historia, un predominio marcado sobre las demás nacionalidades.

En México existe una emigración temporal, principalmente de trabajadores agrícolas, que van a Estados Unidos en busca de mejores salarios. Esta emigración tampoco alcanza una cifra digna de consideración, pues casi todos regresan. Este movimiento lo constituyen

⁷ G. Loyo, 1970.

⁸ J. Durán Ochoa, 1955.

los llamados “braceros” y tiene importancia desde 1949 a la fecha. Se efectúa porque en nuestro país hay un excedente de mano de obra que nuestra industria, en desarrollo, no puede absorber totalmente; por los resultados inciertos de la agricultura, ya que la mayor parte de las tierras de cultivo son de temporal y por lo tanto no ofrecen seguridad al campesino; y por el atractivo de poder obtener mejores salarios en los Estados Unidos.

[...]

V. Población urbana

Si se analiza el mapa de población urbana [...] se puede saber que entidades de la República, cuentan con un alto o un bajo porcentaje de población urbana, y tener, además, una idea aproximada de las regiones en que se encuentra dicha población.

Destacan en la República 5 regiones con entidades que tienen más de 58.3% de población urbana.

Región NW; comprende la parte septentrional de la Península de Baja California, en la que destacan las poblaciones fronterizas de Tijuana y Mexicali, las que han tenido un desarrollo enorme en los últimos 20 años, para el censo de 1960, 152,374 y 174,540 habitantes respectivamente.

Región NE, corresponde a las partes norte de la Sierra Madre Oriental y de la Llanura Costera del Golfo.

El desarrollo urbano de esta zona se debe principalmente a que, en ella, se localiza la zona industrial segunda más importante del país, en la que destaca la ciudad de Monterrey, con 596,939 (censo 1960); se concentran los yacimientos carboníferos más importantes, y las regiones agrícola y petrolera del valle inferior del río Bravo. Sobresalen también la ciudad de Nuevo Laredo, con 92,627 habitantes, una de las principales aduanas fronterizas de México y Matamoros, con 92, 327 habitantes.

Región W, comprende la región SW de la Altiplanicie, en la que las concentraciones urbanas se han integrado debido al desarrollo agrícola,

ganadero, comercial e industrial de la zona, y a que por ella pasan importantes vías de comunicación que entrelazan con las regiones noroccidental y central del país.

Se concentra en esta región la ciudad segunda más importante: Guadalajara, con 736,800 habitantes.⁹

Región Central, constituida por la cuenca de México. Aunque en la región más pequeña en cuanto a su extensión, es la más importante por la gran cantidad de población urbana que se concentra en ella. Es la región industrial, comercial y cultural más importante y mejor comunicada y en ella se encuentra la Capital y los Poderes del Estado.

En ella se destaca la gran ciudad de México, enorme conurbación que se extiende más allá de lo que se consideran los límites políticos de la ciudad propiamente dicha (con 2,832,133 habitantes), y que se continúa al NW del Distrito Federal, prolongándose en una pequeña porción hacia el Estado de México. La población de esta conurbación se calcula en 5,241,714 habitantes, equivalente al 29.6% del total de la población urbana del país.¹⁰

Región SE, que corresponde a la parte NW de la Península de Yucatán. Su desarrollo urbano está relacionado, principalmente, con la fabricación de productos obtenidos de la fibra del henequén. La población principal es Mérida, con 170,834 habitantes.

Las entidades del país que tienen condiciones menos favorables para un desarrollo urbano se localizan al S y SE del país y en la porción sur de la Altiplanicie. Son entidades que cuentan con menos del 34.6% de población urbana.

VI. Población rural

El grupo más importante del país lo constituye la población rural. Aunque se haya fijado de manera arbitraria la cifra de 2,500 habitantes como límite entre la población urbana y la rural, muchísimas poblaciones con

⁹ Se considera que para 1964, tiene más de 1,000,000 de habitantes.

¹⁰ Rojas, Humberto. (1964). *Estudio geográfico del Distrito Federal* (en manuscrito).

más de 2,500 habitantes no tienen otras características suficientes para ser consideradas como urbanas, por lo que deberían incluirse dentro de la población rural, lo que haría que este grupo resultara mucho mayor que el urbano, que es lo que sucede en la realidad.

Analizando el mapa de población rural, se observa que destacan 2 zonas con gran concentración: una se localiza en la parte central y SE de la Altiplanicie, y otra está situada al S y SE del país. Ambas están formadas por entidades que cuentan con más de 65.4% de población rural.

En estas zonas, la abundancia de población agricultora hace que se emplee mucha mano de obra y que las técnicas de cultivo sean atrasadas y muchas veces antieconómicas; además, esa población tiene libre gran parte de tiempo que no aprovecha, debería encauzarse hacia alguna otra actividad que le permitiera mejorar sus condiciones económicas, sociales y culturales.

CUADRO A. DESARROLLO DEMOGRÁFICO, 1521-1960**		
AÑO	POBLACIÓN	FUENTE
1521	9,120,0003	C. A. Nieve
1570	3,380012	Beltrán Aguirre*
1646	1,712,615	Beltrán Aguirre*
1742	2,477,277	Beltrán Aguirre*
1793	4,483,680	Revillagigedo
1803	5,837,100	Humboldt
1810	6,122,354	Navarro y Noriega
1824	6,500,000	Poinsett
1831	6,382,284	J. Valdés Valdés
1838	7,044,140	Instituto de Geografía y Estadística
1852	7,661,919	Juan N. Almonte
1862	8,396,524	J. Pérez Hernández
1872	9,097,056	Secretaría de Gobernación
1882	10,001,884	Bodo Von Flümer
1895	12,632,427	Censo General
1900	13,607,259	Censo General
1910	15,160,369	Censo General
1921	14,834,780	Censo General
1930	16,552,722	Censo General
1940	19,653,552	Censo General
1950	25,791,017	Censo General
1960	34,923,129	Censo General

*Datos de: Gonzalo Aguirre Beltrán. (1946). *La población negra en México, 1519-1810*. México: Fondo de Cultura Económica.
 **Tomado de: (1963). *Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos, 1960-1961*. México: Secretaría de Industria y Comercio. Dirección General de Estadística.

En estas zonas, en donde urge una planeación, es necesario modernizar la agricultura generalizando el uso de fertilizantes e insecticidas, y usando maquinaria agrícola moderna. Es necesario además estudiar si en esas regiones la reforma agraria y el crédito agrícola, cumplen sus finalidades.

Es también indispensable desarrollar las vías de comunicación, transporte y electrificación, que son muy deficientes.

Atacar los problemas en las zonas antes mencionadas, es el mejor camino para lograr mejor nivel de vida del mexicano. No se logrará con ello resolver totalmente las cuestiones económicas, sociales y culturales, pero si se hará menor la diferencia que hay entre los sectores pobres y los ricos.

La aplicación de esa política agraria debe ser inmediata y debe dirigirse hacia las entidades que forman las zonas mencionadas.

ANUARIO VI

LA CIENCIA GEOGRÁFICA Y EL PROGRESO NACIONAL DE LOS PAÍSES EN DESARROLLO¹

Por L. P. Guerassimov²

En el periodo de la postguerra apareció y recibió una gran difusión el término *países en vías de desarrollo* aplicado a un grupo numeroso de países de Asia, África y América Latina. Me parece que en esta definición hay una idea sobre la necesidad urgente de la liquidación del subdesarrollo económico de los países aludidos, a cuyos pueblos corresponde una aportación valiosa en la historia mundial y en la cultura universal.

El atraso económico de los países en vías de desarrollo, en los que habita la mitad de la población mundial y que poseen gran parte de diversos tipos de recursos naturales, se debe principalmente a su dependencia de la división capitalista del trabajo. La producción industrial de un reducido grupo de países de América del Norte, Europa occidental y de Japón es aproximadamente 9 veces mayor que la producción fabril de los países subdesarrollados. En América Latina, que es la región más desarrollada en el Tercer Mundo y a pesar de sus grandes recursos energéticos, la producción de electricidad es igual a la producción electro-energética de Francia.

Pueden mencionarse muchos ejemplos que revelan el atraso de los países en vías de desarrollo y las diferencias cada vez más crecientes en los niveles económicos y en las condiciones de la vida, entre las regiones industriales y los países del Tercer Mundo.

¹ Versión original publicada en 1966 en *Anuario de Geografía* VI. Discurso sustentado en la Conferencia Regional Latinoamericana de la Unión Geográfica Internacional celebrada en México en agosto de 1966.

² Primer Vicepresidente de la Unión Geográfica Internacional y académico de la URSS.

Puede afirmarse que los problemas de los países en vías de desarrollo son los problemas más importantes y agudos de la actualidad.

En la resolución de estos problemas, junto con las otras ciencias fundamentales, la geografía desempeña el papel importante, eficaz y constructivo. El complicado complejo de los problemas del desarrollo tiene aspectos geográficos, que ante todo son los siguientes: el adelanto de los estudios y el uso de los recursos naturales tanto en las zonas habitadas como en las nuevas zonas de actividades económicas; los cambios en la estructura de las ramas de la producción y en la distribución espacial de la producción; el carácter de la distribución de la población y de los tipos de localidades pobladas, los planes regionales y, entre ellos, los planes de desarrollo integral de las cuencas fluviales, etcétera.

Voy a considerar principalmente los problemas que tienen relación con los recursos naturales. El progreso de los países subdesarrollados está ligado íntimamente a la tarea del aprovechamiento posible, más amplio y racional, de los recursos para el bienestar de los países en vías de desarrollo.

Según mi opinión los problemas de los recursos y de su aprovechamiento ya no son el monopolio de un grupo limitado de especialistas de países desarrollados. Estos problemas ahora interesan profundamente a todos los países y a todos los pueblos. Es muy comprensible la importancia que en la vida de América Latina tiene la lucha de los pueblos latinoamericanos por el derecho a ser dueños de sus recursos naturales.

Los recursos naturales de los países subdesarrollados, durante un periodo largo, fueron extraídos por los extranjeros bajo las condiciones del yugo colonial, es decir, sin ajustarse a un sistema racional y de modo rapaz. Como consecuencia de todo esto, los recursos naturales fueron muy dañados y en muchos casos el daño es enorme e irreparable.

Los problemas de los recursos naturales ahora están en primer plano entre los problemas de toda la humanidad, de cada región, de todos los países y pueblos. Y esto no es una casualidad.

Los recursos naturales del mundo que nos rodea sirven de fuente que abastece a la sociedad todo lo necesario para satisfacer sus

crecientes necesidades de energía, productos de alimentación y distintas materias primas.

La interacción continua y multilateral entre la sociedad y la naturaleza es una condición absolutamente necesaria de la vida humana. La escala de esta interacción crece sin cesar y los volúmenes ya logrados de intercambio de sustancias entre el hombre y la naturaleza son enormes. Basta decir que cada año la población del mundo extrae del medio geográfico que nos rodea muchos miles de millones de toneladas de materia orgánica e inorgánica.

A medida que se desarrolla la sociedad una parte cada vez mayor y más variada de los recursos naturales se incorpora en la producción. Actualmente, por ejemplo, casi todos los elementos químicos que se encuentran en las rocas de la corteza terrestre constituyen minerales explotables, mientras que hace 20 o 30 años muchos de ellos no se empleaban por la industria.

¿A dónde conduce la acción creciente del hombre sobre la naturaleza? Puede afirmarse que es seguro que el carácter espontáneo de la interacción de la sociedad con la naturaleza si se toma en cuenta la sin cesar creciente y rápida actuación humana sobre la naturaleza, representa un peligro grande y determinado para la existencia y para la actividad de la humanidad.

Por ejemplo, quemando el combustible mineral se empeora la composición de la atmósfera que recibe actualmente cerca de 6 mil millones de toneladas de CO₂. Durante el periodo de los últimos cien años se ha añadido artificialmente a la atmósfera terrestre por lo menos 400 mil millones de toneladas de CO₂ a consecuencia de lo cual la concentración de CO₂ en el aire que respiramos, ha aumentado aproximadamente en el 10%. Si de la misma manera, en algún tiempo resultaran quemadas todas las reservas ahora conocidas de carbón y petróleo, entonces la concentración de CO₂ sería 10 veces mayor que ahora. Todo esto va a influir notablemente en el balance térmico de la tierra y producirá cambios en el medio geográfico que posiblemente terminarán con las actividades de la humanidad.

[...]

Los representantes de la ciencia geográfica internacional tienen que alzar su voz para que termine la tragedia del uso inadecuado y oneroso de los recursos naturales, y se sustituya por un trato adecuado de estos recursos, por el cumplimiento estricto de los convenios internacionales sobre el aprovechamiento de los recursos. Los geógrafos de todos los países tienen que lanzar a la opinión pública la iniciativa de la elaboración de un código general que contenga las medidas más importantes y urgentes para la defensa y el uso racional de los recursos naturales de la Tierra, para establecer las medidas que satisfagan los intereses de todas las naciones y de las futuras generaciones humanas. Ésta es una tarea grande y responsable que tiene que plantear la Unión Geográfica Internacional al mismo tiempo que se organicen las actividades necesarias del caso en escala mundial.

Uno de los problemas internacionales de importancia excepcional es el problema del abastecimiento suficiente de las necesidades alimenticias de la población mundial. Según los cálculos de la Organización para la Agricultura y la Alimentación de las UN, el 60% de la población mundial recibe menos de 2,200 calorías per cápita, es decir, menos de lo que necesita según las normas científicas. Aproximadamente el 30% de la población mundial recibe aún menos de 2,000 calorías per cápita. La situación en lo que respecta a la calidad de la alimentación es aún peor. En la alimentación se siente de manera muy aguda la deficiencia en el contenido de proteínas, principalmente de origen animal. América Latina tiene grandes recursos agroclimáticos. Pero esta región según la definición de Josué de Castro, es una de las zonas de la “geografía mundial del hambre”.

Los datos de las investigaciones especiales revelan que, en Brasil, solamente el 10% de la población tiene una alimentación adecuada.

Los cálculos de la FAO muestran que en el año 2000 para abastecer las necesidades alimenticias de la población creciente de la Tierra hay que, por lo menos, doblar la producción agropecuaria. Esto explica la importancia de la investigación de los recursos naturales para la

agricultura y la ganadería. Al mismo tiempo, está claro que la tarea de la liquidación completa del hambre está relacionada no sólo con factores naturales sino con factores sociales, económicos y técnicos.

Existe la posibilidad de aumentar la producción agropecuaria ampliando extensivamente las tierras de cultivo, o intensificando la producción. Según los datos de la FAO las tierras cultivables actualmente ocupan aproximadamente el 10% de los continentes, es decir, cerca de 0.5 hectárea per cápita. Según los cálculos del geógrafo inglés L. Dudley Stamp la superficie adicional apta para el uso agrícola es 3 veces mayor y no es una barrera definitiva. La intensificación multilateral de la economía agropecuaria ofrece posibilidades enormes para el aumento de la producción.

Los recursos marítimos son una fuente adicional valiosa para el abastecimiento de la población mundial. Pero estos recursos se están aprovechando en una escala insignificante. La pesca mundial representa solamente el 2% de la actual producción agropecuaria. El desarrollo de la pesca marítima tiene gran importancia para la América Latina, donde esta rama de la economía está desarrollada solamente en Perú y Chile. Hay otro aspecto del problema de los recursos para la humanidad que consiste en el desarrollo de la investigación geográfica para buscar recursos adicionales en todos los países y para elaborar programas constructivos de aprovechamiento racional de los recursos. El plan integral del aprovechamiento de los recursos naturales de cada país tiene que ser un fundamento muy importante para todos los programas de fomento económico de cada país. Pero numerosos hechos demuestran el grado insuficiente de los estudios del medio geográfico natural y de los recursos naturales, principalmente en los países menos desarrollados.

Sólo para una parte muy reducida de los continentes hay actualmente mapas geográficos en gran escala. Para una sola parte de los continentes existen mapas geográficos en escala media. Hay que subrayar que, en casi todos los países menos desarrollados de Asia, África y América Latina, el estado de los levantamientos de los mapas geográficos está muy por abajo del nivel medio.

Se trata no solamente de los levantamientos topográficos sino sobre todo de los tipos de mapas geográficos especiales y de Atlas Nacionales que tengan como base levantamientos topográficos y mapas especiales y en la preparación de Atlas Nacionales y de atlas regionales ya los tienen Brasil y Chile.

[...]

ANUARIO VII

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIONES GEOECONÓMICAS REGIONALES DE CAMPO EN MÉXICO¹

Por Ángel Bassols Batalla

I. Aspectos generales

Introducción. La presente guía metodológica pretende servir de base sólo en el caso de que se trate de estudios sobre el terreno, de carácter geográfico-económico y con fines regionales. Como no existen en México guías de este tipo y como en general en el mundo no se ha desarrollado en forma apropiada la metodología de investigaciones geoeconómicas para propósitos de índole regional, bien puede considerarse la presente como una guía pionera. Las obras que se publican principalmente en los países europeos occidentales, en los Estados Unidos y en la Unión Soviética, insisten en la falta de trabajos al respecto.

La Geografía económica es una disciplina joven y los estudios regionales en general también son relativamente recientes. La Geografía, que durante mucho tiempo sirvió para intentar la descripción del mundo y sus diversas partes, ha entrado ahora a una nueva etapa, aplicando sus métodos para fines prácticos y no meramente pedagógicos o descriptivos. Algunos de los aspectos que requieren de la aplicación de los conocimientos geoeconómicos son los siguientes:

- la planeación económica y social y el desarrollo regional;
- la división económica regional (zonificación) para diversos propósitos;
- el uso racional del suelo y otros recursos naturales;
- estudios de mercados, descentralización industrial, etc.

¹ Versión original publicada en 1967 en *Anuario de Geografía* VII.

Resulta muy importante comenzar a introducir los métodos modernos de estudio regional sobre el terreno, pues ello impulsará a las diversas ramas geográficas y las vinculará a las necesidades prácticas del país. Es vital la formación de especialistas en esta dirección, que en mucho difiere de la investigación de gabinete.

Es necesario insistir en el hecho de que los estudios geoeconómicos de una región son en realidad los más importantes e interesantes –entre las investigaciones geográficas y económicas– porque la atención se concentra en un área determinada, se centra en objetivos concretos y no se dispersa el conocimiento en territorios demasiado extensos, muy alejados y totalmente distintos entre sí. En el estudio de una región concreta, lo sustancial es la unidad de las partes y al mismo tiempo la diversidad de las subregiones internas y de los aislados fenómenos que en su conjunto representan el todo.

En los países subdesarrollados es en donde se hace más indispensable y sería más útil la investigación sobre el terreno, ya que su atraso y pobreza, los escasos recursos financieros de que se dispone y la urgencia de progreso acelerado, indican la necesidad de conocer recursos, explicar la realidad y vincular la teoría con la práctica del desarrollo.

Problemas de estudio regional. Sin embargo, es precisamente en los países pobres económicamente donde hay mayores problemas por vencer para llevar a cabo estudios regionales de este tipo. Veamos algunos de ellos:

- falta de recursos financieros;
- falta de especialistas en la materia, entre ellos, de investigadores de campo;
- ausencia de preparación adecuada para el estudio de campo, en el seno de las instituciones de enseñanza superior;
- falta de un “ambiente” propicio en los círculos intelectuales y en general en la vida del país, que aliente la investigación sobre el terreno. Mucho hay todavía de desbordada ambición, de “dolce vita”

de los intelectuales, como consecuencia de una civilización motorizada que deforma y aniquila a los intelectuales y a la juventud;

- falta de estímulos en las labores de los jóvenes; dificultad para progresar y ocupar puestos que usufructúan personas o grupos (“mafias”) eternizados en esas posiciones. Remuneración no adecuada en empresas públicas o privadas; escasez de empleos fuera de la docencia, etc.;
- falta -en ocasiones- de espíritu emprendedor en los jóvenes, indispensable para llevar adelante ideas o proyectos;
- falta de divulgación y comprensión de una metodología apropiada en investigaciones de campo, tanto por falta de antecedentes como de estudios complejos que mejoren los métodos. No quiere decir que no haya habido en México numerosas investigaciones aisladas;
- falta, por tanto, de estudios de conjunto donde intervengan economistas, geógrafos, ingenieros, sociólogos, etc., en gran escala y para fines prácticos. Las universidades, institutos y sociedades científicas deben estimular este tipo de trabajos;
- falta en ocasiones de estadísticas y otros materiales sobre las regiones. Estudios locales muy incipientes todavía;
- falta de cooperación por parte de las empresas privadas en investigaciones regionales; existe todavía mucha desconfianza de los intereses creados;
- falta, a su vez, de coordinación de los trabajos entre diversas oficinas de gobierno y organismos educativos nacionales y regionales;
- estado general de atraso cultural en los ciudadanos, que dificulta el propósito de entender los problemas locales;
- propósito o creencia de que la investigación regional tiene por fin “descubrir Mediterráneos”, con lo cual se pierde tiempo y recursos, se duplican los estudios;
- invasión de campos de estudio que corresponden a otros especialistas, con lo cual repiten inútilmente los temas;
- se procede mecánicamente, sin iniciativa y entusiasmo en muchos estudios regionales. Por ello los trabajos se convierten en rutina aburrida y cansada.

Requisitos para el estudio geoeconómico regional. Hay dos tipos de estudios a) de gabinete y b) de campo. Para las investigaciones de gabinete, se necesita poseer –ante todo– conocimientos suficientes, preparación adecuada para interpretar las estadísticas, mapas, libros, etc. Cuando ello no ocurre, se advierten muchos problemas y fracasos al respecto:

- es necesario tener práctica en la redacción, saber expresar las ideas claramente y en forma correcta;
- saber trazar mapas y dirigir la labor de los dibujantes y cartógrafos;
- poder analizar las diversas fuentes consultadas, para “sacarles jugo”;
- algo muy importante: poseer un conocimiento amplio de la realidad que se trata de investigar en el gabinete y para ello es indispensable el contacto previo con ella, sobre el terreno;
- tener formulada, una metodología correcta para el trabajo y seguirla inflexiblemente. Si se empieza mal una investigación, se acaba mal y, por lo contrario, cuando se sabe de antemano lo que se desea obtener, por lo general se puede cumplir el propósito, de acuerdo con las capacidades de cada persona;
- el estudio regional presupone una división regional correcta, lo cual se logra en el gabinete, pero con indispensables recorridos por el país en su conjunto y por la región en particular;
- tener interés en el trabajo y deseo de realizarlo, ya que de otro modo nada positivo habrá de lograrse.

Para las investigaciones de campo, con fines de carácter regional, es preciso tener ante todo una disposición de ánimo para llevar a cabo los viajes necesarios y salud suficiente para realizarlos. Este aspecto es muy importante, tanto porque la investigación en el terreno requiere obviamente el desplazamiento por el país, vivir en condiciones muchas veces molestas por falta de comodidades, de buena comida o alojamiento y por la lejanía de la familia, que provoca preocupaciones, etc., como porque nada útil puede hacerse cuando no se pone en juego la buena voluntad, el gusto y podría decirse incluso la entrega a determinada

vocación, ideal o, al país; el estudio regional sobre el terreno no se puede cumplir “en volandas”, o sea, sin penetrar al fondo, sin inquirir las causas de los fenómenos, sin “hundirse hasta el cuello” en la realidad que se visita. Puede haber especialistas muy preparados para hacer trabajos de gabinete o “para hablar” de esto o aquello y que sin embargo no sean capaces de realizar trabajos de campo completos y eficaces: “La alegría de amar es inseparable de la alegría de comprender”, dicen J. Cressot y A. Troux; es por lo tanto necesario entender que “el conocimiento de las leyes del amplio mundo no puede resultar más que del contacto prolongado, del estudio directo de la parte del mundo donde la suerte nos sembró”.

Algunas exigencias del estudio de campo para fines regionales. Para que la investigación sobre el terreno sea fructífera, se requiere cumplir varias exigencias:

1. Un plan apropiado de trabajo, que incluya recorridos por las regiones más importante de una zona. Es decir, las más típicas o destacadas; las más avanzadas en el sentido económico y también y también las más atrasadas de esa zona. Como no se puede ver *todo* en un estudio regional es necesario *escoger* y ese proceso de selección de rutas y objetivos forma parte destacada de la metodología de los estudios regionales.
2. En el estudio de regiones no se tiende a formar “enciclopedias” de los territorios de que se trata; no se tiende a describir y analizar una entidad “desde todos los puntos de vista”. Cada especialista tratará sólo capítulos que le corresponden dentro del plan de investigaciones preciso y adecuado a las circunstancias y a los fines que se persiguen. Ni dejar fuera lo sustancial, ni tratar de abarcar todo, porque “el que mucho abarca poco aprieta”.
- En el estudio geoeconómico regional es necesario contar con algunas directrices invariables:
hay que buscar siempre, en primer lugar, los hechos que nos

interesan, desentendiéndose del análisis a fondo de aquellos fenómenos que no son tema central del especialista. Es cierto que en un sentido general “todo lo humano nos debe interesar”, pero en los trabajos regionales se puede perder mucho tiempo en cosas superfluas o inútiles si no se centra el objetivo; es indispensable registrar todos los fenómenos de interés, tanto en un *diario*, como en libretas especiales y blocks de dibujo, donde se tengan a la mano los detalles de tipo general o particular, para su estudio posterior; y no sólo registrarlos, sino tratar de entender sobre la marcha la interrelación de los propios fenómenos, la causa de las cosas, la explicación de los hechos. Esto último no siempre se puede hacer, pero hay que intentarlo, porque la obra *científica* se realiza cuando se llega al fondo de las leyes que rigen la vida natural y social: de otro modo nos detendremos, en el mejor de los casos, en la etapa descriptiva, superficial. Esta etapa, que en su tiempo desarrollaron con tanto vigor los geógrafos franceses Vidal de la Blache, Demangeon, Brunhes, está transformándose en una nueva, por supuesto que el ejemplo francés de excelente redacción debería imitarse.

Los estudios regionales tienen finalidades casi siempre prácticas, por lo que la descripción es sólo el primer paso: la explicación es vital para llegar a la recomendación de soluciones.

El conocimiento de una región no significa *contar* hechos o *ver* fenómenos, sino *diagnosticar* problemas y *proponer* vías de solución, sobre todo en materia de planeación económica y social.

La mejor forma de estudiar una región es a través de *exploraciones de conjunto*, pero desgraciadamente la realidad indica que lo mejor es integrar un grupo no mayor de 5 personas, para evitar posibles discordias que surgen en el seno de un conjunto numeroso de personas en circunstancias poco usuales. El mejor sería, de 3-4 especialistas (y en su caso un chofer de vehículo), pero se logran buenos resultados con grupos de 2-3 especialistas.

Muy importante es el espacio de tiempo que deben abarcar los viajes de investigación regional. En nuestra realidad mexicana, la experiencia dicta que los recorridos no deben exceder de *un mes* y en la mayoría de los casos no debe ser menor de 20 días, pues si se prolonga demasiado sobrevienen problemas personales y si es muy breve el recorrido en una zona o región bastante amplia, entonces no es posible penetrar en la esencia de los problemas.

Claro que lo anterior varía de acuerdo con la extensión de la zona o región; algunas de ellas son pequeñas y pueden terminarse preliminarmente en 10-15 días (digamos, el norte de Nayarit, Tlaxcala), otras pueden exigir meses de visita (la zona Norte de la República, el Noroeste, el Pacífico Sur). Para Sonora podrían calcularse 40 días, igual que para Baja California Norte, quizá 20 días para el centro de Veracruz.

El estudio de una gran metrópoli requiere tiempo debido a lo intrincado de los problemas; a su vez una región homogénea, agrícola o ganadera, es en general más sencilla. No debe olvidarse que en el campo se hace sólo *parte* del estudio, comenzado y continuado después en el gabinete.

La duración del viaje depende también de la finalidad del recorrido y de la edad de los participantes. Si se trata de grandes exploraciones geográfico-biológicas o geográfico-económicas de conjunto, pueden durar 2-3 meses (bajo condiciones severas y totalmente distintas a las correspondientes a un estudio regional corriente), pero también hay viajes cortos con fines específicos que se prolongan sólo varios días.

Paradójicamente, en la actualidad es mejor viajar con hombres de edad media que con especialistas muy jóvenes, pues los problemas pueden tal vez solucionarse mejor, y por ello deben ser gente con experiencia en viajes, con buena salud y ánimo decidido.

El equipo necesario para estos viajes puede también variar, desde luego. En el caso de exploraciones, el equipo resulta muy vasto y merecería descripción separada.

Para el caso de viajes geoeconómicos regionales, resulta también indispensable llevar material de campo, que incluye entre otras cosas lo siguiente: a) altímetro, b) brújula, c) ropa apropiada al clima local, d) lámpara de mano, e) cámaras fotográficas o de cine, f) plumones

para marcar muestras, g) frascos para especies animales, h) bolsas de polietileno para muestras vegetales o animales, i) botiquín completo, j) cubiertos de plástico o metal, k) mapas de la región, l) itinerarios, libros de consulta, m) cajas para muestras vegetales y animales, n) binoculares de campaña, ñ) termómetro.

Medios utilizados en investigación regional. La investigación regional no puede consistir, desde luego, en la mera *observación* de los fenómenos sino en la obtención adicional de datos para *entender* dichos fenómenos. Incluso en el caso de la topografía del territorio es necesario inquirir sobre las formas de las serranías, su dirección, altura, etc. En la vegetación, acerca de los nombres de plantas locales, la localización de los bosques o la extensión de los pastos.

Entonces, se debe por un lado observar lo más posible y por otro, averiguar, preguntar lo pertinente en materia de Geografía Física. También por lo que toca a los aspectos económicos y sociales, el método usado es semejante:

- al mismo tiempo que se observan los campos o el funcionamiento de las fábricas, debe preguntarse todo lo que sea más importante al respecto, tanto de tipo técnico como sobre la relación entre el medio geográfico y la actividad humana, problemas sociales, etc.;
- al mismo tiempo deben obtenerse datos estadísticos indispensables sobre todo lo que no se tenga en el gabinete;
- más tarde, es necesario solicitar las publicaciones regionales o comprar los libros que hubiere en el mercado, sobre los mismos aspectos regionales o de la zona más amplia a la cual pertenece dicha región. Por desgracia todavía tiene escaso desarrollo la investigación regional por parte de los especialistas locales, pero en algunas ciudades hay núcleos importantes: Monterrey, Jalapa, Hermosillo, Puebla, Guadalajara, etc.;
- además, en los periódicos y revistas regionales se pueden obtener muchas informaciones de interés para la investigación.

Un aspecto muy importante es la forma de “sacar” información de las diversas personas o fuentes consultadas. Es necesario entrevistar a los más importantes representantes de aquellos organismos o instituciones relacionadas con el asunto que se investiga. Debe contarse con un plan previo de investigaciones, antes de celebrar las entrevistas, con el fin de agotar en lo posible los temas de mayor interés. La información deseada puede lograrse casi siempre por medio de preguntas concisas y ordenadas.

Es indispensable escoger adecuadamente las personas que proporcionen la información, pues es necesario no perder tiempo, sino aprovecharlo íntegramente con el mayor provecho.

Deben combinarse los recorridos en automóvil, ferrocarril o a caballo o avión, con el trabajo de investigación directa, para evitar la monotonía de las entrevistas (que deben limitarse en tiempo lo más posible).

Siempre resulta útil dedicar cierto tiempo al estudio en bibliotecas locales, para consultar muchos libros, datos o referencias de obras que sólo es posible localizar en ciudades de provincia.

[...]

ANUARIO VIII

LOS GRANDES ATLAS GEOGRÁFICOS DE MÉXICO

PRIMERA PARTE

Los Atlas de Humboldt y García y Cubas¹

Por Manuel Maldonado-Koerdell²

Introducción

Nuevamente otra de las grandes obras de aquel genio enciclopédico que se llamó Alejandro de Humboldt, en el sesquicentenario (1811-1961) de su publicación en París, permíbennos la verdad nosotroste recordar a su autor y examinar la importancia de esa contribución. Y una vez más se trata de algo relativo a nuestro México (Nueva España, por entonces), donde encontró Humboldt el más variado conjunto de temas de investigación para sus conocimientos y habilidades universales. Ahora, a 150 años de distancia, entre sus producciones todavía destaca como precursor y modelo de otros posteriores (estos sí elaborados ya por mexicanos), su *Atlas Géographique et Physique* para el *Essai Politique sur le Royaume de la Nouvelle Espagne* (París, 1811).

Durante cuatro años (1799-1803) Humboldt había recorrido largamente tierras de la América del Sur (Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú), con una ocasional visita de pocos días a Cuba que luego repitió en tránsito para Europa. En marzo de 1803, en compañía de Bonpland y Montúfar, el criollo quiteño agregado a la pareja original de viajeros, desembarcó nuestro alemán de la fragata española "Atlante" en Acapulco, habiéndose descargado antes más de 50 cajas con equipaje,

¹ Versión original publicada en 1968 en *Anuario de Geografía* VIII.

² Secretario del Comité Panamericano de Ciencias Geofísicas, Instituto Panamericano de Geografía e Historia, México, D.F.

instrumentos y ejemplares de los tres reinos de la naturaleza. El resto de aquel año (1803) y los primeros meses del siguiente (enero-marzo de 1804) Humboldt desarrolló en México el más agotante programa de trabajos científicos y de exploraciones para cualquiera que no tuviese sus energías.

Desde su llegada a México llevó a cabo observaciones astronómicas, geognósticas, botánicas, zoológicas y sociales y ascendió a la meseta, donde por espacio de muchos meses colectó nuevos materiales para sus investigaciones y datos para una serie de mapas. Tomó también notas de tipo comparativo sobre las características de los terrenos que atravesaba el tipo de naturalistas, que habrían de servirle para un *Essai Géognostique sur le Gisement des Roches dans les deux Hemispheres* (París, 1823), casi todo basado en sus datos mexicanos. Menos conocida que la anterior obra en estos países es, sin embargo, una contribución de la mayor importancia para la geología de la parte equinoccial del Continente Americano y especialmente, de México (Maldonado-Koerdell, M., 1952).

En la capital de la Nueva España encontró una institución que apenas llevaba diez años de vida, pero cuya calidad materia, moral y técnica le sedujeron desde luego haciendo de ella su cuartel general. Se trataba del Real Seminario de Minería o Colegio Metálico, que el Tribunal de esa rama había establecido a fines del siglo XVIII para la formación de peritos facultativos en la extracción, beneficio y apartado de metales. Además, conoció Humboldt a muchas gentes en esta ciudad que sin reservas le comunicaron datos útiles para sus investigaciones y a quienes ampliamente mencionó en sus obras después de realizar y valorar su significación (Izquierdo, J. J., 1958).

[...]

El Atlas de Humboldt

No sólo en los trabajos ya mencionados vació Humboldt los resultados de sus amplias investigaciones mexicanas, pues en muchas de las obras

el nombre de nuestro país aparece una y otra vez en sus aspectos físicos, biológicos y sociales. Puede decirse que en muchos modos sus estudios tuvieron una culminación al considerar los problemas de la Nueva España, tanto en sí misma como en comparación con las tierras que había visitado anteriormente y de manera muy especial, en el campo de la geografía. Recientemente esta faceta de sus contribuciones ha sido ampliamente estudiada en México por R. L. Stevens (1959) en ocasión de su propio sesquicentenario de su viaje y estancia en nuestro país.

Como base de todos sus trabajos Humboldt ponía atención en determinar la posición geográfica de los puntos que estudiaba por medio de operaciones astronómicas y trigonométricas. Especialmente le preocupó el problema de las falsas posiciones atribuidas por lo menos, a las tres localidades más importantes de su itinerario a través de la Nueva España; Acapulco, la Ciudad de México y Veracruz y después, al recorrer El Bajío, de sus poblaciones y *reales de minas* más importantes. Así, terminó poseyendo más datos sobre la ubicación de muchas localidades mexicanas y sus características físicas que cualquier otro hombre hasta su época.

También se preocupó por compilar la información ya existente sobre ese problema en la Nueva España para compararla con la propia, examinando cuidadosamente las circunstancias y los métodos de su determinación. Incidentalmente, Humboldt fue el primero en hacer justicia a los astrónomos y cartógrafos mexicanos dignos de reconocimiento por sus operaciones matemáticas y trabajos de campo y gabinete, entre ellos Joaquín Velázquez Cárdenas y León, Antonio León y Gama y el Pbro. José Antonio Alzate (Maldonado-Koerdell, M. 1959). Pero, también se valió de los datos de los ingenieros militares y marinos españoles enviados desde la Metrópoli a la Nueva España para llevar a cabo exploraciones y levantamientos en el interior de su territorio y en sus costas, a los cuales cita abundantemente en el *Essai Politique sur la Royaume de la Nouvelle Espagne*.

[...]

Características y contenido del Atlas

En realidad, Humboldt inició la preparación de ese aspecto de su trabajo en la Nueva España, para continuarlo y ampliarlo al volver a Europa, dentro de las grandes tendencias cartográficas de Francia, Inglaterra y Alemania. Desde principios del siglo XVIII, en el primer país, los Delisle (padre e hijo), d' Anville y varios miembros de la familia Cassini, de notables geómetras, venían mejorando la calidad de los mapas que acompañaban las memorias científicas de carácter geográfico. Los numerosos levantamientos topográficos y geodésicos en Inglaterra y Alemania, el envío de expediciones a lejanas tierras (una de ellas el Virreinato del Perú, para la medición de un meridiano terrestre) y otras circunstancias favorables estimulaban a los cartógrafos para producir mejores y más precisos mapas.

Por su parte, algo después, el geógrafo alemán Karl Ritter, otro de los grandes precursores de los estudios geográficos, imponía la costumbre (ya adoptada por el mismo Humboldt) de acompañar las descripciones y estadísticas de las regiones o países que se estudiaban geográficamente con un atlas de la mejor calidad. A este ambiente europeo volvió Humboldt a mediados de 1804 y era obvio que aprovecharse las circunstancias y los variados materiales que había compilado para preparar un atlas de buena clase que acompañase el texto de su obra descriptiva. En verdad, Humboldt preparó varios atlas, animado por el éxito que había logrado con sus magníficas ediciones y ante la demanda de un público ávido de noticias de todo tipo sobre el Continente Americano, pero solamente se considerará ahora el *Atlas Géographique et Physique* del *Essai Politique sur le Royaume de la Nouvelle Espagne*.

Sin desconocer las contribuciones de otros cartógrafos, especialmente los alemanes L. Chr. Miller y J. L. Lehmann, cuyas técnicas vinieron a perfeccionar los mapas topográficos y generales en esos años, puede afirmarse que Humboldt estableció normas cartográficas y abrió la ruta para preparar verdaderos atlas geográficos regionales. Básicamente, como partes de tales atlas, los mapas deben de representar a una escala reducida y conveniente parte o toda la superficie terrestre

en sus detalles de extensión, relieve, posición y otras características que demandan exactitud en las observaciones de campo y precisión en los cálculos y dibujo, lo cual exige habilidad al geógrafo y a sus auxiliares y severo criterio en la selección y utilización de los datos personales y ajenos. Pero dejemos al propio Humboldt aclarar esos puntos de vista que tienen tanta validez ahora como cuando fueron dados a conocer hace siglo y medio:

Publicando las cartas geográficas de la Nueva España y los dibujos que representan las desigualdades del suelo mexicano en proyecciones verticales, debo describir para los astrónomos y los físicos los materiales que se han empleado en este trabajo. Cuando un autor se limita a hacer una compilación; cuando, abrevando en fuentes poco conocidas, no hace sino reunir lo que está esparcido en obras impresas y cartas grabadas, una simple nomenclatura de las piezas empleadas puede servir de análisis. No es así cuando un atlas se funda sobre observaciones astronómicas o sobre medidas que pertenecen al autor; cuando, para la construcción de nuevas cartas, se ha sacado partida de planos y de notas manuscritas conservadas en los archivos o hundidas en los conventos. En este último caso, y es en el que me encuentro, el geógrafo está en el derecho de pedir una exposición razonada de los medios de que se ha servido para verificar la posición de los puntos más importantes. Presentando esta exposición al público, yo distinguiré cuidadosamente los resultados de simples combinaciones, de lo que ha sido deducido inmediatamente de las observaciones astronómicas y de las medidas geodésicas o barométricas hechas sobre los lugares. Trataré de dar un análisis sucinto de los materiales que tuve a mi disposición, reservando sin embargo los detalles puramente astronómicos para el Repertorio de observaciones y medidas que yo publico conjuntamente con el señor Oltmanns. Es siguiendo esta marcha que las diferentes partes de mi obra, la Estadís-

tica de México, la Relación histórica del viaje a los trópicos y el volumen astronómico, servirán todas, me envanezco de ello, para probar que el deseo de la exactitud y el amor de la verdad me han guiado durante el curso de mi expedición. ¡Pueden mis débiles trabajos haber contribuido en alguna cosa a disipar las tinieblas que cubren desde hace siglos la geografía de una de las más bellas regiones de la tierra! (*Essai Politique sur le Royaume de la Nouvelle Espagne, Analyse Raisonnée de l'Atlas de la Nouvelle Espagne*, I-i-ii, Paris, 1811).

[...]

La vida y la obra de García y Cubas

¿Quién era este hombre que estableció la tradición mexicana en la preparación y publicación de atlas geográficos y físicos? ¿Dónde y cómo se había formado en las disciplinas que cultivó toda su vida, la geografía y la historia? ¿Cuáles fueron sus obras más notables y qué significación tienen aún? A estas preguntas se responderá sumariamente para ahorrar tiempo, dado que también en el *Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística* (5ª serie, tomos III y V, México, 1909-1910 y 1912) se pueden encontrar amplias noticias sobre su existencia y trabajos. Pero, ya puede adelantarse que fue el primer geógrafo mexicano del siglo XIX y digno contemporáneo de especialistas en Ciencias de la Tierra como los geodestas y astrónomos Tomás Ramón del Moral, Francisco Díaz Covarrubias y Francisco Jiménez, los geógrafos y cartógrafos Agustín y Luis Díaz y del agrimensor e historiador universal Manuel Orozco y Berra, para no citar sino a unos cuantos de aquella época.

[...]

Dentro del Ministerio de Fomento, cuyas primeras etapas se hicieron notables por un fuerte espíritu científico y por una gran atención hacia los problemas de información geográfica y estadística, García y Cubas

encontró el ambiente más estimulante para sus intereses. Los ministros Velázquez de León y Siliceo favorecían por todos los medios a su alcance la recopilación y el estudio de las cuestiones relativas al mejor conocimiento del territorio mexicano. Fue la época (1854-1857) en que se echaron las bases de la verdadera cartografía mexicana, iniciándose las investigaciones de campo y gabinete necesarias para fijar la verdadera posición geográfica de muchos puntos y la descripción de las áreas correspondientes y concentrándose toda esa información en las diversas secciones de aquella dependencia.

Por su parte, la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística era también un organismo donde se trabajaba intensamente con las mismas finalidades. En sus sesiones se informaba del desarrollo de aquellas operaciones y se procuraba divulgar sus resultados. A pesar de las dificultades políticas y de las limitaciones económicas, se imprimieron entonces (por cuenta de dicha corporación o del Ministerio de Fomento) muchas contribuciones que son ahora clásicas en la historia de las Ciencias de la Tierra en México.

Características y contenido del atlas de García y Cubas

En 1856, en forma de “entregas”, García y Cubas inició la publicación de su *Atlas geográfico, estadístico e histórico de la República Mexicana* (México, 1858), cuya compilación había iniciado poco tiempo antes. Como el propio autor lo declaró en sus páginas iniciales, fue “formado con permiso del Ministerio de Fomento, en vista de las cartas más exactas de los estados y de los trabajos de los señores Moral, Humboldt, García Conde, Terán, Rincón, Narváez, Camargo, Lejarza, Obregozo [...] de los datos oficiales y Carta General levantada por la Comisión de la Sociedad de Geografía y Estadística Militar, que obra en dicho Ministerio y en la Dirección General de Ingenieros, y de otras noticias curiosas e importantes que se han podido reunir”. Todo ello sitúa de inmediato a esta obra dentro de la ruta iniciada 50 años atrás por Humboldt con su *Atlas Mexicano*.

Aunque diverso en muchas características, el atlas de García y Cubas modernizaba y actualizaba la información existente por aquellos años sobre el territorio mexicano, presentándola en un método conjunto de mapas a colores acompañados de un texto analítico y de estadísticas. Se componía de 2 cartas generales, 29 especiales, 2 cuadros históricos y un suplemento explicativo, al cual seguían unas noticias, la primera cronológica de los gobernantes de México y la segunda de sus minerales y fincas rústicas. En el prólogo se explicaban la disposición de las materias con una lista alfabética de los mapas, cuadros y noticias, aclarándose que los datos cuyo autor no se nombraba se habían tomado del *Diccionario de Historia y Geografía* (México, 1856) y del Informe de la Junta de Fomento de Minería, existente en el Ministerio de Fomento.

[...]

Los mapas del atlas de García y Cubas eran esencialmente planimétricos, es decir, mostraban con mayor o menor exactitud la posición geográfica de puntos de referencia y en lo posible, el curso de las corrientes fluviales, la forma de lagos y otros cuerpos de agua y el desarrollo de costas para los estados marítimos. En cambio, la topografía, aun en áreas para entonces ya bien conocidas, era punto menos que fantástica, aunque notablemente más avanzada y ampliada de lo que se mostraba en los mapas de Humboldt. El sistema de hachurado es muy bueno en algunos mapas y en otros si rellena los espacios que dejan libres las líneas de meridianos y paralelos, los nombres de poblaciones y otros detalles cartográficos.

Entre los mapas destacan el correspondiente al Estado de Jalisco, seguramente apoyado en el magnífico levantamiento que había hecho en años anteriores de esa entidad el capitán José María Narváez, antiguo miembro del personal del Apostadero Naval de San Blas, quien contribuyó notablemente al desarrollo de la cartografía de esa parte del país. Igualmente, el mapa del Estado de México se basó en los levantamientos topográficos y geodésicos de Tomás Ramón del Moral, tan eminente como el anterior en sus servicios a la cartografía mexicana

y autor de la primera obra en español sobre la materia, el *Curso de Geodesia* (México, 1852). Por último, el mapa del Valle de México recuerda casi sin variación, aunque mejorando en diversos aspectos, a la carta correspondiente del Atlas Mexicano de Humboldt, apoyada en los datos de Joaquín Velázquez Cárdenas y León y don José Luis Martín, ya citada anteriormente.

En el mapa de Baja California, notable desde muchos puntos de vista y también contradictorio por la inexistencia de algunos detalles de su relieve, puede apreciarse que existía gran desconocimiento de su verdadera forma y de la posición de muchos puntos. Está acompañado por un “Derrotero” del capitán Manuel Castro, desde San José del Cabo hasta la nueva frontera septentrional, marcándose en el mapa esa ruta. Todavía a fines del siglo XIX, el estado de los conocimientos geográficos sobre aquella península no era muy superior a lo anotado en el mapa de García y Cubas.

Es interesante también el mapa de Tehuantepec, que era entonces un Departamento (incidentalmente gobernado en alguna época por el general Porfirio Díaz) y cuyo levantamiento había realizado el ingeniero Cayetano Moro para uno de los primeros estudios “canaleros” entre el Golfo de México y el Océano Pacífico. La cantidad y variedad de información anexa se apoyaba en los datos de los geógrafos y naturalistas que participaron en aquel trabajo, entre ellos el famoso Andrés Manuel del Río, catedrático del Colegio de Minería. Los territorios de Sierra Gorda e Isla del Carmen, posteriormente reunidos a los Estados de San Luis Potosí y Campeche, habían sido mapeados desde muchos años atrás por ingenieros militares, el primero y marinos hidrógrafos, el segundo.

[...]

Influencia del atlas de García y Cubas

A cincuenta años de distancia, evidentemente el atlas de García y Cuba representó un progreso sobre al *Atlas Mexicano de Humboldt*, aunque el primero aprovechó y de hecho copió muchos detalles del segundo.

Ello no quita méritos al trabajo de García y Cubas, quien vivía ya en otra época y disponía de nueva información y métodos de trabajo que no tuvo Humboldt. Además, la cartografía avanzaba y a pesar de la similitud de temperamentos, posiblemente García y Cubas ponía algunos toques artísticos a sus elaboraciones que no puso Humboldt.

En el *Atlas* de García y Cubas se aprecian mejor los elementos de información y cartográficos que componen verdaderamente ese tipo de obras, muchas de las cuales, aunque formadas por mapas no son propiamente atlas. En efecto, en un atlas los mapas han sido preparados, grabados y ordenados para un fin específico: *la descripción geográfica*, a su vez explicada por un texto que acompaña a los mapas en las mismas hojas o por separado. Así, los atlas difieren de las colecciones de cartas que modernamente se ejecutan en número variable de hojas, cada una con su propia división y nomenclatura.

Sólo muchos años después, de acuerdo con las tendencias de la época, los nuevos atlas mexicanos se especializaron a temas más reducidos, introduciéndose modificaciones o adaptaciones por tales exigencias. Pero, el concepto básico de un atlas todavía se ajusta a los requerimientos de contenido y presentación que guiaron a Humboldt y a García y Cubas en su realización. Por tal razón, ellos son los precursores y sus obras el modelo que debe inspirar a quienes preparan otras similares.

Un paralelo más puede establecerse entre ambos autores, la realización de otro tipo de atlas destinados al gran público culto, pero útiles también a los cultivadores de las Ciencias de la Tierra. Los dos geógrafos prepararon “Atlas Pintorescos” de gran valor gráfico, el primero sobre las áreas que visitó en la América Equinoccial y el segundo sobre su propio país, en los más diversos aspectos. Esos “Atlas Pintorescos” son ahora verdaderas joyas de la bibliografía mundial y su análisis constituiría por sí solo objeto de otros trabajos que deberán hacerse más pronto o más tarde.

A los 150 años de su publicación el *Atlas Mexicano de Humboldt* sigue siendo un documento de consulta obligatoria para los geógrafos del mundo. Con mayor razón, a poco más de 100 años, el atlas de García

y Cubas lo es para los mexicanos, pues todavía sus datos son válidos en muchos aspectos. En ambos trabajos descansa, realmente, el moderno conocimiento de la geografía y de la estadística de México.

ANUARIO IX

EL MÉTODO Y EL ESTILO DE ALEXANDER VON HUMBOLDT, VIAJERO, CIENTÍFICO Y OBSERVADOR DE LA NATURALEZA¹

Por Rayfred I. Stevens

Generalidades

Al llevar a cabo los estudios de la naturaleza Alexander von Humboldt prefería los métodos propios del empirismo, es decir, del saber *a posteriori* al que conducen la observación y la experiencia. Para él, no obstante, todo se refería al principio, aceptado de una manera *a priori*, del conjunto natural universal, que a veces se le manifestaba en conjuntos naturales locales y particulares. De aquí resalta la universalidad característica de todos sus empeños para comprender la naturaleza.

Humboldt se entregaba constantemente al estudio de todo lo que se le presentara a los sentidos. No estuvo obsesionado por una sola clase de fenómenos al grado de dejar que la oportunidad o la dificultad, en estudiarlos pudiera distraerlo para captar también otros fenómenos que encontraba en el camino. Así, pudo aprovechar las ocasiones, según la naturaleza de los fenómenos observados: cuando joven, siendo

¹ Versión original publicada en 1969 en *Anuario de Geografía* IX. El presente ensayo es una ampliación adaptada, traducida y revisada por el autor, de un estudio propio anterior, "Humboldt als wissenschaftlicher Reisender und als Naturbeobachter", publicado en *Alexander von Humboldt: Studien zu seiner universalen Geisteshaltung*, organizada por Joachim H. Schultze para la Sociedad de Geografía de Berlín, 1959, pp. 1-35. Se trata de un tomo conmemorativo del centenario de la muerte de Humboldt. Dicha institución y la Verlag Walter Gruyter & Co., de Berlín, bondadosamente han prescindido de sus derechos reservados para permitir la presente publicación. Además, la colaboración del profesor doctor Jorge A. Vivó, quien revisó la versión castellana, ha sido sumamente valiosa.

inspector de minas al servicio del rey de Prusia, su patria, llegó a ser a la vez experto en cuestiones de flora subterránea; como viajero en los agrestes Llanos del Orinoco, fue principalmente naturalista; en los Andes ecuatoriales se convirtió en geógrafo físico; y en México, donde los adelantos de la ciencia y la estadística le proporcionaron datos adecuados, pudo volverse geógrafo regional y humano en el sentido más amplio de los términos.

Las observaciones propias de Humboldt forman parte tan fundamental de cada frase de su obra que casi todo comentario de ella ha debido tratar en cierto grado de su metodología como observador de la naturaleza. Valoraciones de dicha índole, no obstante, se hallan en gran parte como breves notas de paso en estudios escritos con otras finalidades. Por ello hacía falta una revisión monográfica y crítica de los métodos y medios con que Humboldt se enfrentaba al estudio de la naturaleza.

Llenar parcialmente esa laguna es el objeto principal de esta memoria. Este análisis presupone cierto conocimiento de los antecedentes y viajes de Humboldt especialmente el de América [...].

La fama de Humboldt descansa sobre todo en este viaje que proporcionó los datos básicos para la obra de su vida y, por lo tanto, debe tenerse en cuenta en la valoración justa de su método y estilo.

[...]

C) Métodos

En la época de los viajes de Humboldt en América, la separación de los científico-empíricos y los filósofos apenas comenzaban a desarrollarse. Schelling fue uno de los principales exponentes del estudio filosófico-especulativo de la naturaleza y Humboldt ya era renombrado como práctico del método empírico. Fue en la mente de los partidarios de menor rango de ambas escuelas que la divergencia había de llegar al extremo de disgustos y no en las palabras de los dos grandes maestros. La compatibilidad que mantenían de sus puntos de vista, a pesar de

partir de posiciones tan distintas, se comprueba por el intercambio de cartas comprensivas entre ellos, pero después del regreso de Humboldt de América a Europa. Solicitaba Schelling el visto bueno de Humboldt en enero de 1805:

“La razón y la experiencia no pueden nunca estar opuestas sino en apariencia, y tengo por lo tanto la convicción firme que usted no dejará de aceptar el acuerdo más sorprendente entre la teoría y la experiencia en muchos puntos de la nueva filosofía. Su mente, en esta edad del empirismo, ha sobrepasado tan atrevidamente los límites prescritos para la física, que ya debe tener conocimiento de la visión audaz de la teoría presente. Si de acuerdo con su carácter de investigador científico empírico, ha admitido usted, con el ejercicio de una prudente reserva, solamente las ideas que en sus trabajos estén confirmados por la experiencia, no va por lo tanto a considerarlas de menos valor por haber recibido, mediante la filosofía, la sanción de la razón...”²

La respuesta de Humboldt fue tranquilizante y reflejaba la influencia de sus recientes viajes:

“Después de estar ausente de Europa durante seis años, sin libros y ocupado de cerca con la naturaleza, mi mente se ha guardado lo más libre de prejuicios que eran posibles para la mayoría de los físicos, quienes, por los efectos deletéreos producidos por disputas literarias, se han vuelto más fijos en sus interpretaciones anteriores de la naturaleza que en el objeto de sus estudios- la naturaleza misma. ¡No! Considero la revolución que usted ha producido en la ciencia como uno de los acontecimientos más felices de estos tiempos impetuosos.

² Citado por: Löwenberg, Julius. (1873). *Alexander von Humboldt Bibliographische Uebersicht seiner Werke, Schriften und zerstreuten Abhandlungen*. Berlin, 203.

... La filosofía nunca puede resultar un obstáculo al avance de la ciencia empírica. Al contrario, aquella traza cada descubrimiento nuevo hasta los principios fundamentales, y así establece el fundamento para más descubrimientos nuevos. De llegar a construirse una clase de hombres que consideren más conveniente resolver la química en la cabeza antes de mancharse las manos en investigarla, esto no pudiera ser considerado como culpa suya, y menos del esquema de su filosofía... Aunque habitualmente estoy contemplando la naturaleza en su aspecto externo, no hay nadie poseído de mayor admiración que yo para las creaciones procedentes de la profundidad y amplitud del pensamiento humano”.³

Públicamente Humboldt reafirmó esta posición dos años después:

“Al conocer el sistema de Schelling, estoy lejos de creer que el estudio puro de la filosofía natural puede ser perjudicial a la investigación empírica, o que el investigador y el filósofo deben necesariamente oponerse”.⁴

Humboldt criticó a los extremistas de ambas escuelas de pensamiento. El movimiento de algunos discípulos para establecer un sistema de la naturaleza basado en la pura razón, en la síntesis sin análisis empírico, lo lamenta como “abuso precoz de fuerzas nobles, las caprichosas y cortas saturnalias de una ciencia natural puramente ideal [...]. Repito la frase: abuso de fuerzas nobles, pues los serios espíritus interesados a la vez en la filosofía y en la observación, permanecen extraños a esas saturnalias. El significado propio de los conocimientos por medio de la experiencia (desde luego por la experiencia) y una filosofía de la naturaleza construida en todas sus partes, no pueden estar en contradicción, si la filosofía de la naturaleza cumple su cometido, con la comprensión

³ Citado por: *Ibid.*, 204.

⁴ Citado por: *Idem.*

intelectual de las expresiones reales (del mundo entero). Donde la contradicción se manifiesta, ésta se apoya en una base errónea, en la especulación vacía o en la arrogancia del empirismo, que cree probar con la experiencia más de lo que experiencia misma haya establecido”.⁵

Puede decirse que Humboldt aplicó los métodos de análisis propios de la ciencia empírica, mientras que para lograr una síntesis se valía también de los procedimientos del filósofo y del artista. La síntesis que buscaba no era simplemente la reducción de datos. Este proceder caracteriza su método entero, del campo al gabinete, de análisis a síntesis. Y es en la selección de formas representativas para comunicar la impresión verídica de los fenómenos, que encontramos en Humboldt al artista. Como para él no había incompatibilidad entre la filosofía especulativa y la ciencia empírica, tampoco la había entre ninguna de ellas y el arte. Estas tres manifestaciones del espíritu y mente humanos ocurren en el seno de la naturaleza y no aparte de ella.

Humboldt no era el tipo de artista que busca la inspiración en la naturaleza para luego crear su propia variedad de belleza. Él vio su función de observador como de una mente catalítica a través de la cual la naturaleza se revela. Humboldt no trataba de ser creador de belleza como tampoco esperaba inventar la verdad. Su papel de observador sería no el de crear sino de descubrir la verdad y lo bello en la naturaleza misma. Ni había conflicto para él en buscar ambas cosas a la vez:

“Humboldt pertenece al grupo de los delicados en quienes la verdad y la belleza son hermanas gemelas. Por algo era amigo de Goethe”.⁶

Si uno fuera hoy día a tratar de observar la naturaleza según el estilo de Humboldt. ¿Cuáles serían los pasos fundamentales de su proceder?

⁵ Humboldt, Alejandro. (1845). *Kosmos*. Stuttgart, 69. Para una aclaración más amplia sobre la posición de Humboldt referente a los puntos tocados en este párrafo, véase *Kosmos*, 74.

⁶ Pereyra, Carlos. (1917). *Humboldt en América*. Madrid, 91.

Probablemente no quisiera limitarse al empleo de los instrumentos y técnicas de aquellos tiempos, que en su mayor parte han sido mejorados. Pero hay algo perdurable, de aplicación duradera, en el estilo de Humboldt como observador, cuya esencia puede indicarse por los siguientes puntos:

1. Respecto a la unidad en la naturaleza (tanto en el conjunto natural-universal como en los conjuntos de menores segmentos de la naturaleza).
2. Preparación fundamental en las ciencias sistemáticas.
3. Localización de las observaciones en la asociación y localización de los fenómenos.
4. Versatilidad y adaptabilidad de las técnicas, tanto las convencionales como las de innovación propia, ateniéndose a las peculiaridades del fenómeno estudiado.
5. Organización de las observaciones, relacionándolas con el cuerpo de lo ya conocido o postulado.
6. Audacia para generalizar; esfuerzo para ver lo general en lo particular.
7. Disposición para revisar conclusiones a fin de acomodar la información adquirida posteriormente.
8. Reconocimiento de las limitaciones del método científico empírico.
9. Consideración del hombre como parte de la naturaleza física.

Se reconoce, por lo tanto, que el hombre puede estudiarse por los mismos procedimientos de la observación empleados para el resto del mundo fuera de la mente, pero se reserva de que "... otras leyes, de una naturaleza más misteriosa, ejercen su imperio en las regiones más elevadas del mundo biológico, en la esfera de la especie humana con sus conformaciones diversas, con la energía creadora del espíritu con que está dotado..." (Cosmos, 432). En breve, el observador reconoce que "la esfera de la inteligencia", dentro de la cual funciona la mente humana, no puede comprenderse de la misma manera que el mundo que está fuera de la mente.

10. Presentación integrada de las esencias de lo observado; las partes analizadas se reconstituyen colocadas en el lugar que les corresponde en el conjunto; esto se logra no simplemente enfocándose en cada una de las partes consideradas, sino también teniendo siempre presente la perspectiva del conjunto.

[...]

ANUARIO X

EL MAR SE IMPONE EN LA GUERRA Y LA PAZ¹

Por Carlos R. Berzunza²

[...]

Las guerras se ganan y se pierden en el mar

En Oceanografía hemos adelantado más desde la Segunda Guerra Mundial a nuestros días, que en toda la historia de la humanidad. Debemos confesar que las guerras y el peligro de guerra son los medios más propicios para el progreso del saber humano y a esto se debe principalmente los sorprendentes adelantos alcanzados en el conocimiento del mar.

Las guerras se ganan y se pierden en el mar. De todos los espacios de la tierra, éste es el más extenso, pues cubre el 70.8% de su superficie. Cabe mencionar que el geógrafo alemán Federico Ratzel, contrariamente a lo que suceda a muchas personas en la actualidad, tuvo siempre en consideración la gran importancia del mar. Es natural, en consecuencia, que, en Geopolítica, donde se toma en cuenta la influencia del espacio, desde el punto de vista humano, Ratzel escribiera *El Mar como Fuente de Grandeza* y lo describiera como “el horizonte sin límites”.

El almirante Alfred Mahan sostenía que el primer prerrequisito de una gran potencia mundial es el control de los mares. El general Karl Haushofer, como admirador de Alfred Mahan, creía que Napoleón había perdido su imperio no precisamente en su desastrosa campaña en Rusia, sino en Trafalgar. La derrota de Trafalgar obligó al Emperador a subyugar a toda Europa para poder conquistar a Inglaterra, pero en

¹ Versión original publicada en *Anuario de Geografía X*.

² Profesor de Oceanografía y Geopolítica. Conferencia sustentada en la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística el 19 de noviembre de 1970.

su empresa se agotó él mismo, más que en la inmensidad de Rusia; la derrota definitiva de Napoleón tuvo lugar en Trafalgar.

Las dos grandes guerras de este siglo, los aliados las ganaron por escaso margen y con un esfuerzo prodigioso. En cada una de ellas el sistema de armas que casi los derrotó fue el submarino.

La Armada Imperial del Kaiser Guillermo II entró en la Primera Guerra Mundial únicamente con 33 submarinos listos para hacerse a la mar, y, sin embargo, en los 4 años que siguieron consiguió hundir 5,408 barcos mercantes y naves pesqueras con un total de 11,189,000 toneladas brutas.

Apenas pasadas dos décadas, en 1939, que Hitler desató la Segunda Guerra Mundial se jactaba de tener 57 submarinos, no todos los cuales estaban en condiciones para entrar en acción.

En 1941, el Japón entró en la guerra del lado de Alemania con 65 submarinos. En los seis años que duró la más costosa de todas las guerras, la sola actividad submarina hizo que los aliados perdieran más de 4,500 buques mercantes, con un total de 21 millones de toneladas brutas.

Por esta razón durante la Segunda Guerra mundial los estadounidenses construyeron más de 5,000 barcos mercantes. ¿Por qué? Porque la meta la constituía la necesidad de construir mercantes con mayor rapidez de la que los hundían y, esforzarse por contener, si no vencer, la amenaza submarina. Los estadounidenses gastaron 18 mil millones de dólares en su programa de buques mercantes para ganar tiempo en la preparación bélica.

Sin estos barcos no hubiera sido posible transportar al campo de batalla los soldados y el material de guerra. Lo que es más importante, no hubiera podido importar las materias primas necesarias para la producción de armas y la conservación de su economía.

Es necesario mencionar que los Estados Unidos, que a principios de este siglo se bastaban a sí mismo por lo que toca a materias primas, han agotado a tal grado sus recursos, al mismo tiempo que aumentado su consumo, que son ahora una de las naciones más necesitadas de importación. De tal manera que las 200 materias primas que son de importancia vital para la producción de tiempos de guerra o de

tiempos de paz, tienen que importar más de 70 de todas ellas; en tiempos de guerra más del 40% tendrían que importarlas de ultramar por barco, lo que explica la importancia de las comunicaciones marítimas. Las materias primas constituyen un requisito que automáticamente limita a un Estado para convertirse en una potencia mundial.

La supremacía del poder naval decidió, en efecto, las dos últimas guerras mundiales; para que ello ocurriera, fue necesario, sin embargo, que el dominio naval impidiera disponer al enemigo de comunicaciones exteriores. Más que en ninguna otra guerra, la marítima es precisamente esto: el dominio de las comunicaciones. Es decir, tal como lo afirmaba Napoleón, el verdadero fin es la estrategia.

En la Primera Guerra Mundial, cerrada por las armas y por la diplomacia las comunicaciones exteriores de Alemania, el país quedó cercado y bloqueado desde el primer instante por: Rusia, Serbia, Rumania, Grecia, Italia y Francia, que formaron el cerco continental; Inglaterra completaba el bloqueo por mar. La victoria aliada, así planteada la cuestión, era cuestión de tiempo. Perdida la posibilidad en el Marne de una victoria rápida, Alemania estaba condenada a perecer asfixiada por el bloqueo.

La Segunda Guerra mundial puede sintetizarse en dos fases: la primera, 1939-1940, Alemania libre rápidamente en oriente por su victoria fulminante sobre Polonia, luchaba solamente en el frente occidental contra los franco-ingleses. Sus comunicaciones continentales con Europa oriental y suroriental y con el litoral mediterráneo estaban expeditas. Lo significativo de esta guerra es que, gracias a los medios aéreos y navales que pone en juego y a los éxitos sobre sus adversarios de Europa Occidental: Noruega, Bélgica y Francia; Alemania puede realizar una empeñada campaña contra las comunicaciones marítimas principales, he ahí la explicación del gran tonelaje de barcos hundidos.

Posteriormente, la decisión de la batalla del Atlántico decidió también la batalla continental. Tras la victoria que significó la posibilidad de mantener comunicaciones oceánicas, vino primero el desembarco en el norte de África y luego la invasión por Normandía. La guerra se decidió así.

[...]

El submarino moderno

Después de la Segunda Guerra Mundial dio principio el umbral de una nueva era. La transformación del submarino determina, en gran medida, el ritmo no únicamente para la transformación de la marina, sino que lleva consigo un cambio en las posibilidades y en las mentes, y de este modo en el hombre.

El submarino moderno nuclear de alta velocidad es una maravilla de la ciencia y la tecnología. Es un mundo autosuficiente de luz, sequedad e intención mortífera.

Es un satélite artificial en un espacio fluido de alta presión y oscuridad casi completa. Según se sabe, es más rápido debajo del agua que cualquier nave de la superficie, exceptuando las lanchas torpederas más botes *hidroalados*; purifica su propia atmósfera, hace su propia agua dulce con el agua marina y puede llevar suficientes alimentos y suministros para permanecer, si es necesario, sumergido por más de tres meses; algunos submarinos llevan inclusive jardines hidropónicos (químicultivos) en que se cultivan hortalizas frescas.

Estas naves nucleares pueden navegar durante tres años sin aprovisionarse de combustible. Un submarino de ataque lleva ahora más hidrófonos (equipo acústico submarino) que todos los que llevaron en cualquier época, todos los submarinos estadounidenses durante la Segunda Guerra Mundial. La clase de *Thresher*, por ejemplo, tiene más de 1,200 de estos oídos submarinos.

[...]

Navegación submarina de inercia

Los submarinos *polaris* que necesitan saber exactamente dónde se encuentran antes de que puedan disparar con precisión, pueden navegar con mayor precisión bajo el agua que la mayoría de los buques

de superficie. Un sistema de giroscopios de precisión, conocido con el nombre de *sistema de navegación submarina de inercia*, mide y registra, comparado por el tiempo, cualquier cambio de velocidad (por lo menos de distancia) y de dirección que haga el submarino y reemplaza al antiguo derrotero trazado manualmente. Unos medidores automáticos de la profundidad comparan el trazo del giroscopio con el contorno conocido del lecho oceánico.

[...]

Calculadoras

Cada subpolaris lleva 6 sistemas de calculadoras separadas y cada una de ellas funciona por triplicado: 1° uno corresponde al sistema de navegación de inercia; 2° traza los programas del sistema de guía de los proyectiles dirigidos; para esto se llevan más de 250 tarjetas perforadas de modo que puede fijarse la trayectoria de los proyectiles para llegar a sus blancos desde cualquier parte de los 2,500 kilómetros cuadrados que patrulla el submarino; 3° otro más que controla el lanzamiento de los proyectiles y puede disparar toda su carga nuclear en menos de 15 minutos; 4° un cuarto sistema de calcular dirige la puntería y controla el fuego del conjunto de armas secundarias y otros cañones antisubmarinos; 5° el quinto sistema de calcular predice anticipadamente las cabezadas y balanceos y estabiliza el sistema óptimo del sextante del periscopio cuando el submarino se encuentra cerca de la superficie; 6° el sexto y último sistema de calcular es el del sistema de mando y control que reciba toda la información sobre la búsqueda y descubrimiento de los blancos de que disponga el submarino (principalmente gracias a su sistema acústico) y procura dar al capitán la mejor idea posible que pueda proporcionar la ciencia y la tecnología moderna sobre lo que está pasando en el exterior; separa uno de otro los diferentes sonidos, por medio de un sistema de filtros electrónicos, correlaciona cada señal de sonido con otras señales acústicas de fuentes

conocidas, almacenándolas en su memoria permanente. Como cuenta con información sobre las condiciones oceanográficas locales, tomadas de los pronósticos del *tiempo submarino*, transmitidos a la flota por la radio, la calculadora señala con exactitud la posición del blanco; calcula su rumbo, velocidad y profundidad; lo identifica (como submarino), prepara las direcciones de puntería que pueden suministrarse a las armas del submarino en cualquier momento futuro y recomienda el óptimo de ataque -basado en la velocidad y rumbo del submarino- las características del arma y el ritmo y velocidad del blanco.

[...]

ANUARIO XI

SUELOS DE ANDO¹

Por Mauricio Aceves García

Introducción

Las investigaciones acerca de la génesis, morfología, clasificación y uso de los suelos derivados de cenizas volcánicas a de *ando*, han recibido considerable atención en los últimos años; ya que este tipo de suelos cubre grandes extensiones de nuestro territorio. Los depósitos de cenizas volcánicas que se encuentran a lo largo de la Sierra Madre Occidental, en porciones de la Sierra Madre Oriental, la Sierra Volcánica Transversal y de la Sierra Madre del Sur, son de naturaleza basáltica, andesítica y riolítica. Los trabajos que se han efectuado acerca de los suelos derivados de cenizas volcánicas o de *ando* en México, han contribuido al conocimiento de dichos suelos y así ampliar la información sobre grandes porciones de los suelos volcánicos.

Son, por lo tanto, estos suelos, de notable importancia para el desarrollo económico de México.

Nomenclatura

Conforme a las investigaciones de suelos volcánicos avanzaban, los científicos se preocupaban por encontrar para ellos un nombre adecuado. Fue así como en 1945 Thorp, coincidiendo con pedólogos japoneses, los designó con el nombre de *ando*, palabra compuesta de dos vocales japonesas: *an* (oscuro) y *do* (suelo). El suelo de *ando* se relacionaba de acuerdo con la clasificación tradicional, con los suelos intrazonales especialmente café forestal, y con los zonales, específicamente laterítico

¹ Versión original publicada en 1971 en *Anuario de Geografía* XI.

café rojizos e hidrolatosoles húmicos. Posteriormente en Japón, Kanno aplicó el nombre de suelos húmicos de alfolano y Ohmasa, inventó el nombre *kuroboku* de “kuro” (negro) y “boku” (friable). Este último se divide en *kuroboku* propiamente dicho (*ando* negro) y *kuroboku* ligeramente coloreado (*ando* pardo).

En Nueva Zelandia se usaba el término suelo franco marrón amarillento, y posteriormente suelos lávicos. Una clasificación más extensa colocó a los suelos de cenizas volcánicas en tres divisiones de suelos amorfos que son: los skeliformes, los fulviformes (subálvicos y álvicos) y los podiformes. En Chile se reconocen cinco grupos, a saber: a) depósitos volcánicos en zonas áridas; b) “trumaos” (palabra araucana que significa “polvo de color amarillo” o “amontonamiento de cenizas”; c) ñadis (drenaje impedido característico, sin llegar a ser pantano); d) rojo arcilloso de origen volcánico y e) región de influencia de materiales volcánicos.

En las Antillas se han clasificado estos suelos en protosoles, suelos jóvenes, alofanoides, kandoides, de arcilla smectoide (montmorilonita), y de otras arcillas. Se han llamado andino (Ecuador), suelo volcánico negro (Suramérica y Japón), y suelos de montaña (indonesia). En México se han usado los nombres, además de *ando* de suelo húmico alpino, suelo húmico de alofano y charanda (palabra purépecha que significa “rojo”).

Para poner orden en esta terminología y coordinar las investigaciones, la FAO en 1964 patrocinó una reunión internacional de pedólogos en Tokio, Japón. Allí se acordó adoptar el nombre *ando*, el cual actualmente se usa en varias terminaciones en las clasificaciones de la FAO (Andosol) y la del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (Andept y numerosos subgrupos ándicos). Definieron al *ando* como:

Suelos minerales en que la fracción activa es dominada por materiales amorfos (mínimo 50%). Estos suelos tienen una alta capacidad de retención, un horizonte A oscuro, friable, relativamente grueso, poseen un contenido alto de materia orgánica, una densidad aparentemente baja y poca propiedad

adhesiva. Pueden tener un horizonte B sin mostrar cantidades significativas de arcilla iluvial. Ocurren bajo condiciones climáticas húmedas y subhúmedas.

En 1969 los expertos de las Américas se reunieron en Turrialba, Costa Rica, de nuevo bajo los auspicios de la FAO. Sugirieron que se usara “en la clasificación ‘U.S. Comprehensive System of Soil Classification (7th approximation)’ en su última edición para clasificación internacional”. Según este sistema la mayoría de los suelos de cenizas volcánicas -en *ando* propiamente dicho- pertenece al orden *inceptisol*, suborden *andept*.

Las características que definen este suborden son básicamente las de la definición de Tokio, aunque abarcan algunos suelos excluidos anteriormente. Los inceptisoles son suelos con uno o más horizontes diagnósticos de formación relativamente rápida y sin los horizontes producidos por iluviones o intemperizaciones notables que caracterizan, por ejemplo, los oxisoles (lateritas) y spodosoles (podzoles). Puede haber, sobre todo en los suelos de cenizas volcánicas, un epipedon úmbrico (color oscuro, más de 1% de materia orgánica cierto grosor, hidrógeno como el intercambiable dominante, saturación de bases menos de 50%), a veces sin ningún horizonte para diagnosis. Generalmente se encuentra, independientemente de epipedon, un horizonte subsuperficial cámbrico, es decir, un B con evidencia de estructura pedológica (en contraste con estructura rocosa) o con evidencia de moteado o pérdida de CaCO_3 , pero sin la acumulación de arcilla iluviada (se definió también que un horizonte de textura gruesa no puede ser cámbico).

El suborden andept comprende los inceptisoles no saturados de agua que presentan las siguientes características: 1) Densidad del suelo en su estructura natural menor de 0.85 g/cm^3 en el epidón o el horizonte cámbico o ambos (A y/o B) y al mismo tiempo el complejo de intercambio catiónico dominado por material amorfo; o 2) más de 60% de cenizas o material cinerítico vítreo u otro material piroclástico vítreo en las fracciones de limo, arena o grava, pero sin epodón mólico (como el úmbrico, pero con más de 50% de saturación de bases). Se

admiten, entonces, algunos suelos más claros o de mayor densidad, que quedarían excluidos por una interpretación estricta de la definición anterior.

[...]

Entre las propiedades químicas es notable el contenido de materia orgánica que es alto. Va desde 5% hasta 30% (Japón), aunque en Centroamérica se han registrado valores extremos de 2% (clima cálido) y 36%. Estos compuestos húmicos son relativamente resistentes a la descomposición microbiana, quizá por la formación de compuestos específicos de aluminio, humus, y se acumulan en mayor cantidad bajo un clima que favorece un buen crecimiento vegetativo y una descomposición orgánica lenta óptimo alrededor de los 2 000 metros en Centroamérica. La relación carbono-nitrógeno es alta, sobre todo a grandes alturas. El pH generalmente es arriba de 5, a causa de la acción amortiguadora de la fracción arcillosa. La capacidad de intercambio catiónico es alta, aunque es difícil correlacionar los datos, puesto que los valores varían según el método empleado y el grado de desecación de la muestra en el momento del análisis. En México, los valores obtenidos por el método de acetato de magnesio dan valores desde 13 hasta 64 me/100g. Dos problemas para el cultivo de estos suelos son la mineralización del nitrógeno y la fijación de fosfatos y otros iones similares.

Mineralógicamente, estos suelos se pueden derivar de las cenizas de varias rocas volcánicas, como ya se ha mencionado, pero todos tienen en mayor o menor cantidad vidrio volcánico. Éste y los feldespatos se intemperizan rápidamente para formar arcillas; primero, alofano, un material considerado amorfo, y luego arcillas cristalinas como haloisita, metahaolisita, gibsitita y otras.

Algunos suelos volcánicos, por condiciones de edad o clima, no presentan las propiedades características mencionadas. Los suelos formados en depósitos recientes carecen de un horizonte cámbico y de acumulación notable de materia orgánica, y son entisoles. Los suelos en zonas áridas se desarrollan en aridosoles (regosoles, suelos marrones, y

sierozems) como tres suelos, de materiales no volcánicos, en la misma zona. Sin embargo, los de materiales volcánicos presentan una mayor capacidad de intercambio catiónico y en ocasiones (cenizas riolíticas en Chile) un duripan cementado por sílice más desarrollado. Los suelos viejos, formados desde antes, terciario superior, se han clasificado como alfisoles por presentar características de intemperización notable: textura arcillosa, color pardo rojizo, poca materia orgánica y densidad aparente de 1.2 a 1.5 g/cm³.

[...]

Distribución geográfica de los suelos derivados de cenizas volcánicas en México

Nuestro país es rico en actividad volcánica y debido a su posición geográfica, los suelos derivados de cenizas volcánicas se encuentran localizados en climas fríos, templados, semiáridos, áridos, tropicales y tropicales húmedos.

Desde el punto de vista climatológico los suelos derivados de cenizas volcánicas se encuentran en zonas con un promedio anual en temperaturas desde 7 °C a 27 °C; y una precipitación con promedio anual que varía de 50 a 4,500 mm.

En México, las primeras investigaciones acerca de la morfología y de la clasificación conforme a grandes grupos de suelos, fueron realizadas por Aguilera, en el año de 1954, este edafólogo estudió los suelos de andesita en la zona de Tepatitlán, Jalisco, y en 1961 realizó investigaciones sobre suelos de ceniza volcánica de basalto del volcán Parícutín y en la Meseta Tarasca.

Moncada, en el año de 1960, investigó las propiedades físico-químicas de algunos suelos de la meseta tarasca.

La zona que hasta nuestros días ha sido más estudiada es la que corresponde a la Sierra Volcánica Transversal, a lo largo del paralelo 19°, formada por una serie de volcanes que se extienden desde las costas del Pacífico hasta las del Golfo de México, encontrándose en

ella los volcanes más importantes y cercana a la zona más densamente poblada del país.

Los primeros estudios sobre los suelos de *ando* fueron realizados por Aguilera, como ya se mencionó anteriormente. Más tarde se han realizado estudios en los volcanes de: La Malinche (Allende, 1968); el Popocatepetl (Aceves, 1976; Vallejo, 1969); el Iztaccíhuatl (Cortés, León V. y Hernández), la región de Cholula, Pue. (Flores, 1969); el sur y este de la cuenca hidrológica de México (Valdés y Flores, 1969); el Pico de Orizaba o Citlaltépetl (Johnson, Gleason, 1970). Se han realizado también en algunas zonas anteriores estudios sobre fertilidad.

Por todo lo anteriormente expuesto se determina como conclusión que los suelos derivados de cenizas volcánicas, debido a la posición geográfica donde se localizan y desarrollan, constituyen un recurso natural de interés económico, ya que de estas zonas es donde se obtienen las mejores especies comerciales de bosques, los cultivos más preciados, y por último, donde se realizan las investigaciones para la exploración de los geysers para la producción de energía eléctrica y la obtención de aguas subterráneas.

ANUARIO XII

OBSERVACIONES SOBRE LA TECTÓNICA DE LA REGIÓN DE PUEBLA-TLAXCALA¹

Por Wolfgang Hilguer²

Introducción

Las investigaciones sobre la tectónica de la región alta de Puebla-Tlaxcala, en una extensión de 10,000 km², están basadas en la interpretación de fotografías aéreas, en el mapeo geológico de unos 5,500 Km² y en trabajo de campo.

Según la división de México en provincias morfotectónicas,³ pertenece a la parte sur de la región, a la Sierra Madre Oriental y el norte de la Sierra Volcánica Transversal. Ambas regiones se diferencian por la estructura y la edad de las rocas.

Sumario estratigráfico

En el sur, en la sierra Tentzo, perteneciente a la unidad de la Sierra Madre Oriental, se encuentra cerca de Huehuetlán esquistos (serizíticos, cloríticos) con bajo metamorfismo, probablemente corresponde esta parte del basamento “esquistos Acatlán” descritos por Rodríguez Torres⁴, de una edad paleozoica temprana o tardía. En contraste, de

¹ Versión original publicada en 1972 en *Anuario de Geografía* XII.

² Universidad de Giessen, Alemania.

³ Cserna, Zoltan de. (1960). “Orogenesis in time and space in Mexico”. *Geologisches Rundschau*, 50, 595-605.

⁴ Rodríguez Torres, R. (1970). “Geología metafórica del área de Acatlán, Estado de Puebla”. *Libro-Guía de la Excursión México-Oaxaca. Sociedad Geológica Mexicana*. México.

una red precámbrica, se encuentran los fragmentos biogénicos mal conservados y no clasificables encontrados en la lente caliza.

Los estratos mesozoicos descansan en forma discordante sobre el basamento metamórfico. Estos estratos comienzan con un conglomerado grueso que pasan a ser de areniscas y pizarras de color pardo-amari-llento hasta verde-grisáceo. Esporádicamente se han encontrado restos de madera fosilizada, que no han podido ser datados hasta ahora. Una semejanza litológica con la formación Tecomazuchil descrita por Cserna⁵ en la región de Acatlán y datada por medio de plantas, permite suponer que el conglomerado, las areniscas y las pizarras pertenecen al jurásico medio.

Guijarros de vulcanitas porfíricas intermedias encontrados en el basal, demuestran una actividad volcánica antes de la sedimentación de estas capas.

Las calizas marinas las capas anteriormente mencionadas han sido datadas por Gutiérrez⁶ como del cretácico superior con sedimentos de tipo flysch. La sedimentación en el terciario comienza con un conglomerado rojo, grueso que se encuentra en discordancia marcada sobre el cretácico. Según Bunde,⁷ sobre el grupo Balsas del mioceno descansa la “rosa caliche” un sedimento calcáreo con relativamente bajo contenido de minerales pesados de procedencia volcánica.

La mayor parte de la actividad volcánica se concentra en la región perteneciente a la Sierra Volcánica Transversal. Es difícil determinar el comienzo de esta actividad, ya que todavía no se han hecho mediciones radiométricas en la región de Puebla-Tlaxcala. En la de México D.F., se han medido en las pruebas de perforación Texcoco 2, edades de 30.4 y 31.1 millones de años.⁸ Así puede suponerse también en la

⁵ Cserna, Zlotan de. (1965). “Reconocimiento geológico del área Petlalcingo-Santa Cruz, Municipio de Acatlán, Pue.”. *Paleontología Mexicana*, 21.

⁶ Gutiérrez Hernández, J. (1971). “Informe geológico final”. I.G.P.R. 096, inédito. México: PEMEX.

⁷ Bunde, H. (1973). *Geologische Untersuchungen im Gebiet des Valsequillo südlich von Puebla*. Inédito. Kiel.

⁸ Nairn, A. E. M. “Final Report to National Science Foundation”. U.S. Japan Co-operative

región Puebla-Tlaxcala que ya haya comenzado la actividad la actividad volcánica en el oligoceno superior y que dominó los estratos del terciario y del cuaternario. Los productos de efusiones y de la erosión se acumularon en grandes lagos, en espesores de algunos centenares de metros, como puede verse, por ejemplo, al costado sur del bloque de Tlaxcala. En las laderas de las calizas cretácicas se llegó, al mismo tiempo, a la formación de travertino en grandes dimensiones.

Tectonismo

El cambio de rumbo del eje de los pliegues en los estratos mesozoicos y el desarrollo de la Sierra Volcánica Transversal están determinados por la extensión del basamento en el subsuelo. Mooser⁹ divide el basamento que aparece en la costa sur de México en cinco bloques de cratones, que están desplazados entre sí por fallas SSO-NNE. Según observaciones las fallas deben ser prepaleozoicas, ya que las capas paleozoicas y las más jóvenes no han sido afectadas. Según esto la tectónica de la región investigada está controlada por el bloque de Oaxaca.

Fries y otros¹⁰ dataron en gneises del bloque de Oaxaca una edad radiométrica entre 850 y 1,180 millones de años. Kessler y Heath¹¹ creen probable, de acuerdo con las investigaciones sobre la estructura y las edades radiométricas que este punto al sur de Norteamérica, con afloramientos de rocas precámbricas, sea parte del cinturón tectónico de la época grenvilliana que se extiende desde Texas hasta la región

Research Program Paleomagnetism of Cenozoic and Quaternary Rocks, Grant GF-248.

⁹ Mooser, F. (1972). "El eje volcánico mexicano, debilidad cortical prepaleozoica reactivada en el Terciario". *Sociedad Geológica Mexicana. Memoria II Convención Nacional*.

¹⁰ Fries, C., Schnitler, E., Damon, P. E., y Livingston, D. E. (1962). "Rocas precámbricas de edad grenvilliana en la parte central de Oaxaca en el sur de México". *Boletín Instituto de Geología UNAM*, 64, 43-53.

¹¹ Kessler, S. E., Heath, S. A. (1970). "Structural Trends in the southernmost North American Precambrian, Oaxaca, Mexico". *Bulletin Geological Society of America*, 81(8), 2471-2476.

de Oaxaca. Las edades radiométricas averiguadas por Fries y otros¹², en rocas con bajo metamorfismo, indican 510 ± 60 y 448 ± 175 millones de años, corresponden al período ordovícico. Pero él supone que estas rocas poseen mayor edad, y probablemente sean precámbricas. Un metamorfismo paleozoico parece poco probable¹³ ya que el precámbrico cerca de Nochixtlán está superpuesto por una secuencia del cámbrico superior fosilífero hasta pérmico (?), poco afectado tectónicamente y no metamórfico. Por otra parte, parece que los esquistos cloríticos-serizíticos de Huehuetlán, más al norte y en la ladera del bloque de Oaxaca, han sido afectados por un metamorfismo prejurásico, probablemente paleozoico.

Los pliegues mesozoicos de la sierra Tentzo se extienden en dirección SE-NO, doblando en dirección SO al sur del lago Valsequillo. Este cambio de rumbo corresponde al alineamiento del bloque de Oaxaca, en el sur de la región investigada.

El plegamiento de los sedimentos mesozoicos ocurrió durante la orogenia laramídica al final del cretácico superior. Entre el cretácico medio y superior se llevó a cabo el levantamiento que precedió al plegamiento. La falta de sedimentos paleocenos demuestra que los movimientos tardaron hasta el terciario inferior.

La actividad volcánica en el terciario medio y superior y en el cuaternario está ligada íntimamente al comienzo de la tectónica de fallas, después de la sedimentación del conglomerado rojo del grupo Balsas.

Nairn pudo determinar en la cuenca del Valle de México los sistemas de falla según su edad. En esa región las fallas afectan rocas volcánicas con una edad de 14-15 millones de años, que subyacen cenizas con una edad de 8-9 millones de años. Según esto, existió al final del mioceno y al comienzo del plioceno una época de fuertes movimientos tectónicos. Los volcanes más antiguos están ligados en la mencionada región a zonas de fractura ONO-ESE, mientras que más tarde aparecen fallas en dirección N-S que dan forma a las fosas recientes de México y Texcoco.

¹² Fries, C., Schlaepfer, C G., Rincón Orta, C. "Nuevos datos geocronológicos del Complejo Oaxaqueño". *Boletín Sociedad Geológica Mexicana*, 29(1), 59-66.

¹³ *Ídem.*

Seele y Mooser¹⁴ observaron en la región Puebla-Tlaxcala los rum-
bos de fallas siguientes:

- SO-NE: falla Atoyac; fractura El Carmen; falla Malinche; Falla Popocatépetl.
- SE-NO: falla Valsequillo; falla Hueyotlipan.
- E-O: falla Tlaxcala; falla Tetlatlahuaca; falla Puebla.

Fallas “post-Balsas” en la región Puebla-Tlaxcala.

Las sedimentaciones volcánicas recientes dificultan muchas veces la observación directa en el terreno de las fallas. Las fotografías aéreas tienen la ventaja de permitir observar una amplia región y de poder seguir perfectamente los cambios morfológicos en regiones de difícil acceso.

Las fallas reconocidas en las fotografías aéreas se han dibujado en el mapa tectónico como fallas probables. De estas se diferencian las fallas observadas en el terreno. Sólo se pueden suponer las fallas inferidas por el alineamiento de los conos volcánicos. Del largo y frecuencia de las fallas en una dirección, se formó un factor, que considera la importancia de cada dirección de fractura. [...]

1. ONO-ESE hasta O-E (90° - 100°)
2. SSO-NNE (20° - 25°)
3. SO-NE (45°)
4. SE-NO (135°)
5. N-S (175° - 5°)

Fallas con rumbo ONO-ESE y O-E (90° - 100°). La región central entre la sierra Nevada y La Malinche está limitada al norte y al sur por fracturas escalonadas. [...] En el oeste se pierden las fallas en dirección E-O bajo la sierra Nevada y en el este bajo los depósitos coluviales de la Malinche.

¹⁴ Seele, E., Mooser, F. (1972). “La Malinche y la tectónica del valle de Puebla”. *Sociedad Geológica Mexicana. Memoria II Convención Nacional*.

Al este de La Malinche nuevamente aparecen las fallas, pero menos visibles. De estas fallas la de Tetlatlahuaca pasa directamente por el centro de La Malinche. La parte norte de la región investigada puede considerarse como fosa en dirección E-O que divide La Malinche en una parte occidental y una parte oriental. Las fallas de la fosa Puebla-Tlaxcala muestran una concordancia con los alineamientos Humboldt con dirección E-O y Chapala-Acambay con rumbo ONO-ESE, que están ligados en la cuenca del Valle de México al vulcanismo más antiguo.

Fallas con rumbo SSO-NNE y SO-NE (20° - 25° y 45°). En la fosa de Puebla Tlaxcala se pudo medir en dos partes los rumbos de las fallas y las diaclasas en el terreno.

En la falda norte de La Malinche hay ignimbritas en una serie de sedimentos lacustres pliocenos. Las ignimbritas están atravesadas por numerosas fallas, cuya distribución muestra dos máximos.

La concentración de las fallas en dirección E-O y ESE-ONO corresponden al curso de la fosa Puebla-Tlaxcala, pero la mayoría de las fallas tienen rumbo NNE y en menor proporción NE. Se tomaron otras medidas en la ladera del bloque Tlaxcala en diaclasas de tobas pleistocenas. Es sorprendente que falta completamente el rumbo E-O, tan típico para la morfología de la ladera sur del bloque Tlaxcala.

Prevalece claramente el rumbo NNE hasta NE. Una comparación de los valores medidos en ambos puntos, permite suponer que las fallas con rumbo NNE a NE son sumamente jóvenes, probablemente activas hoy. Por otra parte, estas fallas poseen el mismo rumbo que las fallas prepaleozoicas de las laderas de los grandes bloques de cratones. Esto corresponde a las observaciones de Mooser,¹⁵ que comprobó una reactivación de las fallas en dirección SSO-NNE, prepaleozoicas, en el terciario.

Fallas con rumbo SE-NO (135°). El bloque de Tlaxcala es atravesado por una fractura escalonada con rumbo SE-NO, cerca del pueblo de Hueyotlipan. Con interrupciones, puede seguirse hasta la ciudad de Tlaxcala, donde desaparece bajo los depósitos coluviales de La

¹⁵ Mooser, F. (1972). "El eje volcánico mexicano, debilidad cortical prepaleozoica reactivada en el Terciario". *Sociedad Geológica Mexicana. Memoria II Convención Nacional*.

Malinche. Al sureste de La Malinche, en el valle de Acatzingo, podría continuar con la misma dirección SE-NO. Algunos volcanes del sur de Apizaco, tienen un alineamiento paralelo a esta dirección de la falla, al noroeste de Texmelucan se ha podido verificar la misma dirección de la falla. Depósitos aluviales cubren el curso posterior en la zona central de la fosa. El curso del río Atoyac podría ser un indicio de que la falla se prolonga hacia el SE.

Fallas con rumbo N-S (175°- 5°). En la región investigada no pueden observarse directamente fallas con rumbo N-S. Varios manantiales de aguas minerales al oeste de la ciudad de Puebla, sirven como indicio de pequeñas fallas y, en las cercanías, el cauce del río Atoyac ha tomado la misma dirección. El alineamiento de la sierra Nevada con los volcanes Popocatepetl e Iztaccíhuatl indican una gran falla. La región de Puebla-Tlaxcala parece ser un “horst” en relación a la cuenca del valle de México. Al pie del Popocatepetl hay calizas cretácicas a 2,200 metros sobre el nivel del mar. En la cuenca del valle de México, D. F., estas capas se encontraron en la perforación Texcoco 2 a 2,000 metros de profundidad.

ANUARIO XIII

LAS DEPRESIONES DEL SURESTE DE PUEBLA, OAXACA Y VERACRUZ: SU RELACIÓN CON EL TERREMOTO DEL 28 DE AGOSTO DE 1973¹

Por Jorge A. Vívó Escoto²

Las investigaciones en Puebla Oaxaca y Veracruz. Los resultados obtenidos de [...] anteriores estudios determinaron el comienzo de las investigaciones de geomorfología estructural en las Depresiones del Sureste de Puebla, de Oaxaca y de Veracruz, y cuando acabábamos de iniciarlas tuvo lugar el trágico terremoto del 28 de agosto de 1973.

Existe una depresión tectónica que puede denominarse Tecamachalco-Tehuacán-Cañadas Oaxaqueñas-Valles de Oaxaca, cuyo rumbo es noroeste-sureste de Tecamachalco a Tehuacán, norte-sur en las Cañadas Oaxaqueñas y en los Valles Centrales de Oaxaca, y oeste-este en el Valle de Tlacolula; sobre esa gran depresión originada probablemente en el eoceno se desarrolló en gran parte otra depresión que parece ser del mioceno, la de Chalchicomula-El Carmen/Chapulco, con rumbo principalmente norte-sur.

Por otra parte, en el centro de Veracruz se localiza la depresión que posiblemente es del mioceno, la de Acultzingo-Córdoba, con diferente rumbo, es decir con orientación oeste-este.

Este conjunto de depresiones del sureste de Puebla, Oaxaca y Veracruz, fue seleccionado por el grupo de trabajo del Colegio de

¹ Versión original publicada en 1973 en *Anuario de Geografía* XIII.

² En el original, dentro del texto se indica la participación, para todo el conjunto de esta investigación de los geógrafos Juan Antonio Soto Romero, María Eugenia Villagómez Hernández, Claudia Escalante Lazúrtegui, María del Consuelo Cabrera Jiménez y José Luis Enciso.

Geografía, de la Facultad de Geografía y Letras, de la Universidad Nacional Autónoma de México.

[...]

Todos los integrantes del grupo de trabajo participaron en numerosas ocasiones en el trabajo de campo, siempre bajo la dirección del doctor Jorge A. Vivó [...]. La importancia que dichas depresiones tienen, no solo desde el punto de vista de la Geomorfología, sino también considerando desde el de la Geografía Humana, se hizo evidente con el lamentable terremoto del 28 de agosto de 1973, antes citado.

Fue precisamente en algunas zonas de dichas depresiones, en las del sureste de Puebla y de Veracruz, donde existen fallas y fracturas que fueron activas en épocas geológicas relativamente recientes, cuya actividad parece persistir hasta nuestros días, donde el susodicho sismo ocasionó mayores daños materiales y los consiguientes muertos y heridos.

[...]

La tectónica de las depresiones. [...] se toman en cuenta fracturas y fallas que: 1) fueron reconocidas por el grupo de trabajo en el terreno; 2) resultaron inferidas de la interpretación de las fotografías aéreas, o 3) con anterioridad habían sido determinadas por geólogos que estudiaron las referidas regiones.

Al efecto se anexa una Carta Tectónica de las Depresiones del Sureste de Puebla y Norte de Oaxaca, en la que se localizan las fallas correspondientes a las depresiones de esas regiones y se indican las de la Sierra Madre Oriental, de las cuales las primeras fueron determinadas por los miembros de nuestro grupo de trabajo y las otras ya habían sido reconocidas en anteriores investigaciones por geólogos de Petróleos Mexicanos.

La geología y las depresiones. Las cartas geológicas y los estudios de geología que se han tomado en consideración, algunos de los cuales se

mencionan en trabajos que complementan a éste, permiten establecer una íntima relación entre las formaciones geológicas y la morfología.

Así es notable la conexión que existe entre las formaciones terciarias y cuaternarias con el fondo de las depresiones Tecamachalco-Tehuacán, Cañadas Oaxaqueñas y Valles de Oaxaca, que contrasta con la petrografía de las montañas que limitan esas depresiones, la cual es predominantemente de formaciones de calizas mesozoicas en la Depresión de Tecamachalco, y resulta ser de rocas azoicas o metamórficas, a veces cubiertas por calizas mesozoicas, en la Depresión de Tehuacán, en las Cañadas Oaxaqueñas y en los Valles de Oaxaca.

En las depresiones de Chalchicomula y El Carmen/Chapulco, la base de la depresión es de sólo cuaternario en la superficie mientras las montañas limítrofes son de formaciones mesozoicas que a veces han sido cubiertas por materiales volcánicos andesíticos y basálticos.

En la Depresión de Acultzingo-Córdoba, las rocas mesozoicas de origen marino se hallan tanto en los bordes como en la base de la depresión, pero ésta se encuentra cubierta por material del cuaternario.

Información sobre el sismo de 1973. Para el estudio de los efectos del terremoto del 28 de agosto de 1973, se ha contado con una serie de planos de las ciudades [afectadas] de Puebla y Veracruz que confeccionó, sobre la base de fotografías aéreas, el licenciado en geografía José Luis Enciso, de la Oficina de Estudios Físicos, en el Departamento Técnico del INDECO, de cuya oficina es director el ingeniero Manuel Nuñez Ortiz.

En los planos de dichas ciudades, el licenciado Enciso, a su vez, ha localizado, sobre la base de fotografías aéreas, los edificios destruidos por el mencionado terremoto, totalmente (T) o parcialmente (P).

El estudio de las zonas donde se agrupan las construcciones destruidas totalmente o parcialmente, permite determinar las áreas de riesgo sísmico, como se las ha denominado en la sismología aplicada.

Estas áreas, a su vez, permiten establecer recomendaciones que pueden servir de orientación para normar los planos reguladores de las localidades urbanas, de modo que se restrinjan las construcciones en

las áreas de riesgo sísmico y se promuevan en otras áreas, al planearse el desarrollo urbano futuro.

Otra información es la referente a las personas muertas como consecuencia del terremoto que también se ofrece en este estudio [...].

El terremoto de 1973 y las depresiones. Como resultado de nuestro estudio se deduce que las ciudades, villas y pueblos afectados más intensamente por el terremoto del 28 de agosto de 1973 se encuentran en zonas donde existen fracturas o fallas, que todavía son activas, correspondientes a la Depresión Tecamachalco-Tehuacán, la Depresión Chalchicomula-El Carmen/Chapulco y la Depresión Acultzingo-Córdoba.

Las depresiones de Cañadas Oaxaqueñas y de Valles Oaxaqueños parecen ser más estables y, por ello, estuvieron a salvo de los efectos del mencionado sismo.

Según la investigación realizada por el Instituto de Geofísica de la UNAM³ el terremoto no tuvo lugar en la corteza terrestre, pues se originó en el manto, a 85 kilómetros de profundidad de la superficie, con epicentro cerca de Temaxcal, Veracruz, y se propagó en forma ondulatoria en toda una amplia zona de los Estados de Veracruz, Puebla y Oaxaca, incluyendo las depresiones antes mencionadas.

Se han discutido los efectos catastróficos del sismo y, como es usual, se han atribuido a defectos en las construcciones modernas y a que muchas construcciones rurales son inadecuadas para resistir los efectos de los terremotos.⁴ Estas consideraciones son de importancia y la trágica experiencia por la que se atravesó en 1973 debe servir para que la reconstrucción y la planeación de las futuras construcciones se realicen tomando en cuenta las normas antisísmicas, tanto en el medio urbano como en el rural.

³ Cinna Lomnitz. Resultados Sismológicos del Temblor del 28 de agosto. Seminarios del Instituto de Geofísica. UNAM. 8 de octubre de 1973.

⁴ Ezio Faccioli, Director del Proyecto de Dinámica de Suelos UNESCO. Efectos del sismo 28 de agosto. Seminarios del Instituto de Geofísica. UNAM. 23 de octubre de 1973.

Pero, dada la intensidad del sismo, que fue de 6.5 en la escala Richter, no es posible considerar que los efectos que lamentablemente se observaron en algunas regiones fueron solamente el resultado de las deficiencias en las construcciones.

Nuestro grupo de trabajo ha llegado a la conclusión de que una de las causas de que los efectos del sismo fueran catastróficos consistió en las repercusiones que el movimiento ondulatorio ejerció en las depresiones tectónicas, algunas de las cuales aún son inestables.

Numerosas personas de toda la región, que pasan de 200, a quienes preguntamos sobre cómo habían sentido el terremoto, estuvieron unánimemente de acuerdo en que los vaivenes del movimiento ondulatorio fueron seguidos por sacudidas que terminaron con un asentamiento que fue el que coincidió con el derrumbe de las construcciones.

Es obvio que las estaciones del Servicio Sismológico del Instituto de Geofísica de la UNAM registraron un terremoto ondulatorio en diversos lugares del país, pero en el área de la catástrofe después de la fase ondulatoria fue observado un movimiento trepidatorio que fue otra fase del mismo sismo.

Por otra parte, esos movimientos trepidatorios deben haber ocurrido como consecuencia de que, en la región de las depresiones consideradas, algunas de las cuales aún son inestables, es muy probable que tuvieron lugar movimientos de los bloques de la corteza que corresponden a las depresiones y a las montañas que las circundan.

[...]

Las fracturas locales y los efectos del sismo. El anterior análisis permite considerar [...] algunos aspectos de detalle en el tectonismo que también tuvieron importancia en los efectos destructivos del terremoto.

1. Las fracturas que se extienden en el anticlinal que forma la base de la *Depresión Tecamachalco* [...] estuvieron especialmente relacionadas con la destrucción casi total de Tlacotepec de Juárez y los derrumbes de casas en la ciudad de Tecamachalco [donde] las

casas destruidas (786) representan casi el 50% del total de la ciudad [...] y en Tlacotepec las casas destruidas (365) fueron alrededor del 80% del total [...] El número de personas muertas fue sólo de 2 en Tecamachalco porque las construcciones son mejores, y ascendió a 27 en Tlacotepec debido a que la calidad de las construcciones era deficiente y, seguramente, a la existencia de la fractura que atraviesa longitudinalmente la villa.

RESUMEN SOBRE LOS EFECTOS DEL SISMO EN LA DEPRESIÓN TECAMACHALCO						
FRACTURA	CATEGORÍA	LOCALIDAD	POBLACIÓN DEL MUNICIPIO EN 1970	MUERTOS	VIVIENDAS DEL MUNICIPIO EN 1970	CASAS DESTRUIDAS
Tecamachalco	Ciudad Pueblo	Tecamachalco Alseseca	16,752	2	2,874	786
				0		164
Tlacotepec-Tepanco	Pueblo Villa Pueblo	Xochitlán To-	3,310	7	694	285
		dos Santos	15,209	27	3,045	365
		Tlacotepec Tepanco	5,981	0	1,297	206
		TOTALES	41,252	36	7,910	1,806

- Al oeste de la depresión de Chalchicomula, donde se encuentra Ciudad Serdán, hallase la *Depresión de Quecholac*. Amabas depresiones quedan separadas entre sí por la sierra de Quecholac... Las casas destruidas en esta región corresponden principalmente (al municipio de) Quecholac [...]

Tomando en cuenta que la información sobre los municipios de Quecholac y General Felipe Ángeles, que nos facilitó la Presidencia Municipal de Tecamachalco, incluyó la edad de 140 de los 143 muertos, se ofrece a continuación un interesante cuadro sobre el particular.

De acuerdo con el anterior cuadro los porcentajes más altos de muertos corresponden a los niños de menor edad: el 26% para el grupo de 0-4, el 20% para el de 5-9, y el 16% para el de 10-14; el total de muertos entre personas de 14 años o menos, fue del 62%. La anterior estadística demuestra que para salvarse de los derrumbes las personas actúan individualmente y que los niños de 14 años

o menos, con inferior fuerza física y escasa experiencia, son las víctimas más propicias en tales circunstancias.

EDAD DE LOS MUERTOS, POR GRUPOS DE EDAD, EN LOS MUNICIPIOS DE QUECHOLAC Y GENERAL FELIPE ÁNGELES					
MESES	10	30-34	4	65-69	4
0-4	27	35-39	2	70-74	3
5-9	29	40-44	5	75-79	1
10-14	23	45-49	1	80-84	1
15-19	6	50-54	2	85-89	0
20-24	7	55-59	3	90-94	4
25-29	5	60-64	3	95-99	0

3. Ciudad Serdán se encuentra en la *Depresión de Chalchicomula*, la cual está limitada al este y al sur por las sierras volcánicas basálticas; la del Cubo del Agua, situada al este, se formó en una fractura paralela y cercana a la que permitió la formación del Pico de Orizaba [...]. La mayoría de las casas destruidas [en Ciudad Serdán] se encuentran alineadas en la zona este, con rumbo norte-sur [...]. Ciudad Serdán es el centro urbano que sufrió más graves daños materiales, porque de las 1,732 viviendas urbanas del municipio

RESUMEN SOBRE LOS EFECTOS DEL SISMO EN LA ZONA DE QUECHOLAC						
FALLAS	CATEGORÍA	LOCALIDAD	POBLACIÓN DEL MUNICIPIO EN 1970	MUERTOS	VIVIENDAS DEL MUNICIPIO EN 1970	CASAS DES- TRUIDAS
Falla Que- cholac-Porte- zuelo	Villa Pueblo	Quecholac Santa Catarina	13,142	49 21	2,448	275 86
Falla Santa Ursula	Pueblo	Santa Ursula	6,660*	24	942*	181
Villa Nueva	Pueblo	Santiago		21		206
		Tenango San Antonio		10		50?
		Otras		18		80?
		TOTALES	19,802	143	3,390	878?
* Municipio General Felipe Ángeles						

de Chalchicomula 1,500 resultaron destruidas, total o parcialmente, es decir el 90%.

- Si bien la Depresión de Chalchicomula se extiende hacia el norte hasta el Valle de Tlachchuca, hacia el sur lo hace pasando [...] hasta el Valle de esperanza, y éste, a su vez, se comunica con la Depresión El Carmen/Chapulco [...]. Su inestabilidad está comprobada por las extrusiones basálticas del Valle El Carmen y por los efectos del sismo en el extremo sur de dicho valle, en Santiago Miahuatlán, así como los que se manifestaron en el Valle de Chapulco, en los pueblos de Chapulco y de Azumbilla.

Los pueblos de Azumbilla y de Chapulco quedaron casi totalmente destruidos, como lo pudimos comprobar cuando los visitamos en diversas ocasiones.

- Depresión de Tehuacán, se prolonga hasta el sur de las Cañadas Oaxaqueñas. Pero mientras en la Depresión de Tecamachalco se observa una fractura a lo largo del anticlinal que constituye su base, por contraste en la depresión de Tehuacán se presentan 5 fallas transversales [...]. En las poblaciones cercanas a esos escalones de falla que se hallan de norte a sur a lo largo de la Depresión de Tehuacán, se manifestaron los efectos del sismo, especialmente en lo que respecta a la destrucción de construcciones.

RESUMEN SOBRE LOS EFECTOS DEL SISMO EN LA ZONA DE CHALCHICOMULA							
FRACTURAS	CATEGORÍA	LOCALIDAD	POBLACIÓN DEL MUNICIPIO EN 1970	MUERTOS	VIVIENDAS DEL MUNICIPIO EN 1970	CASAS DESTRUIDAS TOTALMENTE	CASAS DESTRUIDAS PARCIALMENTE
Fracturas paralelas a las del Pico de Orizaba	Pueblo	Tlachichuca	12,475	30	2,133	817	488
	Ciudad	Serdán	21,813	45	3,942	975	525
	Pueblo	Veladero		28		75	150
		Otros		120		N.D.	N.D.
	Pueblo	Esperanza	7,939	2	1,558	760	540
		TOTALES	42,245	225	7,633	2,627	1,703

RESUMEN SOBRE LOS EFECTOS DEL SISMO EN LA DEPRESIÓN EL CARMEN/CHAPULCO							
DEPRE- SIÓN	CATEGORÍA	LOCALI- DAD	POBLACIÓN DEL MUNICIPIO EN 1970	MUERTOS	VIVIENDAS DEL MUNICIPIO EN 1970	CASAS DESTRUIDAS TOTAL- MENTE	CASAS DESTRUIDAS PARCIAL- MENTE
El Carmen	Pueblo	Santiago Miahuatlán	3,977	0	739	30	320
Chapulco	Pueblo	Chapulco	1,934	2	367	40	125
Chapulco	Pueblo	Azumbilla*	3,044	2	537	510	260
		TOTALES	8,955	4	1,643	580	705
*Municipio de Nicolás Bravo							

6. Aparte de las depresiones del sureste de Puebla, ya en territorio de Veracruz, se encuentra la *Depresión Acultzingo-Córdoba*, que constituye un graben formado transversalmente en la Sierra Madre Oriental, con una orientación oeste-este.

RESUMEN SOBRE LOS EFECTOS DEL SISMO EN LA DEPRESIÓN DE TEHUACÁN							
FALLAS	CATEGO- RIA	LOCALIDAD	POBLACIÓN DEL MUNICI- PIO EN 1970	MUERTOS	VIVIENDAS DEL MUNICI- PIO EN 1970	CASAS DESTRUIDAS TOTAL- MENTE	CASAS DESTRUIDAS PAR- CIAL-MENTE
El Riego La Colorada	Ciudad	Tehuacán	45,149	4	6,244	1	150
San Andrés Tepetzingo	Pueblo	Tepetzingo*	-	-	-	0	61
Chilac- Altepexi	Pueblo	Altepexi	4,667	10	718	84	810
Zinacatepec	Villa	Ajalpan	15,638	8	2,600	35	1,850
Calipan	Pueblo	Zinacatepec	4,400	2	954	10	700
	Villa	Coxcatlán	8,685	0	1,567	3	350
		TOTALES	78,539	24	12,083	132	3,921

RESUMEN SOBRE LOS EFECTOS DEL SISMO EN LA DEPRESIÓN DE ACULTZINGO-CÓRDOBA							
FALLAS	CATEGORÍA	LOCALIDAD	POBLACIÓN DEL MUNICIPIO EN 1970	MUERTOS	VIVIENDAS DEL MUNICIPIO EN 1970	CASAS DESTRUIDAS TOTALMENTE	CASAS DESTRUIDAS PARCIALMENTE
Falla de Córdoba	Ciudad	Córdoba	62,374	6	12,690	-	-
Fallas de Orizaba	Ciudad	Orizaba	69,704	26	14,013	58	158
Fallas de Santa Rosa	Villa	Río Blanco	21,974	50	4,474	62	71*
	Villa	Nogales	14,792	7	3,035	6	73
	Ciudad	Camerino Z. Mendoza	17,385	20	3,551	-	3
Falla de Acultzingo	Pueblo	Acultzingo	7,212	10	1,366	10	20
		Otras		10	-	-	-
		TOTALES	194,441	129	39,128	136	325

ANUARIO XIV

FRACTURAS DEL FRACCIONAMIENTO LOS OLIVOS, EN LA REGIÓN CERCANA AL VOLCÁN SAN LORENZO O SAN NICOLÁS, TLÁHUAC.¹

Por Dolores Riquelme de Rejón

Descripción y cronología de las fracturas

Como resultado del estudio que se realizó en el fraccionamiento Los Olivos, desde agosto de 1972 a febrero de 1975, se determinó el alineamiento de fracturas, en parte, por observación directa y, en parte, a través de los daños o de la destrucción de las construcciones en el mismo.

El estudio permitió localizar 5 fracturas, de norte a sur, que se han designado con los números 1, 2, 3, 4 y 5; y otras 4, con dirección oeste-este, que recibieron la designación I, II, III y IV.

Las fracturas, especialmente las descubiertas, son sumideros profundos.

Se anexa el plano del Fraccionamiento Los Olivos, de la Dirección General de Catastro e Impuesto Predial, del Departamento del Distrito Federal, en el que se han localizado las fracturas mencionadas.

Además, según la información proporcionada por los vecinos de dicho fraccionamiento Los Olivos, las construcciones en éste comenzaron hacia el año 1952.

Los daños importantes ocasionados por los hundimientos más antiguos parecen ser los de una casa de la calle Adolfo Ruiz Cortines número 7, esquina con la calle Los Olivos, que quedó destruida alrededor de 1960, cuya casa corresponde a la fractura número 4.

En 1965 fueron destruidas la casa número 30 de la calle La Turba y la del lote 11 de la calle Los Olivos, ambas de la fractura número 2; así

¹ Versión original publicada en 1974 en *Anuario de Geografía* XIV.

como el gallinero que está al fondo de la casa número 72 de la calle La Turba y otras construcciones que corresponden a la fractura I.

En agosto de 1972 sufrieron daño varias casas de la calle Número 1 y la casa de la calle Diego Rivera esquina a Buena Suerte, que corresponden, respectivamente, a las fracturas 3 y 4; la última de las casas, que en parte quedó destruida, también se halla en la fractura II.

En febrero de 1975 fue destruida una pared del fondo de la casa de la calle Diego Rivera esquina a Buena Suerte, cuya calle José María Morelos; y también fue destruida una barda contigua a la casa número 7 de la calle Adolfo Ruiz Cortines.

Es conveniente advertir que del anterior análisis se concluye que los principales daños en las construcciones y en el pavimento corresponden a las fracturas 2, 3 y 4, de norte a sur, y a las fracturas I y II, de oeste a este, de acuerdo con la mencionada cronología.

Por otra parte, es conveniente aclarar que el nivel freático del fraccionamiento Los Olivos se encuentra alrededor de 2 m de la superficie, por lo cual los hundimientos no parecen estar relacionados con el enjuntamiento de las capas cercanas a dicha superficie.

Además, debe dejarse constancia de que mediante el análisis de la Carta Sísmica del Valle de México se observan dos epicentros, uno de los cuales corresponde a la falla Chimalhuacán-Peñón del Marqués-Cerro de La Estrella, y el otro a la falla de la Sierra de Santa Catarina.

En el epicentro cercano al Cerro de La Estrella ocurrieron 47 temblores en 1938 y en el epicentro cercano al volcán próximo a San Lorenzo Tezonco se registraron 4 sismos en 1950 y 1 en 1974.

Esto significa que, en estas antiguas fallas, en las que ha habido vulcanismo relativamente reciente, continúa la actividad tectónica.

Los mencionados epicentros se han localizado en la Carta Morfológica destinada a este estudio que se basa en la de la Comisión Hidrológica de la Cuenca del Valle de México.

Los Olivos se encuentra entre la región de fallas y fracturas afectada por relativa actividad de naturaleza volcánica que determinó la formación de la Sierra de Santa Catarina (35,000 a 10,000 años) y la región de características semejantes correspondiente al Xitle (2,200 años).

Debe insistirse en que la actividad sísmica del antiguo graben, que precisamente corresponde a las dos fallas de Chimalhuacán-Peñón del Marqués-Cerro de la Estrella y de la Sierra de Santa Catarina, en las que se alinearon los volcanes de dichas sierras, es un indicio de que la actividad tectónica en dichas fallas no ha cesado en nuestros días.

Las fracturas localizadas en el fraccionamiento Los Olivos se encuentran, precisamente, en la zona que corresponde al alineamiento de la falla de la Sierra de Santa Catarina.

Los sismos de 1950 y de 1974, pueden tener relación con el desarrollo de los hundimientos en las fracturas de Los Olivos que se han venido observando de 1960 a 1975.

Recomendaciones

La existencia de una red de fracturas que originan hundimientos en el fraccionamiento Los Olivos, sugiere las recomendaciones que siguen:

1. En la zona en que las fracturas y los respectivos hundimientos en el terreno corresponden a secciones del fraccionamiento sin construcciones, es conveniente que dichas zonas se preserven como áreas verdes;
2. En los predios de regular tamaño en que una parte del terreno esté atravesado por una fractura con hundimiento, dicha parte debe reservarse como área verde y las construcciones deben autorizarse en la otra parte del predio no afectada con fractura con hundimiento;
3. En los predios de pequeño tamaño localizados en una zona de fractura con hundimiento, conviene recomendar la reconstrucción con materiales ligeros, estructura que tenga buen amarre y cimientos adecuados o, si es necesario, la desocupación del predio y proveer al dueño del mismo de otro terreno equivalente para reconstruir su casa habitación.

Estas recomendaciones fueron formuladas verbalmente ante la Dirección General de Planeación del Departamento del Distrito Federal en su

Al ser aceptado el presente estudio como base para que se adopten las correspondientes medidas, por la mencionada Dirección, ésta ordenó una inspección que se realizó en el Fraccionamiento Los Olivos, con la participación de la autora, del Dr. Vivó, de la licenciada Garay, y de varios funcionarios del Distrito Federal, especialmente de la Comisión de Zonas Minadas, el 2 de junio de 1975.



ANUARIO XV

ALGUNOS CONCEPTOS Y CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN DE LOS MEDIOS LACUSTRES¹

Por Mario Arturo Ortiz P.

Introducción

La limnología, como disciplina que estudia los ámbitos lacustres, ha sido objeto de investigación por parte de los geólogos, geógrafos, hidrólogos y biólogos particularmente; por tanto, el complejo lacustre es analizado en diversas formas, con criterios y puntos de vista diferentes. Estos sistemas reflejan la carencia de un común denominador en la organización del conocimiento, que se manifiesta por la ausencia de conceptos o criterios que unifiquen la terminología lacustre, por eso, el presente trabajo tiene como finalidad reunir y vincular elementos los elementos o factores vitales que componen el medio lacustre y lagunar, y que otras ciencias o disciplinas se limitan a tratar aisladamente de acuerdo con los intereses propios de su estudio; para ello se analizan brevemente los principales sistemas de clasificación, tratando de unificarlos en un guion que ayude a reconocer los diferentes ámbitos de este sistema.

Clasificación geomorfológica

Generalmente, el análisis del medio lacustres se aborda inicialmente por su morfogénesis, en donde se describen y clasifican a los cuerpos de agua según su origen. W. M. Davis (1882), elabora una clasificación en la que reconoce tres grandes categorías de procesos en la formación

¹ Versión original publicada en 1975 en *Anuario de Geografía* XV. Trabajo realizado en el Instituto de Geografía, UNAM.

de cuencas lacustres, quedando referidos a procesos constructivos, destructivos y de obstrucción. Con orientación parecida destaca la de E. Hutchinson,² que reúne hasta hoy, la clasificación más completa en 76 tipos y subtipos agrupados de la forma siguiente:

1. Lagos formados en depresiones tectónicas.
2. Lagos asociados a la actividad volcánica.
3. Lagos formados a partir de avalanchas, derrumbes y deslizamientos.
4. Los formados por actividad glacial.
5. Lagos formados por degradación química o disolución de roca.
6. Lagos formados a partir de la acción fluvial.
7. Depósitos de agua formados por la acción del viento.
8. Lagunas asociadas con la línea de costa.
9. Lagos edificados por la acumulación orgánica.
10. Lagos originados por impacto de meteoritos.
11. Lagos o depósitos de aguas artificiales.

Sin duda esta sistemática cubre un campo muy importante de la limnología; sin embargo, no es posible tomarla como modelo para una clasificación general de los cuerpos de agua porque su enfoque se reduce al proceso morfogénico y no nos ayudaría a comprender los procesos que ocurren en el seno del medio hídrico y sus interacciones con el ámbito físico circundante; es decir, con el clima, vegetación, suelos, hidrología y morfología. Hay que recordar que los procesos o fenómenos que se suceden en un determinado cuerpo de agua constituyen un complejo sistema abierto, con muchas interacciones entre sus superficies limitantes.

² Hutchinson, Evelyn. (1957). *Treatise on Limnology (Geography, Physics and Chemistry)*. Nueva York: John Wiley.

Clasificación ecológica

No cabe duda de que el aporte más valioso a la limnología lo constituyen los estudios hidrobiológicos o ecológicos al dar a conocer los ambientes acuáticos del ecosistema lacustre, investigando sus propiedades mediante el análisis y desarrollo de las interacciones entre el medio hídrico y la biota. Desde este punto de vista el medio lacustre se estudia y clasifica sobre la base de su productividad orgánica y fertilidad, o de acuerdo con cualquiera de sus características físicas, químicas o biológicas, tales como el contenido de oxígeno, temperatura, nutrientes, transparencia del agua, etc.; estos factores y muchos otros son de gran interés en el conocimiento y comportamiento de la biota acuática. Los conceptos basados en la productividad orgánica se traducen en términos generales, como la riqueza del ecosistema lacustre; este sistema se apoya en el carácter evolutivo y sucesorio que comprende tres etapas o estados principales que se pueden sintetizar en la siguiente forma:

Estado oligotrófico (del gr. Trophe: nutrir). Condiciones del ambiente acuático en un medio lacustre pobre en elementos nutrientes, de productividad primaria baja y de escasa biomasa. Es característica de regiones alpinas o montañosas, con depósitos profundos y escasa vegetación acuática; sus aguas de gran transparencia y ricas en oxígeno disuelto.

Estado eutrófico. Ambiente que posee una productividad primaria elevada, rico en elementos nutrientes, con abundante maleza acuática, baja concentración de oxígeno, gran descomposición bacteriana en sus fondos y aguas de escasa transparencia.

Estado distrófico. Depósitos de aguas café, de baja transparencia y con gran cantidad de detritos en suspensión; falta de nutrientes básicos y ricos en sustancias húmicas, muy pobres en oxígeno disuelto. En resumen, es el estado final que precede al pantano.

No obstante, el rigor científico necesario para determinar cada uno de los estados marcados por esta sistemática no logra comprender todos los ámbitos del medio lacustre. R. Ringuelet,³ hace notar que los conceptos postulados fueron elaborados para los lagos de Europa del norte, en un clima templado y frío, por tanto, tienen reducida aplicación en las regiones de bajas y medias latitudes; este autor se funda en el factor climático, señalando, por ejemplo, que el comportamiento de un lago distrófico, no es el mismo que para el que se localiza en un clima frío o templado y húmedo que el situado en un clima tropical o en un clima seco desértico; esta es la razón por la cual no es posible considerar una sola dirección sucesional para todos los medios lacustres, juicio que permite sobrentender que existe más de un camino sucesorio. Por esta razón creemos en un nuevo orden tanto de carácter zonal como extrazonal, con el fin de incluir ciertos tipos de depósitos tales como: polares, tropicales, desérticos, volcánicos, salados, kársticos, etc., que guardan en particular un cierto comportamiento sui géneris.

Paralelamente y en armonía con la clasificación ecológica sucesoria existe la hipótesis de que a cada estado ambiental corresponde una etapa geomorfológica semejante, juicio equivocado que no se apega a la realidad, como se verá más adelante; así se dice que un cuerpo de agua que tiene como estado inicial la oligotrofia corresponde, a su vez, con la etapa geomorfológica juvenil, en donde se considera que los lagos profundos, condicionados a regiones altas, montañosas, que han evolucionado poco desde sus orígenes. En cambio, los lagos eutróficos corresponden a la madurez tanto biológica como geomorfológica, o sea, están condicionados a relieves maduros de formas suaves y redondeada en donde los depósitos no son tan profundos como los anteriores. Por último, los lagos distróficos de estado avanzado o senescente preceden al pantano, o sea, se encuentran parcialmente obliterados por sedimentos. Empero, esta aparente correspondencia entre los estados geomorfológicos y ecológicos no son aceptables, ya que es un hecho reconocido que la evolución de las formas del relieve no obedece a las

³ Ringuelet, Raúl. (1962). *Ecología acuática continental*. Buenos Aires: Editorial Eudeba.

tres etapas geomorfológicas de la serie sucesoria postulada por W. M. Davis, como ejemplo se pueden mencionar a los cuerpos de agua formados por disolución química, en los complejos kársticos, o aquellos que resultaron de la acción de la deflación que no cumplen de ningún modo con la sucesión o ciclo de erosión; juicio que permite hacerlo extensivo a todos los cuerpos de agua, sea cual fuere su origen porque, además, hay que hacer notar que las depresiones lacustres no forman un nivel de base local definitivo sino un nivel de base transicional donde los procesos erosivos o de transporte pueden tener lugar.

Clasificación climática

Dada la gran diversidad de caracteres y combinaciones que se suceden en los ambientes acuáticos y su notoria complejidad, para el conocimiento de su dinámica se han usado otros criterios, basados en factores climáticos tales como insolación, latitud, altitud y relieve, este último para incluir la profundidad de los depósitos; factores que, en su conjunto, modifican las condiciones térmicas y dinámicas de las masas de agua continental; puede decirse que la localización geográfica y su efecto climático determinan las propiedades térmicas y dinámicas de los cuerpos de agua. Sobre estos fundamentos se desarrollan varias clasificaciones que ponen especial énfasis en la distribución y estratificación térmica del agua y su variación estacional, variables que son de vital importancia en los estudios hidrobiológicos. Los trabajos iniciales se deben a Forel (1892), Whipple (1898), Yoshimura (1936) destacando la clasificación de Hutchinson,⁴ que se resume de la siguiente manera:

Lagos amícticos (míctico: mezclado). Depósitos cubiertos por hielo durante el año y que, por tanto, no tienen cambios apreciables entre el ambiente exterior y el interior del agua.

⁴ Hutchinson, *op.cit.*

Lagos monomícticos fríos. Depósitos de agua que se caracterizan esencialmente porque la temperatura del agua no sobrepasa nunca los 4 °C, y por poseer un período de mezcla en el verano.

Lagos dimícticos. Los que presentan dos períodos de estratificación térmica, uno directo en la estación cálida y el otro inverso en la estación fría y dos períodos de circulación entre los períodos de estratificación.

Lagos monomícticos cálidos. Se caracterizan porque la temperatura del agua no desciende de los 4 °C a cualquier profundidad, presentando sólo un período de estratificación en verano y un período de circulación en invierno.

Lagos oligomícticos. Aquellos que tienen siempre una temperatura superior a 4 °C, con escasos e irregulares períodos de circulación y de estratificación térmica.

Lagos polimícticos. Los que continuamente presentan circulación con breves períodos de estancamiento con temperaturas un poco mayores a los 4 °C en todas las profundidades.

Hay que notar que esta clasificación sólo rige para profundos cuerpos de agua en donde pueda desarrollarse la estratificación térmica del agua, con una capa de agua profunda que da lugar a una termoclina bien definida, por eso la clasificación queda restringida a depósitos hondos o, bien, para aquellos que generalmente sobrepasan los 8 metros de profundidad, Catalán.⁵

⁵ Catalán Lafuente. (1969). *Química del agua*. Madrid: Editorial Blume.

Conclusiones finales

Si se hace un resumen de los conceptos y clasificaciones anteriores, puede decirse que el sistema lacustre es resultado de su origen, ubicación y desarrollo de sus condiciones naturales, cuyo ámbito se encuentra integrado al conjunto funcional de las aguas continentales que, a su vez, responden en su desarrollo como partes de sistemas naturales; por eso creemos en una clasificación natural que sea unilateral, susceptible de ser aplicada por todos, en la que se reúnan los datos dispersos y se unifiquen los conocimientos aportados por varias disciplinas, y esa es aquella que está basada en conceptos geográficos, tales como lagos, charcas o lagunetas, pantanos; vocablos que por sí solos dan a los correspondientes cuerpos de agua las características y condiciones propias que lo definen. Sin embargo, para incluir estos conceptos es necesario darles una nueva concepción de acuerdo con la etapa actual del conocimiento limnológico; por ahora los criterios relativos a estos términos son descriptivos, sin análisis, ambiguos o muy específicos y muchas veces arbitrarios; motivos por lo que, con mucha frecuencia, son confundidos dando lugar a su uso indiscriminado o irracional.

Por ejemplo, se llega a hablar de lago cuando un cuerpo de agua es alimentado por una corriente perenne y sus aguas son drenadas por otra corriente de desagüe; siguiendo este mismo criterio, que sólo se apoya en el drenaje, se dice que una laguna es todo depósito natural o alimentado por aportes fluviales en una cuenca cerrada; para otros, lago es todo cuerpo de agua en el continente y laguna el depósito asociado con la línea de costa; para otros más, lago es simplemente el depósito de agua muy grande y laguna es un cuerpo de agua de reducidas dimensiones. Se aprecia así que estos conceptos son incompletos y subjetivos e impiden hacer una cabal valoración tanto del ámbito lacustre como lagunal. Por esta razón se propone renovar conceptos, diseñando un esquema tal que por su capacidad descriptiva logre incluir al conjunto de factores vitales que forman la estructura elemental de los diferentes tipos de depósitos naturales.

[...]

ANUARIO XVI

TENDENCIAS CLIMÁTICAS EN LA CIUDAD DE MÉXICO¹

Por Laura Elena Maderey Rascón

I. Introducción

El acelerado crecimiento que ha experimentado la Ciudad de México en los últimos años, ha traído como consecuencia varios problemas que directa o indirectamente afectan a la población que en ella habita.

Uno de los aspectos importantes que ha contribuido a dicho crecimiento y a la vez está resintiendo la influencia de sus consecuencias convirtiéndose, hasta cierto punto, en problema para el desarrollo óptimo de las actividades urbanas es el clima, objeto de estudio en este trabajo.

Se examinan el clima y los registros de temperatura y precipitación en una serie de estaciones meteorológicas, dividiendo la información en dos periodos, uno anterior a 1960 y otro comprendido entre 1960 y 1973, con el objeto de observar las tendencias que se presentan. Al mismo tiempo se analiza también la contaminación atmosférica, problema resultante del crecimiento de la ciudad y que afecta a los elementos del clima. Finalmente, se concluye con la discusión de las tendencias observadas y sus posibles causas.

¹ Versión original publicada en 1976 en *Anuario de Geografía* XVI. Realizado en 1974 en el Seminario de Climatología Aplicada de la División de Estudios de Estudios Superiores, Colegio de Geografía, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM- Participaron Francisco Cruz N., Gilberto Leal Antunes, Edelmira Gonzáles G., Dídima Olave F., Raúl Ramos G. y Jorge Caire L., bajo la dirección y coordinación de la Dra. Laura Elena Maderey Rascón.

II. Estaciones meteorológicas

Selección de estaciones. El criterio empleado para la selección de las estaciones meteorológicas con las que se laboró en este estudio, fue básicamente el periodo de funcionamiento; se escogieron aquellas que tenían 20 años o más de operación, sin embargo dado que resultaron pocas estaciones con esta característica y además mal distribuidas en el área de estudio, fue necesario considerar otras que si bien no reúnen el periodo de funcionamiento requerido, si cubren algunas áreas de las que de otra manera no se tendría información; así se utilizaron 32 estaciones meteorológicas.

Las estaciones empleadas para el análisis de la contaminación atmosférica, son diferentes de las utilizadas en el análisis de los elementos meteorológicos y de ellas se tratará en el capítulo correspondiente.

Localización de las estaciones. Una vez seleccionadas las estaciones meteorológicas, se localizaron en un mapa base tomado del Plano General del Valle de México. Escala 1:100,000 hoja 3 y 4 [...]

La mayoría de las estaciones escogidas, según el criterio establecido, están situadas en el Distrito Federal, las demás en el Estado de México y aun cuando algunas no están propiamente dentro de la zona de estudio son de interés ya que aportan datos complementarios para el mejor conocimiento de la misma.

[...]

Datos recopilados. Se dedicó especial atención a la recopilación de datos de temperatura (temperaturas medias mensuales, temperaturas anuales, temperaturas mínimas anuales y temperaturas máximas anuales) y de precipitación (precipitaciones mensuales y precipitaciones anuales) debido a que son los elementos base para la clasificación climática de Köppen que se estudia en este trabajo y por otra parte se puede decir que son representativos de los otros elementos meteorológicos, la temperatura del grupo de los termodinámicos (viento y presión)

y la precipitación del grupo de los acuosos (humedad y nubosidad), además de que son los de más fácil obtención[...]. También se coleccionaron datos de humedad relativa para observar su relación con la precipitación, pero solamente de dos estaciones, Chapingo, Estado de México y Tacubaya, D. F. pues son las únicas en las que se registran.

III. Análisis de los elementos considerados

[...]

Básicamente el tipo de clima resulta ser el mismo en ambos periodos para todas las estaciones (Cwb, templado lluvioso con lluvias en verano), salvo en 4: Facultad de Ingeniería, D.F., que de un clima seco BSkw" g, seco estepario, frío, con lluvias en verano y canícula, y temperatura media del mes más cálido anterior al solsticio de verano) pasó a un húmedo y Chapingo, Mex., Los Reyes, Mex. Y San Juan Ixhuatepec, Mex., que de un clima húmedo (Cwb) pasaron a un clima seco (BSkwg). Es importante advertir que el cambio de clima húmedo a seco se localiza en la zona rural que rodea a la urbana.

La temperatura, en la mayoría de las estaciones sufrió cierto ascenso y por otra parte en varias de ellas para el periodo 1960-1973 se agrega el símbolo g que significa que la temperatura media del mes más cálido se presenta antes del solsticio de verano [...].

La precipitación media registra un aumento para el periodo 1960-73, especialmente en las estaciones situadas en la zona urbana, mientras que, en las estaciones ubicadas en la periferia oriental, la precipitación disminuyó, estaciones que debido al cambio de humedad manifestaron un cambio en el clima [...].

Isotermas medias anuales [...]. Se ve como la zona constituye una isla de calor [...] aun cuando en el centro de la isla se divide en el 2º periodo (1960-1973) en tres siendo el de más alta temperatura el que queda ubicado propiamente en el centro de la zona urbana [...].

Isotermas mínimas [...]. En general la configuración de las isotermas no presentan grandes cambios en ambos periodos no obstante se registra un aumento en el segundo periodo.

Isotermas máximas [...]. Se observa que el centro de la isla de calor se localiza al norte de la ciudad en ambos periodos con la diferencia de que en el primero se localiza al noreste y en el segundo al noroeste.

Precipitación [...]. El trazo de las isoyetas en el área estudiada para los dos periodos establecidos periodos [muestra] un aumento de precipitación en el segundo periodo [...] la influencia urbana parece ser decisiva en su distribución ya que rompe con el patrón que se tiene en el primero.

Estudio analítico de la temperatura, la precipitación y la humedad relativa [...]. En el presente capítulo se realizan, por métodos estadísticos, los elementos del clima, con el fin de poder, con más seguridad, hacer afirmaciones y deducir causas.

[...]

Para la determinación de las tendencias se utilizó el método de regresión lineal [...]. En la correlación de la humedad relativa con la temperatura y la precipitación se utilizó el método de Pearson [...].

Los resultados que se encontraron en las correlaciones efectuadas en los dos periodos permiten establecer una diferencia bastante marcada.

Primer periodo: Las dos estaciones (Chapingo y Tacubaya) registran una buena correlación en la relación Humedad-Precipitación y un correlacionante en Humedad-Temperatura inverso y escaso.

Segundo periodo: En las mismas estaciones meteorológicas, tienen una semejanza de correlación al primer periodo en la relación Humedad-Temperatura, sin embargo, en la relación Humedad-Precipitación tiene un resultado no concordante.

Concentración de humo y polvo en suspensión. Para complementar el análisis del clima en los periodos convenidos, se consideró provechoso el conocimiento de algunos aspectos de la contaminación de la ciudad, fenómeno que generalmente se relaciona con el clima,

atribuyéndole los cambios climáticos que sufren las comunidades urbano-industriales principalmente.

Las estaciones indicadoras empezaron a funcionar a partir de 1967, de tal manera que para 1972 operaban 14, 10 situadas en el D.F. en la zona urbana y 1 en el Estado de México.

[...]

Al revisar los mapas [elaborados en esta investigación] se observan varias situaciones de acuerdo con el contaminante.

1. *Bióxido de azufre*. La concentración se localiza en el centro de la ciudad y aunque de 1968 a 1970 se tiene un aumento en su valor, en 1972 se nota un decremento en relación a 1970.
2. *Índice de sulfatación*. En 1968 marcaba niveles bastante bajos que sufrieron un aumento paulatino hasta 1972. En la estación Villa Olímpica se tiene que el valor máximo de 1970 disminuye en 1972, debido a la instalación de dispositivos que regulan los contaminantes lanzados al aire en la fábrica de papel "Peña Pobre" ubicada cerca de esta citada estación.
3. *Polvo sedimentable*. Además de que existe un aumento de un año a otro de este contaminante la zona de concentración se ha ampliado prácticamente a toda la ciudad.
4. *Polvo en suspensión*. En los años 1968 y 1970 se mantiene más o menos estable la concentración de este contaminante, en el centro de la ciudad, sin embargo, en 1972 se nota claramente cómo la mayor concentración se ha ampliado prácticamente a toda la ciudad a pesar de que ha sufrido un desplazamiento hacia el noroeste.

ANUARIO XVII

LOS CENTROS DE CRECIMIENTO EN EL NORTE DE LA REPÚBLICA MEXICANA¹

Consuelo Soto Mora

Antecedentes

Lo que actualmente se conoce como “teoría del desarrollo polarizado” reconoce como punto de partida el artículo escrito por Perroux en 1995,² en el que se señala que el “crecimiento no se manifiesta en todas partes a la vez, sino que aparece en puntos o polos de crecimiento con intensidades variables, se difunde por diversos canales y con efectos finales también variables para el conjunto de la economía”.

Su concepción del desarrollo es la de un proceso esencialmente desequilibrado. El crecimiento se visualiza así, históricamente, como una sucesión de polos funcionales dinámicos que aparecen y desaparecen a través del tiempo.

Perroux se manifiesta en contra del concepto de espacio tradicional que él denomina “espacio vacío”, a semejanza del concepto empleado en la teoría de los conjuntos y en los principios de la geometría Euclidiana, considerando que en ese espacio no es posible establecer inferencias de carácter geográfico. Perroux propuso, como alternativa, apoyarse en conceptos matemáticos que permiten considerar relaciones abstractas que definen matemáticamente a los fenómenos que determinan o condicionan las estructuras que caracterizan el espacio. De esta manera define tres tipos de espacios abstractos: el espacio económico homogéneo;

¹ Versión original publicada en 1977 en *Anuario de Geografía* XVII.

² Perroux, F. (1955). “Note sur la motion de Pole de croissance”. *Economic Appliquée*, 307-320.

el espacio económico como un campo de fuerzas y el espacio económico definido como una acción.

Es, en este contexto de sus concepciones sobre el crecimiento (proceso dinámico) y sobre el espacio abstracto, en donde puede ser considerado el concepto de polo.

Por su parte, la organización del territorio tiene como marco teórico la “región polarizada”, región urbana o región simplemente que ya esté constituida y que sea necesario impulsar. Región funcional de apariencia urbana que se opone a la región formal de apariencia física.

La región polarizada se define como el conjunto jerarquizado de una metrópoli, de sus satélites y del área rural que domina. Es un espacio heterogéneo en el cual las diversas partes son complementarias y mantienen entre ellas y de manera especial con el polo dominante, metrópoli regional, más intercambios que con los polos del mismo orden de las regiones contiguas. La región polarizada así constituida es un sistema.

La presencia de un centro es una condición necesaria de su existencia. Si falta la metrópoli regional, el espacio permanece sin estructurar, una sólida dotación urbana será la primera condición que debe cumplir. La ciudad es el polo que caracteriza la personalidad regional porque ésta es el vínculo del espacio que constituye la región.

Es, Boudeville (1966),³ quien aplicó el concepto y la teoría de la polarización al campo geográfico. La polarización es un fenómeno mediante el cual el crecimiento de una actividad económica denominada propulsiva pone en movimiento a otras actividades a través de economías externas.

Pero este proceso se realiza en el espacio económico abstracto funcional y aunque cada actividad propulsiva esta efectivamente localizada en el espacio geográfico, el proceso de polarización no es fácilmente identificable en el mismo.

³ Boudeville, J. R. (1966). *Problems of Regional Economic Planning*. Edinburgo: Edinburgh University Press.

Boudeville describe los polos diciendo que “son aglomeraciones geográficas de actividades más que un sistema complejo de sectores diferenciados de la matriz nacional. Así los polos de crecimiento aparecen como ciudades que poseen un conjunto de industrias propulsivas”.

[...]

La división regional

La división político-administrativa de la República Mexicana, en estados libres y soberanos ha frenado, en cierto modo, el desarrollo regional que se ha intentado llevar a cabo. Históricamente el país se integró por unidades gubernamentales que dependían de un gobierno central. Durante la época colonial, el territorio estaba dividido en reinos, los que en 1776 fueron reemplazados por provincias internas e intendencias y en 1824 por estados y territorios.

Es, a partir de la década de los 30 que aparecen los primeros intentos de división regional en México, respondiendo a diversas necesidades: agropecuarias, de comunicaciones, salarios mínimos, etc. En 1967 se publica el estudio de Ángel Bassols Batalla⁴ sobre la división geoeconómica regional la cual empezó a ser utilizada en varias dependencias y secretarías de estado y es la que ha servido de base para integrar una serie de investigaciones que plantean la división económica regional.

Basándose en su trabajo de 1975 en el cual considera estados completos dentro de las regiones,⁵ la parte norte del país queda incluida dentro de las siguientes regiones geoeconómicas:

- *Región Noroeste.* Integrada por los Estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa y Nayarit. En total abarca

⁴ A. Bassols Batalla. (1967). *La División Económica Regional de México*. México: Textos Universitarios UNAM.

⁵ A. Bassols Batalla. (1975). *Geografía, Subdesarrollo y Regionalización*. México: Ed. Nuestro Tiempo.

una superficie de 414 437 Km² con una población de 3 907 719 habitantes en 1970. Su densidad media es de 9.4 Hab/Km².

Esta región carece de una metrópoli regional, es por lo tanto un espacio incompletamente estructurado y sería conveniente impulsar el desarrollo de Tijuana o de Mexicali que son los centros urbanos de mayor población en la región. Es además importante señalar que en esta región existen seis centros subregionales que se encuentran bien distribuidos a lo largo de la llanura costera del Pacífico y que son los que en conjunto marcan el desarrollo potencial de esta región: Tijuana, Mexicali, Hermosillo, Ciudad Obregón, Culiacán y Mazatlán.

- *Región Norte.* En la que se incluyen los Estados de Chihuahua, Coahuila, Durango, Zacatecas y San Luis Potosí. La extensión superficial de la región es de 656 194 Km² y en ella habitan 5 900 147 personas. Su densidad media es de 9 Hab/Km².

Esta región tiene como metrópoli regional la población fronteriza de Ciudad Juárez la que en 1970 censó una población de 407 370 habitantes que representan el 7% de la población total de la región y el 25% con respecto a la población de Chihuahua. Ciudad Juárez pasa a ser centro regional después de 1960, ya que en el censo de ese año contaba con 262 mil habitantes, clasificándose como centro subregional.

Las ciudades de Chihuahua, Saltillo, Torreón, Durango y San Luis Potosí son centros subregionales que establecen el enlace regional.

- *Región Noreste.* Integrada por los Estados de Nuevo León y Tamaulipas, abarcan una extensión superficial de 114 692 Km² y una población de 2 976 685 habitantes; su densidad media es de 20.6 Hab/Km².

Dentro de esta región geoeconómica, la ciudad de Monterrey es la metrópoli regional. Aglomera una población de 858 107 habitantes los que representan el 29% del total que habita

la región. Si se toma en cuenta que existen tres localidades muy cercanas a esta ciudad: Guadalupe con 51 899 habitantes, Garza García con 20 934 y Nicolás de los Garza con 28 803, la aglomeración metropolitana comprende 959 743 habitantes o sea el 32.2% del total regional y el 56.6% respecto a la población censada en la entidad.

Existen en esta región tres centros subregionales que se sitúan en la frontera: Matamoros, Reynosa y Nuevo Laredo que es el más importante. Otro centro subregional se encuentra en el litoral del Golfo de México y es Tampico que con Ciudad Madero constituye ya un importante centro subregional que aglomera a una población de 270 041 habitantes.

Funciones de las ciudades

En el contexto de la teoría de la polarización, la transposición del espacio económico al geográfico, la ciudad como polo de crecimiento desempeña un papel básico en el desarrollo regional. Sin embargo, los planificadores de la economía han concedido poca importancia al grado de urbanización de la ciudad y han pasado por alto la necesidad de organizar sus funciones y actividades de acuerdo con los planes regionales (Unikel, et. al. 1976).⁶

Así, los polos de crecimiento pueden convertirse en polos de desequilibrio cuando las estructuras sociales de recepción: rurales, industriales o urbanas no se encuentran bien preparadas para acoger a un número importante de migrantes.

Los desequilibrios regionales se manifiestan bajo diferentes aspectos cuantitativos y cualitativos: desequilibrio de poblamiento y empleo; desequilibrio en el género y nivel de vida y desequilibrio en los servicios. El ordenamiento del territorio es esencialmente la búsqueda de un

⁶ L. Unikel et. al. (1976). *El desarrollo urbano en México: Diagnóstico e implicaciones futuras*. México: El Colegio de México.

equilibrio entre los servicios, la vivienda, el empleo, la población, etc.

Se considera que la localización geográfica de una ciudad se basa en factores ecológicos, históricos y socioeconómicos y que tales circunstancias tienen relación con un determinado tipo de especialización económica.

En la mayoría de ciudades del norte de México, se observa que sus funciones predominantes son los servicios y el comercio; es decir, no son ciudades productoras de bienes y por lo mismo no se pueden considerar como polos de desarrollo en tanto que carecen de una estructura constituida por industrias propulsivas y dominantes.

ANUARIO XVIII

LA ECONOMÍA, EL TIEMPO Y EL ESPACIO¹

Por Jesús Silva Herzog²

Sé muy bien que no es ocioso recordar de vez algunas ideas elementales que precisamente por serlo se olvidan fácilmente. Esto me lo ha enseñado la experiencia de más de un tercio de siglo de cátedra universitaria. De manera que voy a decir algo ya dicho en más de una ocasión: todo en la naturaleza está sujeto a un cambio constante. Lo mismo lo infinitamente grande que lo infinitamente pequeño; lo mismo el átomo que la estrella. Por supuesto que la estrella y el átomo se transforman con ritmo diferente. Inmensamente más lento en el macrocosmos que en el microcosmos. Las edades siderales escapan a la imaginación humana. El maestro Antonio Caso solía decir: “Lo único que no cambia es que todo cambia”.

El hombre ha ido conociendo poco a poco la historia geológica de su pequeña morada. Sabe bien que no siempre ha sido como es, que donde hoy se levanta una elevada montaña fue quizás hace milenios el lecho de un profundo lago; que en lugar en el cual ayer el mar se agitaba crecen hoy el olivo y la vid. En México hace algo más de tres lustros presenciamos el parto de un volcán. Se dijo historia geológica, que es lo mismo que decir cambio en la fisonomía del globo. Cambio significa historia e historia significa cambio. Hay en estas dos palabras una sinonimia esencial.

Las sociedades que llamamos civilizaciones y que aún existen, son hoy diferentes a como fueron en cualquier otro momento de su historia a través de los siglos. De la vida en Atenas, en los momentos de mayor

¹ Versión original publicada en 1978 en *Anuario de Geografía* XVIII.

² Extracto de un trabajo del profesor emérito, titulado *Homilía para futuros economistas*.

plenitud económica y cultural, nos queda tan solo el hermoso recuerdo. Sus sistemas de producción y técnicas han sido superados. El hombre de nuestros días difiere en sus concepciones fundamentales sobre la vida, el mundo y el universo, de aquel que en el Ágora escuchara las arengas encendidas de Pericles. Y los dioses inmortales de Hesíodo, Homero y los grandes trágicos han muerto vencidos por nuevos dioses.

Por otra parte, si el visitante de la ciudad de París, ayudado por la historia, se imagina cómo era la vida allí al finalizar el siglo XVI y la compara con la vida en la ciudad de Nueva York en 1961, se dará cabal cuenta del abismo que las separa. Se puede pensar en una misma ciudad: México en dos distintos momentos de su historia, 1861 y 1961. Las transformaciones en todos los aspectos de la vida urbana, lo mismo que en las ideas, normas de conducta, preocupaciones y deseos de sus habitantes, no necesitan ninguna demostración.

¿Y a qué se han debido estos cambios en la historia de las sociedades? A mi juicio el origen de tales cambios se encuentra en el cerebro del hombre, estimulado en la mayoría de los casos por la presión de necesidades insatisfechas. Es el cientista que después de largos afanes ha logrado aprehender alguna verdad. Descubrimiento que aprovecha el técnico para producir algo. No se olvide que producir es crear utilidades futuras. Ese algo que se produce es material: riqueza, un bien económico, mercancía. Ya generalizada la producción, recuérdese la fabricación de locomotoras y de vías férreas en el curso del siglo XIX, transformaron la economía, influyendo en el ingreso per cápita y acelerando el proceso de desarrollo. Y los cambios en la estructura económica exigen cambios en la legislación, organización política y en la conducta de los miembros de la sociedad. El esquema puede intentarse en la forma siguiente: primero, descubrimiento científico; segundo, aplicación técnica; tercero, cambios en la estructura económica total o parcial a corto o a largo plazo; cuarto, adaptación de las leyes y de la organización política a la nueva realidad y quinto, progreso de todos o por lo menos de una parte de los habitantes de un país o de una región.

Empero, esto no quiere decir que el progreso se realice sin tropiezos

y desajustes derivados de un avance desigual entre las ciencias de la materia y del espíritu, entre las biológicas y la filosofía; entre la física y las ciencias sociales. La *Física* de Aristóteles pertenece a la arqueología de la ciencia, nada es ya aprovechable. En cambio, la lectura de *La Política* del mismo autor es todavía útil y obliga a meditar a quien la lee con atención. Esto da idea clara de diferentes desarrollos de dichas disciplinas. La clasificación de ciencias de la materia y del espíritu es del filósofo idealista Guillermo Dilthey; más lo mismo o casi lo mismo hizo el marxista Carlos Kautsky al hacer la distinción entre ciencias de la naturaleza y las del espíritu. El caso es interesante por coincidir en tal clasificación dos pensadores de tendencias opuestas; uno idealistas y el otro materialista.

Ahora bien, para mayor claridad puede citarse el caso del petróleo. Se perfora el primer pozo en 1859. Pasado cierto lapso, unos químicos después de buen número de experimentos logran transformar la substancia negra y viscosa en kerosina para utilizarla como iluminante. Bien pronto se perfecciona la refinación y se obtiene la gasolina. En otro campo unos técnicos ven coronados sus esfuerzos al fabricar los primeros motores de combustión interna y los primeros automóviles sorprenden con su velocidad y ruido infernal a los habitantes de las grandes urbes. El automóvil mejora año tras año, se hace más cómodo, rápido y estable. Poco después, se presentan en escena los ingenieros y emprenden la tarea de construir largos caminos asfaltados, iniciándose así una revolución en la industria del transporte. Años más tarde se fabrica el avión y se consuma una de las más asombrosas hazañas humanas. ¿Y hay alguien que se atreva a negar que el automóvil y el avión han transformado la vida individual en particular y de la sociedad en general? La revolución tecnológica está en pleno desenvolvimiento. El cerebro del hombre no descansa. En ocasiones se recibe la impresión de presenciar el triunfo de la magia: De la magia negra en Hiroshima y Nagasaki; de la magia blanca cuando los sabios soviéticos hacen posible el 12 de abril de 1962 el viaje del primer cosmonauta.

Una teoría económica ayer verdadera, bien puede dejar de serlo en

el presente si se han operado cambios sustanciales en la estructura de la Economía. Las ideas sobre política económica de los mercantilistas no fueron equivocaciones de mente obnubiladas, como lo creyeron no pocos economistas de la pasada centuria quienes se limitaron a repetir los juicios de Adam Smith sin contribuir con ninguna aportación crítica al estudio del problema. La verdad es que el pensamiento mercantilista fue elaborado por hombres inteligentes que apoyaron sus principios en la realidad objetiva de su tiempo. En cambio, los economistas académicos del siglo XIX, en su gran mayoría, no tuvieron visión histórica para aquilatar con ánimo sereno y comprensivo a los escritores economistas del siglo XVII. La discrepancia entre unos y otros se explica por el hecho de hallarse separados por doscientos años y por la Revolución Industrial, es decir por el tiempo y el progreso de la técnica.

En resumen, la Economía es una ciencia dinámica que se está haciendo y rehaciendo constantemente, porque constantemente se está haciendo y rehaciendo el mundo económico. Claro que lo mismo sucede con todas las ciencias sociales y con todas las demás ciencias. Toda ciencia es avance, demora, retroceso, para de nuevo caminar hacia adelante y aproximarse a las metas perseguidas. Ninguna ciencia ha sido terminada como se termina un puente, un edificio o una estatua y tal vez jamás el auténtico hombre de ciencia, biólogo, físico o economista; podrá ufanarse de haber violado todos los arcanos o de que su ciencia sea perfecta y transparente cual una esfera de cristal. Entre la ciencia y la religión hay una diferencia fundamental: el hombre de ciencia duda, el religioso cree. Entre dudar y creer hay una antinomia irreductible.

El espacio de igual manera que el tiempo, tiene singular importancia para la Economía. Muchas veces, no siempre, el tiempo y el espacio o sea la historia y la geografía se conjugan y exigen un amplio análisis económico. Si como antes se dijo, se estudia la estructura económica de la Ciudad de México en el año de 1861 y se la compara con la de 1961, se advertirá que los grandes cambios se han realizado en el tiempo y que se trata de fenómenos históricos; pero si el estudio comparativo se hace entre la ciudad de Nueva York y la de México en un mismo año, se notará que las diferencias no solo son de tiempo

sino también de espacio. De tiempo porque Nueva York se halla en un grado de evolución económica más adelantado que México, en un tiempo histórico superior. De espacio a causa de las muy diversas características geográficas: altitud, latitud, temperatura, precipitación, etc. De todo esto parece obvio que los problemas económicos de uno y de otros centros de población no pueden resolverse con idénticas formulaciones teóricas. Lo mismo debe decirse tratándose de las naciones ancladas, como dijera hace más de un siglo Federico List, en etapas económicas diferentes. A lo que cabe agregar y en puertos de distintas condiciones naturales. La geografía es una ciencia a la que a menudo tiene que acudir la Economía por la razón elemental de las distintas condiciones orográficas, hidrográficas, climáticas y de otra índole en las varias regiones del planeta.

Para la adecuada localización de una industria se debe tomar en consideración los recursos naturales del lugar escogido, principalmente combustibles y materias primas, a la par que los medios de transporte y la proximidad de los mercados. En todo problema de localización industrial los conocimientos económicos se entrelazan lógicamente con la geografía. Estas nociones son elementales, pero sin duda útiles e indispensables, de modo especial para el futuro economistas. Lo anterior se aclara más aún al pensar en lo disparatado que resultaría establecer una fábrica de refrigeradores en Terranova o una gran empresa para fabricar zorros azules o plateados en Panamá.

Ahora bien, sabido es que las mercancías de mayor consumo son aquellas que sirven a la alimentación, indumentaria y morada; más el caso es que las habitaciones, los vestidos y la comida no son ni pueden ser los mismos en todas las latitudes y altitudes. Dos ejemplos absurdos: usar trajes de lino en Siberia durante los siete meses de crudo invierno o pasear en el verano por las calles de La Habana luciendo un grueso abrigo de pieles. Y no sería difícil, seguramente, ejemplificar destacando contrastes con respecto a los productos alimenticios y alojamientos. Precisa pues insistir, una y muchas veces, en que el tiempo y el espacio son dos obstáculos que la teoría económica necesita salvar.

La teoría económica moderna o mejor dicho contemporánea ha

sido en buena parte elaborada en los países anglosajones: Inglaterra y los Estados Unidos, dos de las naciones capitalistas más ampliamente desarrolladas. Y aquí se impone la pregunta siguiente: ¿La teoría económica elaborada en las naciones más cabalmente industrializadas, en los centros metropolitanos más poderoso del mundo, puede aplicarse en los territorios de la periferia, apenas en proceso de desarrollo? La respuesta no puede ser completamente afirmativa ni tajantemente negativa. La teoría keynesiana, verbigracia, con sus adiciones y refinamientos posteriores es aplicable en algunos casos y en otros no. Hay algo más: en los países latinoamericanos, por lo menos en la mayor parte de ellos, se hallan todos los grados de desarrollo económico, todos los escalones de la evolución industrial, desde la industria familiar hasta la fábrica moderna, sin excluir el artesanado, la industria a domicilio y las manufacturas propiamente dichas. En otros términos, existen grupos de organización casi primitiva, explotaciones agrícolas que semejan feudos medievales y ciudades de estructuras precapitalistas o plenamente capitalistas y lógicamente la teoría keynesiana y post-keynesiana puede aplicarse hasta cierto punto en los grandes centros urbanos como México, Buenos Aires o Río de Janeiro, pero en manera alguna en las poblaciones medianas o pequeñas de retrasada evolución económica y cultural.

El profesor Samuelson del Tecnológico de Massachusetts escribe en su *Economía Moderna* que el problema fundamental de la teoría económica estriba en encontrar la solución adecuada para lograr de modo permanente la ocupación plena. Esto es cierto para las naciones capitalistas que han alcanzado enorme desenvolvimiento, más no lo es en relación con los países deficientemente desarrollados; porque el problema fundamental de estos consiste precisamente en alcanzar su pleno desarrollo, para lo cual necesitan resolver un buen número de problemas complejos de lenta solución.

Vale la pena añadir que la teoría económica contemporánea del mundo capitalista se ha basado en el análisis de su propia realidad estructural y no en el feudalismo del siglo XIV ni en el socialismo o presocialismo del siglo XX. Y como por una parte hay extensos territo-

rios en África, Asia y América que no han llegado todavía o están lejos de llegar a la etapa capitalista y por la otra parte que la Unión Soviética, China, Polonia, Checoslovaquia, Rumania y otras naciones, se han organizado o se están organizando de conformidad con normas no capitalistas; resulta claro que las teorías de Keynes y de sus sucesores no tiene aplicación en la mayor parte de las sociedades humanas, no son teorías ecuménicas de horizontes ilimitados dentro de nuestro globo, sino de funcionamiento restringido, más restringido de lo que generalmente se cree. Insistimos una vez más: el tiempo y el espacio son las dos mayores dificultades de la Economía y por tanto del economista.

ANUARIO XIX

SOBRE EXPERIMENTOS EN LOS HURACANES

Por Jorge A. Vivó Escoto¹

En el año de 1963 Joanne S. Malkus y Robert H. Simpson, escribieron en *Science* sobre el “uso (de) la siembra como un medio puramente experimental” y “su conclusión consistente fue que cuando grandes cantidades de yoduro de plata se introducen en los cúmulos en el Mar Caribe, las nubes verdaderamente crecen en forma explosiva, como resultado de la siembra” (*Collier's Year Book covering the year 1963*, 1964: 353).

En el año 1964 se renovó el interés por la modificación del tiempo. “El Proyecto Stormfury, en esfuerzo conjunto de la Oficina del Tiempo (Weather Bureau) y de la Marina, en un intento para explorar la estructura y la dinámica de los huracanes a través de una serie de experimentos de campo, con el propósito de lograr su mejor conocimiento, mejorar su predicción y de investigar la posibilidad de modificar algunos aspectos de esas tormentas. Durante julio y agosto, el Proyecto Stormfury llevó a cabo una serie de experimentos de siembra en cúmulos tropicales en la región del Caribe. La técnica incluyó cuidadosas observaciones y mediciones de las nubes por medio de aviones, tanto antes como después de la siembra, por medio de pirotecnia aérea con generadores de yoduro de plata” (*Collier's Year Book covering the year 1964*, 1965: 326).

El señor Mike M. Sunray de la *National Ocean and Atmosphere Administration*, de Estados Unidos, en México, declaró el 23 de julio de 1975 (*El Sol de México*), que su país experimentó con yoduro de plata los huracanes de 1963 a 1971.

¹ Versión original publicada en 1976 en Anuario de Geografía XVI y reeditado en 1979 en Anuario de Geografía XIX.

El doctor Cecil Gentry, director del proyecto Stormfury, declaró en una reunión de meteorólogos mexicanos y estadounidenses, que “la velocidad de los ciclones tropicales puede ser reducida en un 15%” y que “es posible pronosticar la trayectoria de los huracanes en un 60% aproximadamente” (*Excélsior*, 4 de junio de 1972).

El mencionado doctor Cecil Gentry en una conferencia sustentada en el Congreso sobre Ciencia y Hombre, auspiciado por el gobierno de México, informó que: “Desde hace algunos años, después de cuidadosa investigación, descubrimos que, mediante el enfriamiento del vórtice del huracán, es posible por lo menos reducir su velocidad. En consecuencia, esparcimos cristales de yoduro de plata en el vórtice de los huracanes”. “El uso de materiales enfriadores ha demostrado que tanto la intensidad como la velocidad de los huracanes puede ser reducida, pero como hasta el presente no se conocen los efectos de esos cristales utilizados en los experimentos, su uso ha sido reducido” (*Excélsior*, 25 de junio de 1973).

Con los experimentos tuvieron influencia en las condiciones climáticas de México, una denuncia fue formulada por algunos geógrafos en 1972. Publicamos un artículo en el *Anuario de Geografía*, de la Universidad Nacional Autónoma de México, en el que se consideraba que dado los experimentos realizados por meteorólogos de Estados Unidos afectan 20 países alrededor del Mar Caribe, ellos deben ser suspendidos (*Anuario de Geografía*, Volumen XII, 1972).

En 1974, el Stormfury fue abruptamente abandonado, y la Organización Meteorológica Mundial inició el experimento Tropical del Atlántico, un proyecto que concentró sus actividades en el llamado “Océano Atlántico del Sur, donde la mayoría de ... las observaciones se hicieron ...” porque “es la fuente de mayoría de los huracanes que afectan a Norteamérica”. El “proyecto de investigación en gran escala, se concentró entre el 15 de junio y el 23 de septiembre” (Este programa realizado con fondos de Estados Unidos, con sus aviones y meteorólogos es de hecho, es de hecho, la continuación del Proyecto Stormfury) (*Collier's Year Book covering the year 1974*, 1975: 338-339).

Nosotros indicamos en 1974 que los experimentos con huracanes habían influenciado en la sequía que afectó a México durante los años 1971 a 1972, debido a la falta de ciclones tropicales en el Océano Pacífico.

Con posterioridad, tuvimos sequía en Sonora (junio, 1974), Chihuahua y Coahuila (julio, 1974) y Texas (julio, 1974) (*Comercio Exterior*, mayo, 1974).

La información ofrecida por el *Collier's Year Book 1975*, antes mencionado, nos permitió establecer que el huracán Fifi, que afectó a Honduras, los días 18 y 19 de septiembre de 1974, fue un ciclón “experimentado” bajo el proyecto de investigación en gran escala ... (que) fue conducido entre el 5 de junio y el 23 de septiembre” (de 1974) (*El Sol de México*, 14 y 21 de julio de 1975).

Como resultado de los “experimentos” con yoduro de plata ha tenido lugar una disminución en la velocidad de los huracanes en sus trayectorias normales; algunas de esas tormentas han “muerto” en el Mar Caribe o no han llegado al este de estados Unidos. La que se mueven lentamente en el Mar Caribe, quedan bajo la influencia de los vientos alisios o del este y muestran una dirección el oeste, como ocurrió en el huracán Fifi.

El cuadro muestra que entre 1961 y 1971, inclusive, los huracanes no afectaron el estado de Florida, especialmente a la turística Miami, ni al este de estados Unidos, lo cual pudiera ser, en parte, consecuencia de condiciones climáticas, pero es principalmente resultado de los turbohélices caza huracanes del Centro Nacional de Huracanes.

Los ciclones tropicales que llegan a Florida, como el Betsy y el Inés, después de afectar la península, “mágicamente” cambia de dirección hacia el oeste; el Betsy cruzó los estados de Misisipi y Luisiana, y el Inés llegó a Tamaulipas.

El Stormfury, como programa oficial estadounidense, existió entre 1963 y 1973; desde 1974 ha continuado con el nombre de Experimento Tropical del Atlántico.

Los experimentos con yoduro de plata en ciclones tropicales pueden ocasionar tanto sequías como desastres.

Desde 1963, cuando empezaron, los experimentos, las sequías han sido muy frecuentes y han afectado muchas regiones de América del Norte.

1. Debido a la falta de huracanes, hubo sequía en todo el territorio de México en 1971 y 1972.
2. Como los huracanes y la correspondiente lluvia se concentraron en regiones del centro y sur de México, durante 1973 y 1974, una severa sequía afectó al norte: Sonora (junio, 1974), Chihuahua y Coahuila (julio, 1974).
3. Para la información sobre esas sequías (números 1 y 2), véase: *Comercio Exterior*, mayo 1974.
4. Los periódicos diarios informaron, en 1973 y 1974, sobre sequías en Texas, Estados Unidos de América.
5. Se han registrado 18 sequías en verano en la cuenca del río Potomac (estados de Pensilvania, Virginia del Oeste y Maryland, Estados Unidos de América), de acuerdo con la Tri-State Natural Weather Association, Inc., de Pensilvania, 1975.
6. Los “experimentos” en huracanes han impedido su desarrollo en la región costera de Estados Unidos, desde Florida hasta Nueva York, ocasionando la disminución en un 30% de la lluvia en dicha región, según la mencionada Asociación.
7. Los “experimentos” en huracanes han determinado la disminución de la lluvia en septiembre, el mes de las lluvias ciclónicas, y a lo largo de todo el año en diversas regiones de México.

Entre los desastres relacionados con los “experimentos”, pueden mencionarse los siguientes:

1. El huracán Camille (agosto 17-18 de 1969), como resultado de la “siembra” fue “reavivado, intensificado y empujado a tierra” (hacia los estados de Misisipi y Luisiana), según la Tri-State Natural Weather Association, Inc., ocasionando 234 muertes como resultado de la tormenta.

2. El huracán Agnes (junio 19-29 de 1972) recibió una “fuerte siembra” que causó “la estabilización de la tormenta, fuertes lluvias e inundaciones”, a lo largo de la llanura oriental de Estados Unidos, de Florida a Nueva York. Después del desastre, las autoridades informaron de 134 muertos y de daños por \$1 700 000 000 de dólares. Información de la Tri-State Natural Weather Association, Inc.
3. El huracán Fifi (18-19 septiembre de 1974) fue “experimentado” por gentes de “Experimento Tropical del Atlántico”, o Stormfury camuflado, cuando el proyecto realizaba “investigación en gran escala” (junio 15-septiembre 23, 1974), de acuerdo con información del Collier’s year Book 1975 comentado por Jorge A. Vivó Escoto, en El Sol de México, julio 14-21 de 1975. Esta opinión es también mantenida por la Tri-State Natural Weather Association, Inc.

ANUARIO XX

LA RELATIVIDAD, UN PROBLEMA GEOGRÁFICO¹

Por Carlos Sáenz de la Calzada²

Que las teorías relativistas no surgieron de la cabeza del dios Einstein sin precedentes epistemológicos y provistas de todas sus armas, como la diosa Minerva naciera de la cabeza de Zeus, es un hecho indudable que el propio Einstein dotado, por lo demás, de una modestia ejemplar, admitiría plenamente y sin regateo.

Efectivamente, matemáticos hubo en el siglo XIX, empeñados en la elaboración de geometrías no euclidianas, que como el ruso Lobatchevski (1793-1865) y el alemán Riemann (1826-1866) avizoraron ya las nuevas teorías al cuestionar lo absoluto del tiempo y del espacio, con lo que ponían en crisis el universo mental de Newton considerado como axiomático, por ejemplo, en la obra ingente del geógrafo Immanuel Kant. No olvidamos tampoco, que el físico y filósofo austriaco Ernest Mach (1838-1916) estableció de manera categórica la relatividad del espacio.

Además, quizá como un juego, que devino en verdad científica incuestionable, Fitzgerald había planteado su asombrosa *contracción* que más tarde precisara Lorenz en sus conocidas ecuaciones. Y, por fin, Michelson y Morley, al demostrar la fijeza de la velocidad de la luz proyectada en cualquier dirección del supuesto éter, entregaron su teoría especial de la relatividad, que el sabio alemán diera a conocer, ante la estupefacción del mundo científico contemporáneo, en 1905.

Einstein basa sus supuestos en hechos geográficos, así como en “experimentos de la imaginación” (*Gedankenexperiment*) fácilmente transferibles a hechos de superficie. Por ejemplo, en su libro *La relatividad*, expone:

¹ Versión original publicada en 1980 en *Anuario de Geografía XX*.

² Profesor de Tiempo Completo del Colegio de Geografía.

“Toda descripción del lugar en que se produce un acontecimiento, o bien, en donde se encuentra un objeto, consiste en indicar el punto de un cuerpo rígido (cuerpo de referencia) con el cual dicho acontecimiento coincide. Este procedimiento no sólo se emplea en la descripción científica sino también en la vida cotidiana. Si analizamos la indicación de lugar ‘en Berlín, en la plaza de Postdam’ encontramos que su significación es la siguiente: El suelo es el cuerpo rígido al cual se refiere la indicación de lugar. Sobre ese suelo ‘la plaza de Postdam en Berlín ésta marcada por un punto asociado a un nombre, con el cual el acontecimiento coincide en el espacio. Si una nube se encuentra arriba de la plaza de Postdam, entonces el lugar de esta nube puede ser determinado, refiriéndolo a la superficie de la Tierra, erigiendo verticalmente una varilla que llegue hasta la nube... Con este ejemplo advertimos de qué manera se ha realizado un perfeccionamiento de la noción lugar”. (Capítulo I).

“Mi cuerpo de referencia (el vagón) se encuentra en reposo, de una manera permanente. Pero durante el periodo de retardación del movimiento se produce, con respecto al vagón, un campo gravitatorio dirigido hacia adelante y variable con el tiempo. Bajo la influencia de este campo, el terraplén se desplaza junto con la Tierra con un movimiento no uniforme, de tal suerte que su velocidad original, dirigida hacia atrás, disminuye constantemente. Dicho campo gravitatorio es, también, el que causa el impulso experimentado por el observador”. (Capítulo XX).

La primera referencia corresponde a la relatividad especial; la segunda, a la relatividad generalizada. En ambos, los ejemplos que se citan son de índole geográfica, cual sucede con los panegiristas de Einstein. Barcos, ferrocarriles, son ejemplos a los que recurre constantemente, es decir, las relaciones espaciales en *superficie* constituyen las referencias de partida para llegar a las más elevadas conclusiones. El fundamento geográfico, por tanto, se presenta como inevitable en lo que tiene de relaciones espaciales.

¿Por qué, pues, se margina la teoría de la relatividad en la enseñanza de la geografía? En ninguno de nuestros programas figura, ni siquiera como implicación colateral a nuestra ciencia. Y es que su aspecto matemático que “a priori” se considera abstruso y que desemboca en fórmulas aplicables al campo astronómico, se nos antoja ajeno. Craso error. En este artículo demostraremos, guiados por Gamow, cómo las fórmulas que sirven de base a las teorías relativistas tienen clara vigencia en los fenómenos de superficie inherentes al geógrafo; y cómo su generalización a otros espacios surge naturalmente de concepciones estrictamente geográficas.

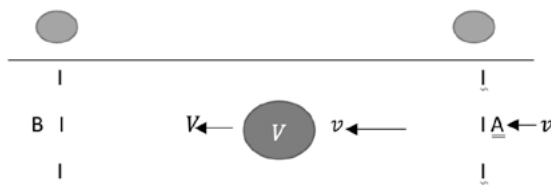
Que el tiempo es la cuarta dimensión nos resulta tan evidente que hasta parece ocioso su planteamiento. Si la geografía se combate, a veces con encono, por los seguidores de otras disciplinas científicas, nadie osa discutirnos, como propia de los geógrafos, la localización en superficie de cualquier fenómeno. Aceptamos esta restricción y mencionemos un hecho geográfico cualquiera: por ejemplo, la erupción del Xitle, volcán adventicio del Ajusco. Necesitamos la latitud y así decimos: $19^{\circ} 15' N$; debemos cortar este paralelo con el necesario meridiano: $99^{\circ} 20' O$. ¿Hemos localizado con ello la erupción del Xitle? De ninguna manera, pues su edificio no se encuentra al nivel del mar, por lo que señalamos: 3,121 metros de altitud. Y volvemos a preguntarnos: ¿Hemos localizado con ello la erupción del Xitle? Ciertamente no, pues no se produjo ayer. De acuerdo con García Cubas recurriremos al tiempo, como cuarta dimensión, y estableceremos una fecha imprescindible para localizar el fenómeno: 24 de abril del año 76 de nuestra era.

Así vemos, incuestionablemente, que el tiempo es la cuarta dimensión y adquirimos conciencia de que el geógrafo tiene que considerar como esencial en sus estudios a la cuarta dimensión: el tiempo, que es ajena, por ejemplo, a los intereses del ecólogo. Es decir, una sana concepción de la geografía. La de basarse necesariamente en el *continuo espaciotemporal* que preconizara Minkowski en 1908 manteniendo la necesidad de copular espacio y tiempo, sin lo cual no tendría nuestra ciencia una cabal expresión.

En las fórmulas que acompañan siempre a los estudios sobre relatividad, nos encontramos con un factor de corrección conturbador:

$$V = \frac{v^2}{c^2}$$

En que v es la velocidad de un bóido y c es la velocidad de la luz. Entonces pensamos que esto es ajeno a la geografía. Pero resulta evidente que si hay un juego de velocidades éste no puede ser ajeno a los fenómenos de superficie en que se interrelacionan tantas manifestaciones cinéticas: el viento, las corrientes fluviales[...]. Partamos, por tanto, de la situación que nos plantea una lancha que a velocidad V discurre en un río cuya corriente tiene un desplazamiento que señalamos como v .



Consideremos, en primer término, a la lancha trasladándose de A a B (situación determinada por los árboles “cuerpos rígidos de referencia que situamos en una orilla, sobre tierra firme, en la correspondiente proyección ortogonal) y, de vuelta, contra la corriente, de B a A. En el primer caso, la velocidad de la embarcación será de $V + v$; en el segundo de $V - v$; D será la distancia recorrida en cada caso y el tiempo empleado, t , de ida y vuelta, vendrá expresado por:

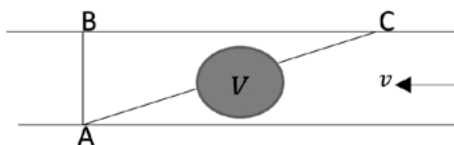
$$t = \frac{D}{V+v} + \frac{D}{V-v} = \frac{DV - Dv + DV + Dv}{(V-v)(V+v)} = \frac{2DV}{V^2 - v^2} = \frac{2\frac{D}{V}}{1 - \frac{v^2}{V^2}} \quad (1)$$

encontrándonos ya, al dividir en el último paso por V^2 , con el valor:

$$1 - \frac{v^2}{V^2}$$

$1 - \frac{v^2}{V^2}$ en el denominador.

Consideremos ahora el traslado de orilla a orilla para alcanzar desde A el punto B. Dada la velocidad de la corriente, tendremos que enfilar la proa hacia el punto C, pudiendo expresar el proceso en la figura correspondiente:



Entonces podemos escribir la proporción:

$$\frac{BC}{AC} = \frac{v}{V}, \quad \text{o sea} \quad BC = AC \frac{v}{V}$$

En el triángulo ABC, aplicando el teorema de Pitágoras:

$$(AB)^2 + (BC)^2 = (AC)^2$$

y sustituyendo BC por el valor obtenido:

$$(AB)^2 + (AC)^2 \frac{v^2}{V^2} = (AC)^2$$

de donde: $(AB)^2 = (AC)^2 - (AC)^2 \frac{v^2}{V^2} = (AC)^2 \left(1 - \frac{v^2}{V^2}\right)$, y: $(AC)^2 = \frac{(AB)^2}{1 - \frac{v^2}{V^2}}$

extrayendo la raíz cuadrada $AC = \frac{AB}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{V^2}}}$

haciendo $AB = D$ en la ida y vuelta de la embarcación, el tiempo invertido será:

$$t^1 = \frac{2D/V}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{V^2}}} \quad (2)$$

En agua mansa, el valor: $t_0 = \frac{2D}{V}$, t^1 nos indica el tiempo transcurrido cuando interfiere la velocidad de la corriente, v .

Sustituyendo el numerador de (2) por su valor t :

$$t_1 = \frac{t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{V^2}}}$$

Ahora, si establecemos la razón entre las fórmulas (1) y (2), tenemos:

$$\frac{t}{t_1} = \frac{\frac{2D}{1} - \frac{v^2}{V^2}}{\frac{2D}{V^2} / \sqrt{1 - \frac{v^2}{V^2}}} = \frac{1 - \frac{v^2}{V^2}}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{V^2}}} = \sqrt{1 - \frac{v^2}{V^2}}$$

obteniendo así ese factor conturbador al que nos hemos referido, sin salirnos del ámbito geográfico.

La célebre contracción de Fitzgerald considera que los cuerpos en movimiento sufren una reducción progresiva de su tamaño a medida que aumenta la aceleración:

$$l = l_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

De esta forma, si nos referimos a las fórmulas generalizadas en que, según Michelson y Morley, sería el viento del éter y V se transformaría en c , la velocidad de la luz, obtendríamos las fórmulas tan conocidas, comprendida la de la masa, progresivamente aumentada por la contracción, valga decir por la velocidad v del móvil:

$$l = l_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

$$t = \frac{t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

Queda patente que la relatividad tiene una indudable expresión geográfica, pues sus ideas básicas se fundamentan sobre problemas de relaciones espaciales en superficie. Partiendo de ellas, Einstein destruyó los conceptos clásicos de Galileo, Descartes y Newton, demostró la inexistencia de espacio y tiempo absolutos cuando se consideran desde distintos marcos de referencia (y de allí el imposible de simultaneidad), estableció que no se conocen ejes absolutos en reposo (*relatividad* de nuestras percepciones), afirmó la constancia y límite en la velocidad de la luz ya que, si un cuerpo pudiera trasladarse a la velocidad de un rayo luminoso, su masa sería infinita. Y todo ello basado en el hecho, hoy incuestionable, de que el movimiento contrae el espacio y dilata el tiempo.

La relatividad, por todo lo expuesto, es de interés primordial para el geógrafo contemporáneo y no debemos permitir que su enseñanza sea marginada en los estudios superiores de geografía.

Don Miguel de Unamuno postulaba la necesidad de crear una intrahistoria que desentrañara la urdimbre de los acontecimientos temporales. Trasladando la idea a nuestro campo, podríamos postular la necesidad de una intrageografía que apurase la causalidad de los acontecimientos espaciales que, hasta hoy, hemos apreciado solamente grosso-modo. Conocemos en sus fachadas nuestra ciencia; penetremos valientemente en su interior y gocemos de su magnificencia. Uno de los hilos conductores que, por lo demás, nos ayudaría a actualizarnos en el camino rezagado que llevamos respecto a las demás ciencias, es, necesariamente la teoría de la relatividad.

Bibliografía Sumaria

- Einstein, A. (1979). *La Relatividad*. México: Editorial Grijalbo, Col. Dina.
- Gamow, G. (1980). *Biografía de la Física*. Madrid: Alianza Editorial.
- Vera, F. (1945). *Evolución del pensamiento científico*. Buenos Aires: Editorial Sudamericana.

ANUARIO XXI

SITUACIÓN DEL MUNDO EN EL SIGLO XIX Y LAS GUERRAS MUNDIALES³

Tobyanne Berenberg Martin⁴

El mundo actual es política, económica, social y aun científicamente un resultado directo, tanto del desarrollo de las potencias capitalistas y su reparto del mundo en el siglo pasado, como de las dos guerras mundiales que los intereses conflictivos de estas potencias generaron.

La distribución espacial de los países; su extensión; sus fronteras; su desaparición misma; su composición étnica; los conflictos entre países, pueblos, grupos; sus grados de desarrollo y hasta sus sistemas económicos y tipos de gobierno, todos han sido determinados por lo anterior [...].

Durante el siglo pasado encontramos a varias potencias de Europa Occidental (Gran Bretaña y Francia especialmente) llegando a una etapa bastante avanzada del capitalismo que se había generado en esta zona del mundo varios siglos antes. A la vez otros países (Estados Unidos, Japón, Alemania, Italia) iniciaban su etapa de desarrollo dentro del sistema y entraban en conflicto con los primeros, al intentar crear sus propias zonas de influencia y dominio.

En esta escena estaban, además algunos países que habían alcanzado gran poder y fuerza y habían creado extensas zonas de dominio en siglos anteriores sobre estructuras más primitivas de tipo feudal (Rusia, Austro-Hungría, Turquía) y quienes verían peligrar estos mismos dominios, esta misma fuerza ante los intereses expansionistas de los jóvenes países capitalistas, estrenando su revolución industrial y ávidos de someter a sus intereses áreas cada vez más extensas.

³ Versión original publicada en 1981 en *Anuario de Geografía* XXI.

⁴ Profesora de Medio Tiempo del Colegio de Geografía.

Todo esto es el marco de un mundo, ya en buena parte repartido, y sometido a los intereses europeos desde las primeras etapas de la expansión capitalista en el mundo (Siglos XV y XVI, casos de España y Portugal). Estas zonas repartidas estaban al margen del proceso de cambio y de los procesos de desarrollo, ya que se encontraban viviendo en función de los designios, intereses, decisiones de las potencias conquistadoras.

Generalizar sobre los acontecimientos de un siglo tan cambiante como el siglo XIX, es caer en muchos desaciertos. Es un siglo tan contradictorio que se inicia todavía con los vestigios de la Revolución Francesa, permite el surgimiento del Imperio Napoleónico y da nacimiento a obras tan definitivas como las de Marx, Engels y Darwin, que cambiaron la forma de pensar del hombre [...].

Pero todo ello, por distinto y contradictorio que parezca, todo ello y mucho más, es el resultado de una cosa -una cosa que da unidad, coherencia a todo: *el acelerado crecimiento del sistema capitalista* impulsado por uno de sus principales productos: la revolución industrial y la aplicación de los energéticos fósiles al proceso de la producción [...].

Este era el mundo, el mundo de fines del siglo XIX y principios del XX. Un mundo repartido entre unos cuantos, y sin embargo no les era suficiente, no les alcanzaba, cada uno quería más. Sobre todo, aquellos que menos tenían, como Alemania e Italia, aquellos que llegaban tarde al banquete, por estar ocupados por asuntos caseros (su unificación nacional [...]) y por ello sólo recibieron migajas.

De aquí la existencia de una “paz armada” un endeble equilibrio entre fuerzas que cada vez se armaban más para mantener lo obtenido y obtener lo deseado.

El capitalismo industrial y financiero exigía más para crecer, exigía un continuo expansionismo y en un mundo ya repartido, en donde ya no había hacia donde extenderse, sólo quedaba avanzar sobre lo ya repartido, o al quedar algo desocupado ocuparlo, el problema en este caso es que varios lo querían ocupar a la vez y chocarían entre sí [...].

Así [quedaron] inmiscuidas en la guerra todas las potencias del momento incluyendo sus posesiones, además de varios países de segunda línea (como Serbia, Bulgaria, Bélgica, China, etc.).

Dado que los intereses y las zonas codiciadas eran muchas se luchó en muchos frentes: Los dos más importantes fueron, desde luego, aquellos en que se enfrentaban directamente los principales contrincantes en Europa: el Occidental y el Oriental. Pero además estuvieron los frentes: italiano-Austriaco; el de los Balcanes; el de Medio Oriente; los cuatro frentes coloniales en África (Togo, Camerún, Suroeste Africano y Este de África) y el del Extremo Oriente.

Después de más de cuatro años de lucha los poderes centrales [Alemania, Austro-Hungría y Turquía] se rindieron.

Su derrota fue más económica que militar, y fueron los países que en la época de los imperios coloniales no contaban con vastas posesiones aportadoras de materias primas: desde granos hasta metales y hasta hombres.

La carencia de precisamente aquello por lo que habían luchado: zonas de dominio, los había derrotado. Las frustraciones seguían en pie. Nada se había resuelto. Pero el mundo ya no era el mismo.

El conflicto había destruido las raíces ya debilitadas de los antiguos imperios monárquicos. Uno a uno fueron derrumbándose ante su ineficiencia para enfrentarse a las nuevas condiciones del siglo XX y al tipo de guerra que esta traía.

La guerra precipitó el desmoronamiento del Imperio Ruso y contribuyó así, a no sólo la principal consecuencia de la guerra, sino al acontecimiento más importante en lo que va del siglo: la victoria de la Revolución Socialista en Rusia.

Curiosa contradicción de la historia, la guerra capitalista por excelencia traía consigo la eliminación de los últimos representantes importantes de las estructuras feudales, hacía nacer a su principal opositor, con ello generaba el proceso económico que vendría a desplazarlo: El Socialismo.

Las consecuencias inmediatas y tangibles de la guerra fueron muchas:

1. Las antes citadas derrotas y desintegración de las monarquías oligárquicas.
2. El intento, con excepción del caso de la recién creada URSS, de reemplazarlas con gobiernos democráticos burgueses.
3. El surgimiento de numerosos estados nacionales en Europa, debido también a los tan mencionados desmembramientos (Austria, Hungría, Polonia, Checoslovaquia, etc.).
4. La imposición de grandes deudas de guerra a los vencidos, además de quitarles territorios y limitar sus fuerzas militares y otras de sus actividades. El más afectado en este sentido fue el país al que se le obligó a asumir la responsabilidad de la guerra: Alemania, que quedó no sólo reducida sino dividida territorialmente.
5. La creación de una Liga o Sociedad de Naciones cuyo propósito sería evitar conflictos futuros. Y otras muestras de internacionalismo como la Organización Mundial del Trabajo.
6. Cambios en el mundo colonial, ya que las posesiones de los perdedores pasaron, por medio de la Liga de las Naciones, a la administración de los vencedores en forma de Mandatos.
7. Un cambio en la balanza del poderío económico y político en el mundo, que se inclinaba hacia los Estados Unidos, quienes habían quedado como el acreedor número uno del planeta, con el 60% de sus reservas en oro.
8. Un empobrecimiento general de Europa por la destrucción y el gasto inútil causado por el conflicto.
9. Treinta y dos millones de bajas [...].

El mundo que salió de la Primera Guerra Mundial, “La Gran Guerra” como se le llamaría hasta que el hombre se superó a sí mismo en su afán destructivo produciendo la segunda de tales contiendas, se enfrentaba a las mismas contradicciones que la habían provocado. Sólo que éstas se habían ahondado aún más, al tiempo que surgía una nueva preocupación para los capitalistas: el establecimiento y expansión del

socialismo, favorecido por el crecimiento del malestar social como consecuencia del empeoramiento de los problemas económicos como resultado de la guerra.

Las contradicciones eran: a) La concentración aún mayor del poderío económico en unas cuantas manos, en unos cuantos países. b) La creación de nuevas minorías nacionales por el trazado arbitrario de las nuevas fronteras. c) Los resentimientos e insatisfacciones de países (tanto vencidos: Alemania, como vencedores: Japón e Italia) que no habían alcanzado sus propósitos expansionistas con la guerra.

Los problemas eran: desempleo, endeudamiento y pérdida de mercado, entre otros. Al margen de todo esto surgían fuerzas progresistas que buscaban cambiar las estructuras económicas que habían llevado a tal conflicto mundial.

Mientras que, desde el mundo dominado, llegaban las voces cada vez más fuertes de los que clamaban y luchaban ya por su liberación. Otras voces también se escuchaban, eran las de los grupos explotados e inconformes de las metrópolis mismas.

Frente a esta situación y a la inquietud social que trajo consigo (huelgas, exigencias salariales, manifestaciones, etc.), los grupos capitalistas sintieron peligrar su control y esto en mayor proporción conforme más débiles habían quedado sus diversos países tras la guerra.

Ante manifestaciones severas de descontento y oposición y ante el fortalecimiento de movimientos obreros en todas partes, la estructura democrática-burguesa (el multipartidismo donde la oposición supuestamente puede llegar al poder), que se había difundido tanto, al fin de la guerra, dejó de garantizar la continuidad del poder en las manos de los mismos burgueses y abrió la posibilidad de que los grupos de oposición, principalmente aquellos que apoyaban un cambios de estructuras, llegaran al poder.

De aquí se optará por la implantación de formas de gobierno más rígidas que eliminaran las oposiciones y mantuvieran al orden y al "Status quo", gobiernos que frenaran toda oposición y así se llegó a la manifestación política extrema del capitalismo: el Fascismo.

El fascismo, en sus distintas variantes, se fue estableciendo de país en país según las circunstancias y pasó a ser el fenómeno político más representativo de las dos décadas que separaron a las guerras.

De tal modo el fascismo surgió en Italia en 1922 y luego se extendió por Europa y otras zonas del mundo: Polonia 1926, China 1927, Yugoslavia 1929, Alemania 1933, España 1939, muchos más.

Aun cuando los gobiernos democrático-burgueses que subsisten (los de Gran Bretaña, Francia y Estados Unidos principalmente, por ser los países de mejores condiciones económicas y por lo tanto con menores conflictos internos) se oponen de palabra a la expansión del fascismo nada hacen para frenarlo en la práctica, ya que ven en él el arma, el instrumento con el cual enfrentarse a su mayor adversario: el socialismo. Esta fue la “política de apaciguamiento”.

El fascismo en Alemania (el Nacional Socialismo o Nazismo), visto primero como freno posible al establecimiento del socialismo, se convirtió en arma del expansionismo alemán –tantas veces frustrado– llevando a Alemania a una sucesión de invasiones y anexiones tales (militarización de la Renania, 1936; el Anschluss con Austria, marzo 1938; anexión de los Sudetes, septiembre 1938; invasión de Checoslovaquia y Memel, marzo de 1939; invasión de Polonia, septiembre 1939) que al país a quien occidente veía, en un principio, como el muro de contención contra el socialismo, pasa a ser una potencia competidora cuyos intereses de dominio había que frenar.

El expansionismo alemán encontró eco en los otros dos principales insatisfechos de la primera guerra (a pesar de estar ambos del lado vencedor). Tanto Italia como Japón sintieron que no habían recibido lo merecido y deseado como resultado de dicha guerra y de aquí su decisión de obtenerlo mediante la fuerza.

Ellos al igual que Alemania, se lanzaron, en distintos momentos, a la conquista de zonas de dominio, ocupando las regiones más débiles que estaba a su alcance. Italia invade Etiopía en 1935-36 y Albania en 1939. Japón se encamina a su penetración en China desde principios de los treinta.

A los tres los une –no un plan conjunto de conquista– sino el enfrentarse a las mismas fuerzas opositoras: a las potencias capitalistas más fuertes (Gran Bretaña, Francia y Estados Unidos) y quienes se oponían a tal competencia.

Como se ve el mundo capitalista se alinea por sí solo y se prepara para la nueva contienda, para la nueva y a la vez vieja lucha, por conservar o ganar influencia, mercados, posesiones.

La guerra se inició cuando las potencias occidentales consideraron demasiado peligrosa la expansión alemana y sintieron que había llegado a poner en peligro sus propias hegemonías. En ese momento el antiguo instrumento pasó a ser el enemigo.

ANUARIO XXII

UTILIDAD DE LA CARTOGRAFÍA GEOMORFOLÓGICA EN LA EVALUACIÓN Y PLANEACIÓN DEL TERRITORIO¹

Gerardo Bocco V.

José L. Palacio P²

[...]

Las técnicas de elaboración de la cartografía geomorfológica

Si bien el objeto de estudio de la geomorfología es claro, cada trabajo de este tipo supone adecuaciones según los objetivos que se propongan. Estas adecuaciones involucran necesariamente, a la metodología que se emplee. Si, por ejemplo, se trata de reconocer la importancia de los movimientos de tierra, o de los tunelamientos que pueden afectar a los asentamientos humanos, los pasos que dirigen la investigación serán diferentes a aquellos que se deben seguir para estudiar el relieve en sí mismo.

De igual forma, otro elemento relevante, es la escala de trabajo. En algunos casos, los aspectos interpretados a una escala grande, por ejemplo 1: 10,000 o 1: 25,000, resultan imposibles de ser considerados a una escala más pequeña, por ejemplo 1: 250,000 o 1: 500,000, pues pierden expresión espacial. En el primer caso, se tienen estudios de gran detalle, en tanto que, en el segundo, se maneja un nivel regional, con mucha menor precisión. En cualquier caso, la escala debe ser seleccionada en función de los objetivos que se persiguen.

¹ Versión original publicada en 1982 en *Anuario de Geografía* XXII.

² Geógrafos. Becarios del Instituto de Geografía, UNAM.

La metodología que se propone a continuación se debe emplear a una escala no menor de 1: 50,000. De lo contrario, los datos resultarían disparados por imprecisión en la cartografía base, tanto topografía como geológica.

En este sentido, cabe agregar que la cartografía editada por la Dirección General de Geografía (S.P.P.) a escala 1: 50,000 constituye una excelente base para el trabajo geomorfológico.

La morfometría

Este aspecto involucra una serie de mediciones de la geometría del relieve. Comenzó a emplearse a partir de la década de los '30 en Estados Unidos, para desarrollar trabajos de carácter hidrológicos, y en la actualidad se utiliza, con variantes, en diversos estudios de los campos mencionados.

En nuestro caso, se contempla la morfometría como una forma de cuantificar la erosión del relieve, según las recomendaciones de varios autores soviéticos.³ Es decir, no se considera la morfometría aplicada a estudios hidrológicos, clásica de la escuela norteamericana,⁴ si bien ambas corrientes comparten varias características comunes.

El análisis morfométrico contempla, entre otros, los parámetros que se mencionan a continuación, y su correspondiente expresión cartográfica, ya que los resultados de estas mediciones pueden ser representados en mapas temáticos de cada aspecto considerado.

1. *Densidad de la disección.* También denominada disección del relieve en planta representa la erosión de la superficie, en cuanto a longitud de cauces por km².⁵

³ Lugo, H. J. (1981). "La disección del relieve en la porción centro oriental del Sistema Volcánico Transversal". *Boletín del Instituto de Geografía*, 11.

⁴ Strahler, A. (1979). *Geografía Física*. Barcelona: Omega.

⁵ Esta técnica, así como las siguientes, se desarrollan con mayor amplitud en varios trabajos (ver, entre otros, Palacio P., 1983).

2. *Profundidad de la disección.* Implica la cuantificación de la profundidad que han alcanzado las corrientes en la búsqueda de su nivel de base. Junto con la densidad, permite comprender más precisamente el trabajo realizado por la erosión fluvial.
3. *Pendiente.* Es la relación angular entre las distancias horizontal y vertical, en una porción determinada de terreno. Constituye un factor de suma importancia en tanto condiciona, en buena medida, la acción de los fenómenos exógenos. Así, los procesos gravitatorios y de erosión hídrica, tenderán a incrementarse en relación directa con el aumento de la pendiente[...]
4. Lo anterior permite establecer una primera zonificación de procesos geomorfológicos en base, exclusivamente, a la pendiente.
5. *Densidad y rosa de fracturas.* Al contabilizar las fracturas presentes en una zona determinada, podemos establecer la densidad y por lo tanto estimar la concentración y dispersión de los esfuerzos tectónicos que han afectado al relieve. Si además se cuantifica la orientación de las fracturas, es posible, mediante la elaboración de una rosa de fracturas reconocer la dirección de los esfuerzos mencionados.

Todos los parámetros morfométricos indicados y los mapas resultantes deben ser analizados en función de los factores estructurales que los controlan: la litología, la edad del material y su grado de fracturamiento. Asimismo, deben ser relacionados entre sí, ya que existe una estrecha vinculación en el terreno entre, por ejemplo, la densidad del drenaje y la densidad de fracturas, o bien, entre la profundidad de la disección y la pendiente, etcétera.

La composición litológica es otro elemento de gran importancia en el desarrollo de la densidad y profundidad de la red fluvial. La resistencia del material, el espesor de los estratos, la capacidad de infiltración, etc., son factores todos que condicionan el modelado del relieve a partir del trabajo denudatorio.

Otro elemento esencial, especialmente en zonas de relieve volcánico, es la edad de las rocas, lo cual indica el tiempo relativo de exposición de las mismas a los procesos exógenos. Por lo tanto, puede explicarnos la secuencia evolutiva de las formas presente en una zona dada.

En síntesis, este análisis de los resultados de la morfometría nos da una idea muy precisa de los procesos que actúan sobre el terreno (morfodinámica), y nos explica cómo ha llegado a constituirse el relieve actual (morfogénesis).

La carta geomorfológica

Contando con el apoyo de la cartografía morfométrica y en base a la interpretación de fotografías aéreas, se elabora la carta geomorfológica. La fotointerpretación implica un análisis cualitativo de las formas del relieve, que complementa en cuantitativo aportado por la morfometría.

El objeto de la carta geomorfológica es agrupar espacialmente las formas del relieve de acuerdo a él o los procesos que predominaron en su creación, sean estos internos o externos, o bien que hayan resultado de la interacción de ambos. Así, el relieve se reúne en tres grandes tipos de grupos genéticos: el endógenos, el exógeno y el endógeno modelador [...].

Desde este punto de vista, la carta geomorfológica presenta dos aspectos fundamentales ya señalados: la morfogénesis y la morfodinámica, ambos estrechamente vinculados.

La morfodinámica, especialmente, nos indica en forma gráfica precisa, qué procesos exógenos están presentes en la zona (fluviales, eólicos, gravitatorios, etc.) y la intensidad con la que actúan (disecciones altas, medias o débiles; remisiones intensas, medias, de acuerdo a la pendiente, etc.). Asimismo, nos indica las zonas caracterizadas por procesos volcánicos, esfuerzos tectónicos y sus resultados en el relieve: aparatos volcánicos, sierras plegadas, fracturas, campos de lava, etcétera.

A partir de estas caracterizaciones, se pueden detectar en cada porción del terreno, los problemas geomorfológicos potenciales, o bien, encontrar parte o todas las causas que expliquen la ocurrencia

de un fenómeno concreto, tales como deslaves sobre carreteras o vías ferroviarias, formación de campos de dunas, erosión de laderas, azolvamiento de cuerpos de agua, etcétera.

Aplicaciones de la cartografía geomorfológica

Tanto las actividades económicas en general, como las obras de ingeniería indispensables para el desarrollo de la infraestructura productiva y los asentamientos humanos, se realizan sobre espacios concretos, caracterizados por un complejo sistema de relaciones. Es lo que denominamos “medio natural” o “paisaje”, constituido por la interacción de sus diversos componentes: relieve, clima, suelos, vegetación e hidrología.

Sobre este sistema natural actúa la mano del hombre, a través de todas sus actividades, complicándolo aún más, modificándolo en diversos sentidos, incorporándose como un subsistema más, que aporta a los ciclos de materia y flujos de energía, los cuales regulan la relación hombre-naturaleza.

Es casi imposible encontrar un punto en el globo cuya dinámica natural no esté afectada, directa o indirectamente por las actividades humanas.

México, obviamente no es una excepción. Por el contrario, especialmente la zona central, caracterizada por una importante densidad de población y actividades productivas, presenta una gran cantidad de problemas que de una u otra forma plantean el impacto de las actividades humanas sobre el medio natural.

De todos ellos, muchos son típicamente geomorfológicos, o bien, presentan, entre otros problemas de esa índole. Por lo tanto, deben ser analizados con ese enfoque, a partir del cual es posible colaborar con otras disciplinas en la búsqueda de soluciones.

Entre los disturbios que se hace mención, se pueden citar como ejemplos, a los movimientos de remoción en masa, que en nuestro país resultan ser un elemento importante por su frecuencia, intensidad y consecuencias. Este tipo de fenómenos constituye un verdadero problema, entre otras partes, en el poniente de la ciudad de México.

Zona de asentamientos irregulares, las minas de arena, por un lado, el abatimiento del manto freático por el otro, así como la inestabilidad de vertientes incrementada por el corte de los cerros para la construcción de carreteras y edificaciones, han incrementado las posibilidades de que el fenómeno suceda [...].

Asimismo, cabe mencionar los frecuentes movimientos de tierras que ocasionan cuantiosas pérdidas materiales en las carreteras del país, como en el caso de la supercarretera que une Ensenada y Mexicali, en Baja California.

Otro aspecto en que la geomorfología puede contar con un marco definido de aplicación se refiere a la construcción y azolvamiento de obras hidráulicas. El emplazamiento de estas obras no sólo implica conocer el lugar en que la presa se construye, sino el comportamiento general de la cuenca de alimentación. La detección de las zonas de aporte de material por erosión, su comportamiento y control, son problemas que competen, entre otras disciplinas, a la geomorfología, ciencia que puede aportar ideas valiosas para los planes tendientes a la construcción de estas obras.

En general, estimamos que dos son los campos principales en los cuales es posible aplicar lo señalado en los párrafos anteriores. Uno es la evaluación y otro la planeación del territorio; en realidad habría que decir que se trata de dos momentos complementarios y sucesivos del ordenamiento general del terreno.

La evaluación permite corregir, en lo posible, los problemas que se presentan, así como prevenir la ocurrencia de otros potenciales. La planeación, por su parte, permite proponer un uso racional del espacio en cuanto a las actividades que allí se desarrollen.

La cartografía geomorfológica, como herramienta de aplicación de la geomorfología, puede participar, por lo señalado anteriormente, en estas tareas. Sus métodos y técnicas ya descritos le permiten comprender la componente geomorfológica de los disturbios que afectan al medio natural.

ANUARIO XXIII

EL TRABAJO DE CAMPO EN EL ESTUDIO DE LOS RECURSOS NATURALES¹

Por Rubén Sánchez Silva²

Introducción

El estudio de los recursos naturales plantea problemáticas que se inician desde la conceptualización misma del término. Tradicionalmente se habla de recursos naturales como bienes de la naturaleza que el hombre aprovecha para incrementar su bienestar; sin embargo, existe una amplia gama de recursos antropológicos o creados por el hombre, que complica notablemente la delimitación conceptual del término.

El estudio de los recursos naturales renovables y todos los esfuerzos que se hagan para usarlos y manejarlos en forma óptima, parten de una planeación que prácticamente en todas sus etapas requiere de información de campo que permita establecer las relaciones entre los diferentes elementos del entorno, para tratar de no interferir en los ciclos naturales de renovación.

Desde el punto de vista de la Ecología, donde todos los elementos bióticos están interconectados, toda especie constituye un recurso ya que, aunque en sí misma no represente un bien tangible actual, contribuye al mantenimiento del sistema. Por tanto, el trabajo de campo con enfoque holístico tendrá que ser capaz de determinar aquellas especies que de una u otra manera tienen una importancia definitiva en la permanencia del ecosistema, o dicho en otra forma, en la conservación del equilibrio ecológico.

¹ Versión original publicada en 1983 en *Anuario de Geografía* XXIII.

² Investigador del Instituto de Geografía y Profesor del Departamento de Geografía.

Si se trata de mencionar a todas las técnicas de gabinete y campo para el estudio de los recursos naturales de un área dada, se obtendría una lista interminable, abarcando a las ciencias sociales y naturales, ya que el uso de un recurso no depende sólo de su magnitud o disponibilidad, sino también de un entorno socioeconómico que hace uso del mismo. Por lo anterior, lo que se intenta en este pequeño ensayo es hacer algunas reflexiones sobre el trabajo de campo, indicando sus características principales y ubicándolo en procesos de planeación; al contrario de lo que, para las técnicas, en este sentido se carece de bibliografía.

Enfoques y etapas del trabajo de campo

Tomando en consideración diferentes criterios, un estudio con trabajo de campo puede tener diversas características. En cuanto a profundidad, puede ser general o detallado; en relación a la forma de abordar la problemática, comparativo o sinóptico (o de inventario); el enfoque puede ser cuantitativo o cualitativo; tomando en cuenta el factor tiempo, pueden ser estudios a corto, mediano o largo plazo; o bien, tomando en consideración la forma de análisis, éstos pueden ser sistemáticos, analíticos, parciales, holísticos, etc. [...] Las características de un trabajo de campo se determinan de manera explícita e implícita tanto por los objetivos del mismo, como por las limitantes para llevarlo a cabo, como son, entre otras, el tiempo, el dinero y equipo disponibles, características del terreno por estudiar y entrenamiento del personal participante.

Debido a las limitaciones mencionadas, el trabajo de campo habrá de hacerse de la manera más eficiente posible; tendrá que registrarse todo lo observado aun lo que aparentemente tenga poca relación con los objetivos particulares debido a que, en ocasiones, es imposible recorrer el área otra vez, o bien, se presentan fenómenos aleatorios o aspectos imprevistos determinados por las estaciones del año, como fenómenos meteorológicos extraordinarios, cambios fisonómicos del paisaje, presencia de especies cuyo ciclo de vida se da en sólo un breve periodo del año, presencia de especies migratorias, etcétera.

El trabajo de campo para el estudio de los recursos naturales, requiere de una fase de reconocimiento, otra de generación de datos y, finalmente, la verificación de los mismos, todo ello con la finalidad última de cumplir con objetivos y metas planteados para una investigación, un proyecto o un programa. Es indispensable también un trabajo previo de gabinete, con análisis del material bibliográfico y cartográfico disponible, que permita conocer los antecedentes y que aporte los elementos para establecer las directrices del trabajo de campo.

El reconocimiento implica la familiarización con el terreno, con toma de datos muy generales destinados al planteamiento formal de la problemática; es la iniciación en el estudio para corroborar la viabilidad de las iniciativas u objetivos originales. Aunque el reconocimiento puede constituir un fin en sí mismo, generalmente se lleva a cabo para obtener información útil para el diseño de estudios más completos.

La generación de datos de campo se inicia desde el reconocimiento mismo y consiste en la realización ordenada y jerarquizada de inventarios y mediciones requeridas para cumplir el objetivo de la investigación; el trabajo puede tener las características mencionadas anteriormente (general, detallado, comparativo, sistemático, analítico y parcial u holístico).

La verificación consiste en la certificación de la información obtenida en etapas anteriores, su fidelidad y la confiabilidad de las técnicas y métodos utilizados. Esta etapa tiene que ser paralela al análisis e integración de toda la información de gabinete y campo, para así detectar puntos críticos en los que se requiera hacer rectificaciones.

Hay que tomar en cuenta que el trabajo de campo constituye un proceso dinámico, con retroalimentación en sus diferentes etapas.

Esquemas de planeación y el trabajo de campo. La planeación para el uso de recursos implica necesariamente la consideración de condiciones previas a un desarrollo y posteriores a éste. Un ejemplo está dado esquemáticamente en la figura 1, en donde como condición actual (anterior a un uso del agua y suelo), se muestra un sistema hidrológico con un río, una laguna litoral, el mar y una forma escalonada de uso doméstico y agrícola del agua. El desarrollo del área, representado por la

construcción de una presa, apertura de tierras al cultivo con irrigación y uso doméstico del agua, tiene como condición la construcción de toda una infraestructura. La implantación de proyectos de este tipo tiene que abordar problemáticas muy diversas como son de geología, suelo, clima, hidrología, ecología terrestre y acuática, cultivos, contaminación, tecnología, aspectos económicos, aspectos culturales y sociales, etc., con trabajo de campo en todas ellas.

Una forma muy generalizada de abordar el proceso de planeación (figura 2), es cuando éste comienza con una iniciativa (I) que puede tener muy diversos orígenes, desde la mera presencia de un recurso, hasta presiones sociales para el uso de recursos (cuyo aprovechamiento no siempre es costeable). La fase de gran visión (GV) representa el comienzo del análisis de la iniciativa y es donde se vislumbra la viabilidad del proyecto; es aquí donde el trabajo de campo es indispensable a nivel de reconocimiento. Al pasar a la etapa de prefactibilidad (PF), es mayor la profundidad del estudio, requiriéndose trabajos de campo exhaustivos en reconocimiento y generación de información. La etapa de factibilidad (F) representa el logro de los conocimientos suficientes para la toma de la decisión final sobre la conveniencia o no de implantar un proyecto; es por ello una etapa crítica que, en cuanto a trabajo de campo se refiere, la generación de datos tendrá que ser exhaustiva, con análisis precisos de los mismos y verificación rigurosa para la decisión de proceder al diseño tanto de las acciones estructurales como de las no estructurales; muchos errores de los proyectos de desarrollo se explican en base a esta etapa, sobre todo en cuanto a un deficiente análisis e integración de datos y su verificación de campo. La etapa de construcción y puesta en marcha (C) se realiza fundamentalmente con las técnicas preestablecidas de ingeniería y/o de las ciencias sociales, donde se requiere de la generación de datos de campo y verificación, aunque no con la misma intensidad y profundidad que en las fases anteriores. Finalmente, la etapa de operación (O) o de manejo del proyecto ya implementado representa la culminación de todo el proceso de planeación, aunque en realidad tiene que proseguirse con la generación de información y su análisis para normar la operación en base a características especí-

ficas de un momento dado[...] [en que] pueden detectarse problemas especiales no previstos que obliguen a la realización de estudios para conocer y plantear alternativas de solución a esos problemas. Muchas veces, quizá en los más de los casos, las alternativas de solución sólo consisten en cambios de la operación, aunque también con los estudios se pueden plantear modificaciones de la operación.

Como puede apreciarse, todos los esquemas de planeación para el uso de los recursos tienen en común los pasos lógicos y secuencias de a) identificación de la problemática, b) la elaboración de un diagnóstico iterativo tanto en los aspectos teóricos como en sus relaciones prácticas directas e indirectas con las actividades humanas y sus características sociales y culturales, c) establecimiento de planes de acción y, por último, d) la implantación del proyecto y su operación.

En toda esta secuencia se incluyen (o deben de incluir) evaluaciones constantes que rectifiquen caminos errados o bien, den la pauta para la inclusión de aspectos no considerados inicialmente o de alternativas no contempladas.

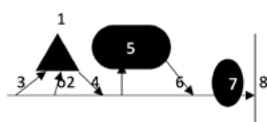
Como un comentario final puede decirse que, aunque muchas veces existen datos de gabinete que permiten establecer diagnósticos evaluativos aproximados, el trabajo de campo es indispensable en los estudios sobre recursos naturales, al menos en reconocimiento y verificación de datos. Los objetivos y alcances del estudio serán los que determinen su profundidad. El trabajo de campo, como ha sido conceptualizado a lo largo de este ensayo, consiste no solamente en la aplicación de una serie de técnicas preestablecidas de observación y medición, sino más bien en un conjunto de actividades que se inician desde el momento mismo en que se concibe su necesidad, con planeación para la preparación de equipo, determinación de áreas por estudiar, evaluación del financiamiento para su realización, medidas de seguridad personal, etcétera.

Bibliografía

- Benton, A. y W. Werner. (1972). *Manual of Field Biology and Ecology* (5ª. Ed.). Minneapolis: Burdless Publ. Co. 1-7.
- Garza, M. A. (1972). *Manual de Técnicas de Investigación*. México: El Colegio de México. 109-117.
- Gaviño, G. et. al. (1982). *Técnicas biológicas selectas de laboratorio y campo*. México: Limusa. 1-2.
- Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social (ILPES). (1983). *Guía para la presentación de proyectos* (11ª. Ed.). México: Siglo XXI. 41-50.
- Medina, J. y R. Sánchez. (1976). "La ecología en los proyectos hidráulicos". 6ª. Reunión Anual del TIE, Monterrey, N. L., abril.
- Phillips, E. (1959). *Methods of Vegetation Study*. Toronto: Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1-5.
- Smith, R. (1966). *Ecology and Field Biology*. Nueva York: Harper & Row. 3-8.
- Tricart, J. y J. Kilian. (1982). *La ecogeografía y la ordenación del medio natural*. Barcelona: Anagrama. 256-260.

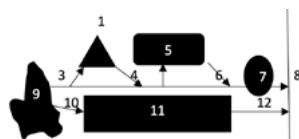
FIGURA 1. EJEMPLO DE UN DESARROLLO
HIDROAGRÍCOLA

CONDICIÓN ACTUAL:



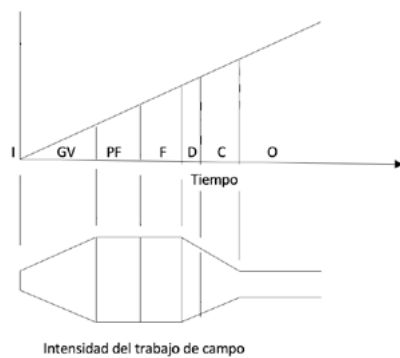
1. Poblado;
2. Pozo (agua potable);
3. Derivación (agua potable);
4. Descarga (agua residual urbana);
5. Área agrícola
6. Descarga (agua residual agrícola);
7. Laguna costera;

CONDICIÓN FUTURA:



8. Mar;
9. Presa;
10. Canal de riego;
11. Nueva área agrícola;
12. Descarga.

FIGURA 2. ETAPAS EN EL DESARROLLO DE LOS PROYECTOS



- I, Iniciativa
- GV, Gran visión
- PF, Prefactibilidad
- F, Factibilidad
- C, Construcción y puesta en marcha
- O, Operación

ANUARIO XXIV

GEOGRAFÍA-DARWINISMO-ECOLOGÍA¹

Por Miguel Aguilar Robledo²

El darwinismo instituido a partir de 1859, con la publicación de *El origen de las especies*, fue, sin duda, el detonante que necesitaba la ciencia del siglo pasado para renovar su cuerpo teórico. El darwinismo afectó tanto el ámbito de las ciencias naturales como el de las ciencias sociales. Con el darwinismo, en su expresión más usual de evolucionismo, se dejó atrás la concepción mecanicista del mundo.

La influencia directa del darwinismo tanto en la geografía como en la ecología, ya se ha analizado en otro ensayo,³ en esta ocasión sólo se trata de analizar la forma en que influyó el darwinismo en las relaciones de ambas disciplinas.

El darwinismo, vino a ser el catalizador que aceleró el surgimiento de la ecología, por ello algunos ecólogos denominan a Darwin, como “casi ecólogo”.⁴ De “El origen”, los ecólogos tomaron algunas ideas, de las cuales, la de *organización* –expresada en forma de armonía, adaptación e interdependencia entre los seres vivos y su ambiente–⁵, vino a ser la de mayor influencia. E. Haeckel, naturalista amigo de Darwin, fue quien, por primera vez en 1866 menciona la palabra “ecología” –del griego Oikos-casa, logos-tratado o estudio–, se había convertido de

¹ Versión original publicada en 1984 en *Anuario de Geografía* XXIV.

² Alumno del Posgrado.

³ Aguilar, M. y Padilla V. (1983). *Geografía y ecología: una interpretación de sus relaciones*. Tesis. México: UNAM, p. 26-39.

⁴ Dajoz, R. (1977). *Introduction to Ecology*. Inglaterra: Hedder and Stoughton Educational Ltd.

⁵ Esas ideas están presentes en casi toda la obra de: Darwin, Ch. (1979). *The Origin of Species by Means of Natural Selection*. Nueva York: Avenel Books.

hecho en el portavoz del darwinismo en Europa, de tal forma que, en sus inicios “la ecología era una disciplina destinada a facilitar el estudio de la evolución”.⁶

El darwinismo, y como escuela la aparición de la ecología, trajeron consigo una gran influencia a la geografía, la cual se manifestó en varias formas de expresión en el interior de la misma:

1. Se instituye el determinismo, o, mejor dicho, se consolida como corriente geográfica.
 2. La aparición de la ecología coadyuva al establecimiento de la biogeografía.
 3. La influencia de la ecología en la geografía regional origina la llamada “ecología regional”.
 4. Surge la “ecología fisiográfica”.
 5. La influencia conjunta de la ecología y el darwinismo originan la creación de la “Escuela de Chicago”.
 6. Finalmente, la influencia ecológica prevaleciente, lleva a Barrows a afirmar que la geografía es una ecología humana.
- Veamos con detalle cada una de estas expresiones.

1. El establecimiento del determinismo en la geografía tiene dos causas fácilmente detectables. Una de ellas fue la influencia directa del darwinismo a través de la idea de *Aleatoriedad*. Darwin afirmaba que el proceso evolutivo era aleatorio, multidireccional, pero los geógrafos omitieron esa aleatoriedad y con ello la posibilidad de darle otra interpretación a la relación hombre-ambiente. Al interpretar en forma unidireccional el proceso evolutivo –omitiendo el probabilismo y el posibilismo– la geografía cayó en el determinismo, negando las posibilidades que tiene el hombre para transformar su entorno y encerrándolo en las rígidas estructuras del ambiente.

⁶ Claval, P. (1974). *La evolución de la geografía humana*. Barcelona: Oikos-tau, Col. Ciencias geográficas, p. 52.

La otra causa es precisamente la aparición de la ecología como ciencia. El geógrafo, al que injustamente se llama el “apóstol” del determinismo, basó gran parte de su trabajo en analogías biológicas y aunque hizo la aclaración de que él no pensaba que el hombre estuviera indisolublemente sujeto al ambiente,⁷ se le interpretó como un geógrafo determinista.

Cuando Ratzel emprendió estudios superiores en la Universidad de Jena, tuvo como profesor de zoología, nada menos que al “padre” de la ecología, E. Haeckel. De este último, Ratzel adoptó un gran número de ideas; entre ellas, la de que el *ambiente* era el agente y motor esencial de toda evolución.⁸ Ratzel, aplicando esa idea de ambiente a sus trabajos de geografía política y teniendo en mente las analogías orgánicas llegó a acuñar el concepto de *Lebensraum* (espacio vital), afirmando que el ambiente juega un papel determinante en el desarrollo de las naciones, idea ya intuida en los trabajos de Ritter, a quien Ratzel había leído asiduamente.

Las ideas de Ratzel fueron aceptadas sin discusión por muchos geógrafos, porque el determinismo venía a poner a salvo la integridad de la geografía, puesta en serios aprietos por el crecimiento de las ciencias. Venía además a dar un por qué al estudio geográfico.

Entre los seguidores que más defendieron las tesis deterministas están: Miss Semple, Huntington y G. Taylor, quienes se encargaron de difundirlas en casi todo el mundo.

2. En el siglo pasado, la geografía de los animales y las plantas no se encontraba aún consolidada en un solo cuerpo. Primero había surgido la fitogeografía, con el *Ensayo sobre la geografía*

⁷ Atencio, J. E. (1979). “El pensamiento geopolítico y posición ante el mismo”. En Antonio Cavalla R. (comp.), *Antología geopolítica y seguridad nacional en América*. México: UNAM, Col. Lecturas Universitarias.

⁸ Claval, *op. cit.*, p. 52.

de las plantas de Humboldt y Bonpland, el cual era apenas un intento por regionalizar la vegetación en relación a su latitud y altitud⁹, sumados a este trabajo estaban los trabajos de De Candolle, Engler y Gray. La zoogeografía por su parte daba un gran salto hacia su consolidación con los trabajos de A.R. Wallace, quien realizó una regionalización zoogeográfica basada en animales bien conocidos usando límites geográficos.¹⁰ Sus regiones –neártica, neotropical, etiópica, paleártica, oriental y australiana– han servido de base a la moderna regionalización zoogeográfica.¹¹ Aun con todo el avance, no se había dado unidad al estudio biogeográfico. Bajo la influencia de Haeckel, que había definido la corología, –la cual, según él, se encargaría de estudiar la distribución de los organismos, aludiendo a todas sus causas– Ratzel se encargaría de dar unidad al estudio de los seres vivos. Lo hace en su última gran obra: *La tierra y la vida*, publicada en 1902, en la cual “ratifica las bases de la biogeografía”.¹² A la corología de Haeckel, él le da más cuerpo y la convierte en la biogeografía, que fácilmente será asimilada en el campo geográfico. *La tierra y la vida*, de hecho, constituye el primer libro de biogeografía, integrando en un todo, el estudio de la distribución de los seres vivos.

3. La idea de *organización* tomada por los geógrafos de la pujante ecología, vino a dar un gran ímpetu a los estudios geográfico regionales. Aunque se distinguen varias “tradiciones” geográficas regionales, todas estuvieron influenciadas por la misma idea. Tal vez donde se palpa con mayor objetividad

⁹ Humboldt, A. V., y A. Bonpland. (1977). *Essay sur la géographie des plants*. Nueva York: Arno Press (publicado originalmente en 1807).

¹⁰ Upvady, M.D.F. (1969). *Dynamic Zoogeography*. Nueva York: Von Nostrand Reinhold Co., p.3.

¹¹ Colinvaux, P. (1980). *Introducción a la ecología*. México: Limusa, p. 75.

¹² Atencio, *op. cit.*, p. 38.

la influencia de la ecología en la geografía regional es en la clasificación de regiones naturales de A. J. Herberston, quien para su regionalización se basó en el relieve, el clima y la vegetación. Sus regiones naturales, resultan a la postre regiones ecológicas, dada su homogeneidad desde el punto de vista ecológico. Si bien es cierto que Herberston estuvo más influenciado por humanistas -el sociólogo P. Geddes y el economista F. Le Play -manejó ampliamente la idea de *organización*, heredada del darwinismo, a través de la ecología. También el geógrafo Barrows, que trataremos más adelante, asoció la ecología a su concepto regional.

Desgraciadamente, se abusó tanto del enfoque ecológico que los críticos del concepto regional, llegaron a considerar el enfoque ecológico como lo peor, porque en algunos trabajos regionales, únicamente se describía el ambiente físico y se sobreponían las actividades humanas, aludiendo a la existencia de interrelaciones, pero sin explicar su naturaleza. Esto trajo como consecuencia un rechazo al criterio ecológico en la regionalización.¹³ No obstante eso, actualmente ya se ha vuelto al criterio ecológico en algunos estudios regionales.¹⁴

4. Como resultado de la aplicación de las ideas expresadas por el geógrafo W. M. Davis en sus trabajos de geomorfología, Cowles, junto con R. D. Salisbury y Chamberlain desarrollaron en Chicago, en 1901, la “ecología fisiográfica”, producto de la aplicación de la geomorfología davisiana a la ecología de las plantas. La “ecología fisiográfica” se basó en la coincidencia de las formaciones vegetales y las unidades fisiográficas. Se adoptaron términos tales como “infancia”, “juventud”,

¹³ Grigg, D. (1970). “Regions, models, and classes”. En Chorley, R. y P. Haggett (eds.), *Integrated Models in Geography*. London: Methuen & Co., Ltd., 476-477.

¹⁴ Véase al respecto: Dickinson, R. E. (1970). *Regional Ecology: The Study of Man's Environment*. USA: John Wiley & Sons, INC.

“madurez” y “senectud” para describir el desarrollo del as unidades “ecológico-fisiográficas” a través del tiempo. Este enfoque tuvo poca resonancia y actualmente ha quedado olvidado en el pasado.

5. Heredero de la tradición darwiniana-spenceriana y bajo la influencia de la ecología, el geógrafo E. W. Burgess y el sociólogo R. E. Park publicaron en 1921 la obra intitulada *An Introduction to the Science of Sociology*, en la cual introducen el concepto de ecología humana a la sociología americana, esta obra, junto con *The City*, escrita en 1925, constituyen los pilares de la famosa “Escuela de Chicago”. Para algunos ecólogos la “Escuela de Chicago” es la “cuna” de la ecología humana,¹⁵ creamos o no lo anterior, lo cierto es que la “Escuela de Chicago” constituye la conjugación de tres disciplinas: la geografía, la sociología y la ecología urbana. La cristalización de influencias se vio reflejada en el modelo del crecimiento de las ciudades,¹⁶ ideado por el geógrafo Burgess. En dicho modelo se ilustra el crecimiento de los círculos a la *competencia*, idea que sirvió asimismo para explicar la *distancia social*,¹⁷ la “Escuela de Chicago” veía a la sociedad como un “organismo social” cuyo balance biótico se traducía en el equilibrio de las ciudades. También tomó en cuenta la noción de “regiones ecológicas”, las cuales, según sus representantes, debían coincidir con unidades homogéneas intraurbanas.

¹⁵ Hawley, A. H. (1975). *Ecología humana*. Madrid: Ed. Tecnos, Col. De Ciencias Sociales, p. 21.

¹⁶ Véase: Carter H. (1975). *El estudio de la geografía urbana*. Madrid: IEAL, p. 186; Bailly, A. S. (1978). *La organización urbana. Teorías y modelos*. Madrid: IEAL, Col. Nuevo Urbanismo, no. 28, 111-120.

¹⁷ Capel, H. y L. Urteaga. (1980). *Las nuevas geografías*. Barcelona: Ed. Salvat, Col. Temas Claves, no. 70, 22-23.

6. El mismo contexto de influencia, es lo que lleva al geógrafo norteamericano H. H. Barrows a pronunciarse por una geografía como ecología humana. En un discurso que presentó en la Asociación de Geógrafos Americanos, en diciembre de 1922, definió a la geografía como ecología humana. La tesis de Barrows surgió como corolario de varias influencias directas: había leído los trabajos de Semple, discípula de Ratzel -de los cuales asimiló su idea de *ambiente*, pero fue muy cauteloso al tomar el punto de vista determinista -además, en la misma universidad, trabajaban los ecólogos, como B. Moore, quien por esas fechas había afirmado que “la geografía considerada como el estudio de las relaciones entre el hombre y su ambiente es ecología humana”. Todo lo anterior llevó a Barrows a convencerse de que la geografía es ecología humana, ayudando así a la consolidación de la geografía ambientalista.

ANUARIO XXV

APROXIMACIÓN A LOS TIPOS DE AGRICULTURA EN LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS¹

Por Alberto Sánchez Munguía

Introducción

A simple vista la agricultura en México parecería tener pocos problemas tipológicos. Aspectos en cuanto a la especialización, extensión, orientación de la producción y homogeneidad en sus aspectos internos, no son la norma en ella.

La baja especialización en algún producto-cultivo-cotizable, es el reflejo de las necesidades del campesino para autoabastecerse, como una de las consecuencias de la baja productividad hombre-tierra.

Por otro lado, en lo que respecta a la forma tradicional de vender a los mercados nacionales en la cambiante relación precio-producto, deriva en tipos de unidades agrícolas rurales muy variados de año con año. La moderna agricultura está supeditada a la cambiante cotización de los productos agrícolas en el mercado comercial de los Estados Unidos y esto provoca grandes variaciones en el espacio agrícola y medios naturales tan diversos en los que ella se desenvuelve.

Con respecto a las condiciones naturales de la agricultura mexicana, tenemos que las principales determinantes físicas son: humedad del suelo, desigual distribución durante el año y a lo largo del país de las lluvias, corta estación húmeda en los altiplanos y costas tropicales, lo cual da un uso extensivo de la tierra y baja productividad por unidad agrícola rural.

¹ Versión original publicada en 1985 en *Anuario de Geografía* XXV.

Sus diferencias en escala, extensión de superficie, usos agrícolas, pastoreo y estructura de la tenencia: pequeña propiedad, ejido y comunidades agrarias e indígenas, la hacen muy contrastante, difícil de clasificar y fascinante en su estudio.

En lo referente al estudio de sus características internas; de extensión en hectáreas, uso del suelo agrícola y orientación de lo producido, vemos que, en las dos tenencias de la tierra, que el censo agrícola ganadero y ejidal consigna, estas se contrastan debido a sus factores tradicionales, históricos y socioeconómicos, en las cuales se han y están desarrollando.

En lo referente al porqué en México no se usa una clasificación agrícola que tome en cuenta los aspectos físicos, podemos argumentar que aunque nuestra agricultura depende mucho de las condiciones naturales, principalmente por su bajo desarrollo en general, el usar las características en cuanto a la precipitación, suelos, pendientes, altitud, latitud, orientación, etcétera, caería desde un principio en un error al querer entender que el único camino para estudiarla o clasificarla tomará en cuenta los recursos físicos en donde ella se desarrolla.

En el presente estudio se ha tomado en cuenta aspectos que se consideran son de mayor importancia para examinar los problemas tipológicos de la agricultura mexicana: productividad, extensión de los predios agrícolas, orientación del uso del suelo agrícola y de la producción animal. Existen otros criterios que también se tomaron en cuenta, los cuales serán mencionados posteriormente.

Una característica social muy importante que debe mencionarse, es la forma de posesión de la tierra agrícola en nuestro país.

Ambas formas de tenencia, trabajan la tierra en forma individual, aunque en el ejido su tenencia es colectiva, solo el 3% de ellos trabajan

NÚMERO DE UNIDADES AGRÍCOLAS	NÚMERO DE HECTÁREAS
1 020 016	97 637 224
997 324 (propiedad privada 98%)	56 451 208 (58%)
22 692 (ejido 2%)	41 186 016 (42%)

en sociedad, por lo cual, y debido a las leyes agrarias que protegen a estos, no es posible la parcelación individual, ni la venta de sus tierras por ser propiedad pública.

Características internas de la agricultura en México

Productividad. Para conocer estos índices se puede consultar los censos agrícolas y ganaderos, ya que con ellos es posible hacer una buena interpretación metodológica para conocerla, así también se cuenta con informaciones que la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos edita.

En el presente estudio se usó el método recomendado por la ex Comisión de Tipología Agrícola de la Unión Geográfica Internacional (UGI), en la cual las unidades convencionales 100 kg trigo son la base a la cual hay que convertir toda la producción agrícola y pecuaria.

Calculando todo y pasando a su aplicación a nivel estatal y por trabajador, tenemos los siguientes resultados: Baja California, Baja California Sur, Campeche, Nuevo León y Tamaulipas alcanzan la media nacional más alta. Algunas de las razones es el uso intensivo de la tierra e inversiones hechas como: uso de maquinaria, fertilizantes, riego, etcétera, además esta agricultura tiene tendencia “especulativa” por orientarse al mercado de los Estados Unidos o también porque sus cultivos son altamente cotizables dentro del país. El resto de los estados mantienen niveles bajos y satisfacen las necesidades primarias de la dieta nacional.

La productividad de la tierra es baja, el noroeste vuelve a ser la excepción. En los siguientes estados los índices son muy bajos: Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Tlaxcala y Yucatán, los cuales corresponden a predios de tamaño medio orientados a la producción de maíz- frijol.

El noroeste es de alta productividad y se orienta a los siguientes cereales: trigo, cebada en grano, sorgo, maíz y carne de bovinos.

Extensión de los predios agrícolas. Una complicada legislación en cuanto a la calidad y longitud de las dotaciones de tierra impera en México, de la cual mencionaremos solo algunas de las más sobresalientes: pedregosidad, profundidad, textura, relieve, precipitación, humedad, riego y pastizales. De los últimos diremos que adquieren gran importancia en el trópico húmedo y zonas áridas del norte por ser áreas ganaderas. Con la breve y resumida explicación de todos estos componentes se quiere dejar claro que ellos son los que caracterizan e influyen como factores externos en la agricultura mexicana. Así podremos ver que estas extensiones de las unidades agrícolas pueden clasificar dentro de cuatro grupos principales, los cuales obviamente tiene variaciones locales:

1. El 68% tienen menos de 5 hectáreas
2. El 20% entre 5.1 a 25 hectáreas
3. El 7% de 25 a 100 hectáreas
4. El 4% más de 100 hectáreas

El primer grupo está en la gran área urbana del Distrito Federal, ya que en ella localizamos a los cultivos intensivos de vegetales, cría de cerdos, aves (carne y huevos) y bovinos, los cuales no necesitan de grandes extensiones para su desarrollo.

En el segundo grupo está principalmente dentro del área central del país y es donde el minifundio predomina. Es productora de maíz, frijol, cebada. Los estados son: Hidalgo, México, Puebla y Tlaxcala.

En el tercer grupo hay importantes cultivos como: sorgo, maíz, frijol, plantaciones de café y henequén, praderas y pastos cultivados. Los estados son: Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Querétaro, Tabasco, Veracruz y Yucatán.

El cuarto y último grupo corresponde al norte del país y de la península yucateca, con agricultura intensiva donde hay algunos cultivos que requieren ciertos procesos industriales: trigo, cebada, cártamo, alfalfa y cítricos, estos son: Aguascalientes, Baja California Sur, Colima,

Coahuila, Chihuahua, Durango, Nuevo León, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Zacatecas, Campeche y Quintana Roo.

Orientación en el uso de las tierras cultivadas y animales de cría. En el noroeste del país se desarrolla la más intensiva agricultura como consecuencia de la irrigación, mecanización, fertilización y de una completa red de comunicaciones; la casi totalidad de sus productos, como ya se ha mencionado, cubre o a veces llega a satisfacer las necesidades del país.

Una amplia área del altiplano central y norte, desde Chihuahua a Oaxaca, está orientada al cultivo de: maíz, sorgo, frijol, algodón y naranjas.

En el noroeste (Nuevo León y Tamaulipas) se orienta al cultivo: sorgo, pastos y maíz.

La península de Yucatán con su tradicional henequén, pastos, maíz, frijol y arroz.

El trópico húmedo de Veracruz con pastos y maíz. Tabasco en su totalidad se dedica a pastizales.

Tenemos cultivos permanentes o que se cultivan por varios años como el café en las montañas de Chiapas y Oaxaca. En Nayarit tabaco y en Colima limones.

La población ganadera en el país solo tiene algunas variaciones en cuanto a sus combinaciones. La península de Baja California, bovinos, caprinos y cerdos. En el altiplano central, bovinos con cerdos o bovinos con ovinos. Todos los restantes estados del país están orientados a bovinos.

Clasificación a nivel nacional

La combinación no solo de estos tres factores hace a la agricultura mexicana de una gran complejidad, pues si a los cuatro tipos básicos de agricultura propuestos por J. Kostrowicki, se añaden los tres de productividad y cuatros de tamaños o extensión de las unidades agrícolas, todo esto nos daría una gran cantidad de subtipos. Naturalmente, si se llegara a determinar, por separado y al nivel de la segunda división administrativa (municipio) a la propiedad privada o ejido o

comunidades agrarias o indígenas, el número se ampliaría, pero no es el intento de este trabajo que se presenta, por carecer de los materiales. Estos primeros siete grandes subtipos son los siguientes, en relación con los propuestos por J. Kostrowicki en *World Types of Agriculture, A hierarchy of World Types of Agriculture*.

Grupo I. Aguascalientes, Coahuila, Chihuahua, Durango, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Querétaro y Tamaulipas. La tierra está repartida homogéneamente en la propiedad privada y el ejido. La productividad por unidad agrícola y mano de obra es baja (menos de 3 a 15 por cada 100 ha.); hay un mediano uso de maquinaria, fertilizantes e irrigación. La productividad de la tierra y mano de obra es de muy baja a baja. No hay especialización y está orientada al maíz y productos animales. Grandes extensiones de pastos naturales por unidad agrícola.

Grupo II. Baja California, Baja California Sur y Sonora. Predomina la propiedad privada, con extensiones de 100-1 000ha., tiene media productividad. Alto uso de maquinaria, fertilizantes y riego. Tierra y mano de obra con media productividad, alta comercialización, producción orientada a cultivos con proceso industrial.

Grupo III. Campeche, Quintana Roo, San Luis Potosí, Tabasco, Yucatán y Zacatecas. El ejido predomina ligeramente sobre la pequeña propiedad en unidades agrícolas, estas están entre los 100-1 000ha., Tabasco y Yucatán de 20-100. Productividad por unidad agrícola baja y muy baja en Zacatecas. Uso colectivo de la tierra. Baja productividad de la tierra y mano de obra. Plantaciones en Yucatán.

Grupo IV. Colima, Morelos, Nayarit, Nuevo León y Sinaloa. El ejido predomina en Morelos, Nayarit y Sinaloa. El tamaño de las unidades de producción de 100- 1000 ha. Productividad media. Inversiones altas. Media productividad de la tierra. Nuevo León más alta en ambas. Elevada comercialización. Nuevo León, producción orientada a bovinos.

Grupo V. Chiapas y Veracruz. Reparto de tierra equitativo. De 20-100 es la extensión de las unidades agrícolas con baja producción. Pocas inversiones. Baja productividad de la tierra y mano de obra. Plantaciones de café y azúcar.

Grupo VI. Guerrero y Oaxaca. El ejido predomina, unidad agrícola de 20-100 hectáreas, con baja productividad. Alto uso de mano de obra y muy bajas inversiones. Baja productividad de la tierra y mano de obra. Monocultivo de maíz y pastos.

Grupo VII. Hidalgo, México, Puebla y Tlaxcala. Domina el ejido. Unidad agrícola de 20 ha., con baja productividad. Alto empleo de mano de obra y animales de trabajo. Media mecanización. Uso intensivo de la tierra. Baja productividad de la tierra y mano de obra. Cultivos para consumo humano.

El Distrito Federal se presenta diferente: alta productividad y comercialización.

Esta clasificación tipológica tiene un alto valor práctico para el progreso de la planificación económica, ya sea a nivel estatal, municipal o de una unidad de producción dada, pues con este método científico se participa de la planificación regional.

Sus criterios están basados sobre las características de la agricultura misma y cualquier otro estudio complementario, deberá estar basado en la importancia con relación a la agricultura para elevar el nivel técnico y económico de las unidades de producción. Una futura unión, en cuanto a los tipos de agricultura y del medio natural, contribuirán al progreso de nuestros conceptos sobre las causas del cambio de la localización de las agriculturas y de producciones de animales, en el curso de los diferentes periodos históricos de la evolución técnica y económica de la agricultura y serán una ayuda fundamental para previsiones a largo plazo de las mutaciones de formas regionales.

Bibliografía

- Kostrowicki J. (1980). "A hierarchy of world types of agriculture". *Geographia Polonica*, 43, 125-148.
- Rakitnikov, A. N. (1979). "Development des etudes sur la typologie de l'agriculture et la planification de la production agricole". *Geographia Polonica*, 40, 23-27.
- Scott, P. (1972). "Types of Agriculture in Australia". *Agricultural Typology and land Utilization*, Verona, 361-370.
- SPP. (1975). *Censo Agrícola Ganadero y Ejidal 1970*. México: Dirección General de Estadística. Resumen General.

ANUARIO XXVI

CONOCIMIENTOS FISIOGRAFICOS DE LOS MEXICAS Y LOS MAYAS¹

Por Gilberto Hernández Corzo²

Debo aclarar que la primera parte de este ensayo está basada en la ponencia que presenté en el VIII Congreso Nacional de Geografía; y aquella que trata de la minería, es otra ponencia que leí en el I Congreso Interno de Geografía del Instituto de la UNAM.

La geomorfología, como la consideramos actualmente, se fue estructurando como una simple lista de topónimos dados por los grupos indígenas que, con el tiempo, se fueron asentando en el territorio de lo que hoy es México. Estos grupos proporcionaron nombres muy adecuados a las formas terrestres y lugares donde se establecieron, de tal modo que daban idea de los hechos y fenómenos, tanto del medio ambiente como del relieve y modelado del cual iban surgiendo las formas. Como ejemplos del sentido geográfico que tenían estos pueblos podemos citar: *Axalapazco*:

Que significa “cráter-lago”; *Tecalli*: nombre con el que designaban a las cavernas (de *tetl*, “piedra”, y *calli*, “casa”), aun cuando tenían una voz específica: *oztoc*; Temazcal: así nombraban al “malpaís” o a un terreno escabroso, quebrado y donde se halla gran cantidad de rocas volcánicas, esto es, un sitio donde hay lava basáltica en bloques; Amalcalco, “lugar donde existen manantiales termales”, y *Cempoaltepetl*: macizo montañoso de Oaxaca, la existencia de muchos cerros. Quiere decir “veinte cerros”.

¹ Versión original publicada en *Anuario de Geografía XXVI*, 1990-1992. Investigación realizada en el Instituto de Geografía de la UNAM, dedicada a los alumnos de los Colegios de Geografía de México.

² Publicado como un homenaje póstumo a quien fue prestigiado catedrático e investigador.

[...]

Así se podría continuar con otros muchos nombres; pero los ejemplos anteriores bastan para darse una idea del sentido geográfico de las culturas prehispánicas, en especial de los mexicas, los mayas y los purépechas. Más adelante se hará énfasis en los conceptos (fisiográficos de los nahuas, en virtud de que fueron uno de los pueblos más extendidos en la época precortesiana). Sin embargo, no debe ignorarse al pueblo purépecha que también tiene, como los mexicas y los mayas, una clasificación de suelos que todavía ocupa. Existen, en nuestros días, otros grupos étnicos como los zapotecas y tzotziles que utilizan sus propias clasificaciones.

Las grandes culturas precortesianas tuvieron, en sus respectivas lenguas, una especie de vocabulario fisiográfico o, más bien, topográfico. Las necesidades de las guerras que por diferentes motivos tenían entre sí estos pueblos, los obligaron a usar nombres alusivos a las formas del terreno, en especial a las que les servían de atalayas y fortificaciones, así como las barrancas y desfiladeros que convertían en pasos obligados para los enemigos que, de este modo, eran batidos y destruidos con más facilidad. Para establecer los asentamientos humanos temporales tenían la necesidad de examinar, detenidamente, las condiciones geomorfológicas de los diversos sitios en los cuales hacían escala, con el objeto de ver si contaban con el material adecuado para las obras que tuvieran que realizar. De la misma manera buscaban los puntos de agua potable, los suelos y los lugares abundantes en bosques; estudiaban las pendientes adecuadas para sus caminos, las propiedades del terreno, en fin, todo lo indispensable para subsistir y defenderse. Así fueron conociendo y dando nombre a las diversas formas de relieve.

Nuestros antepasados no pudieron, en rigor, haber estructurado una fisiografía, mucho menos una geomorfología, puesto que ésta se inició a principios del siglo XX como una rama conectiva entre la geografía y la geología, para tomar su individualidad como ciencia después de la segunda mitad del presente siglo. No sucedió lo mismo

con la astronomía, al fin la ciencia más antigua del saber humano, y en la cual sobresalieron estas culturas.

Pueblos como el maya, el teotihuacano, el tolteca, el mexica y el purépecha indudablemente poseían conocimientos topográficos y de hidráulica que les permitieron construir sus diques, canales, acueductos, jugüeyes y pequeños embalses; de la misma manera realizaron su clasificación edafológica y su vocabulario fisiográfico. Los mexicas tuvieron el invento genial de la chinampa, que nunca fue flotante, como dicen algunos historiadores, puesto que hincaban una serie de pilotes y hacían un tejido de varas y ramas sobre el cual acumulaban cantidades grandes de fango y tierra que obtenían del fondo de los lagos, sobre todo de las riberas lacustres. Se mantenían húmedas por capilaridad, pero estaban fijas al fondo de los lagos. Se puede decir que fueron los inventores del riego por capilaridad.

Estas obras requirieron de un entendimiento grande de la topografía del terreno y del régimen hidráulico de lagos y suelos, conocimiento que debió tener el gran Netzahualcóyotl cuando mandó construir sus famosos baños y el albaderrón que separaba las aguas de Xochimilco y Chalco de las aguas de Texcoco. Este último lo llevó a cabo para evitar que se mezclaran las aguas dulces con las saladas. Para sus baños, rellenó todo un puerto para hacer pasar el acueducto. El terraplén del terreno sólo se conserva en parte y parece construido por ingenieros de nuestros días.

Todas estas culturas aplicaron el saber que tenían sobre el relieve del terreno, así como de la pendiente del mismo trazo y construcción de sus caminos, entendimiento que se extendía a la selección de los sitios destinados a sus cultivos y a sus asentamientos humanos, para los cuales requerían de la localización de bancos de materiales accesibles, entre otras cosas. Como fueron pueblos de escultores, utilizaron el basalto, la caliza y las tobas para hacer los ídolos de sus dioses, construcciones y estelas donde dejaron grabados los hechos principales de su historia: religiosos, militares, sociales, astronómicos, en fin, su devenir en el tiempo y el espacio. Los mayas, por ejemplo, entendían todo lo relacionado a los cenotes, alrededor de los cuales fundaron la antigua

ciudad de T-ho, hoy Mérida; de igual modo los pueblos del centro de México conocían muy bien los puntos de agua y las corrientes, junto a las cuales construyeron sus ciudades. Conocieron a la perfección las condiciones del relieve, puesto que llegaron a levantar caminos empedrados y, lo que, es más, la ruta que seguían los corredores que transportaban diariamente el pescado fresco a Moctezuma II, la cual debió haber sido una senda de pendientes adecuadas que les permitiera a los corredores resistir largas jornadas y obtener la velocidad conveniente para cumplir con diligencia su cometido.

Sus conocimientos del terreno y relieve no lo tenían integrado en un cuerpo de doctrina; no podría ser de otra manera, sino que permanecieron en forma dispersa, como se ve por las voces que designaban formas de diferentes tipos.

No llegaron a darse cuenta de las estructuras que constituían el relieve, que podemos llamar primarios, ni del modelado que originaban las precipitaciones y el viento, como se concibe hoy. Su filosofía era más bien religiosa, astronómica, matemática, médica, lo que explica, de alguna manera, que no se hayan dedicado a investigar lo relacionado a lo que hoy se llama ciencia de la tierra.

Entendían bastante sobre los diversos terrenos, ya fueran volcánicos o sedimentarios, tales como el basalto, la chiluca, el tizar, etcétera, que utilizaban en sus construcciones y en otros menesteres, como es el caso de la cal que untaban en sus comales para “curarlos” antes de cocer sus tortillas de maíz, además de usarla en la composición de su argamasa para “juntar y rajuluer” las rocas de sus muros y para pintar el exterior de sus construcciones.

Los mayas, uno de los pueblos más cultos de América, poseían un vocabulario de términos geográficos, claro está, referentes al territorio que abarcaba su señorío, especialmente en lo que se refiere a la península de Yucatán. Al parecer existieron dos vocabularios: uno, llamado de Mayathan o de Viena, y el otro, de Motul.

[...]

Puede afirmarse que nuestras antiguas culturas dieron vida a un embrión de geomorfología, como lo prueban sus jeroglíficos y las voces como cerro, río, manantial, manantial de aguas termales, volcán, temblor, lugar donde cae la tromba, lugar donde se habita entre las nubes, etcétera. Claro está que no vamos a exigir, ni siquiera pretender que hubieran podido construir todo un cuerpo de doctrina con estas voces que tienen más significado topográfico que otra cosa; pero si nos hacen suponer que se dieron cuenta de los diversos procesos que se llevaban a cabo según la forma del accidente geográfico que tenían a la vista.

[...]

Ahora bien, por lo que asegura, tanto Bernal Díaz del Castillo como Víctor W. von Hagen en el sentido de que tanto los mexicas como los mayas ya pescaban perlas para sus joyas: los primeros, en las costas de su señorío, y los segundos, desde los litorales del mar Caribe hasta los de Panamá. Todo esto nos hace pensar en que ya tenían conocimientos bastante bien cimentados sobre la topografía de los literales, playas, etcétera.

Según von Hagen, los mayas tenían una diosa, la Luna, que era la reguladora de las mareas y de los demás movimientos del mar, lo cual confirma lo que venimos sosteniendo, su habilidad en fisiografía litoral, y apoyan esta idea las salinas litorales, que tanto mayas como mexicas sabían trabajar.

Además de todo esto, se sabe que los pueblos que habitaron la parte norte de Veracruz, junto con los nahuas, conocían los sitios en los que existían chapopoterías, en las cuales sumergían palos que les servían de hachones para alumbrarse; no hemos podido saber que le hayan dado otro uso al chapopote, sin embargo, Luis Cabrera en su *Diccionario de aztequismos*, revisado por J. Dávila Garibi, asegura que los aztecas usaban el chapopote para “embadurnar” (no dice qué); pero Birgitta Leander, por su parte, en *Herencia cultural del mundo náhuatl* asegura que servía para revestir calabazas y bandejas, como pegamento o para masticarlo como chicle con el objeto de limpiarse los dientes.

Volviendo a otros fenómenos, es muy probable que los sacerdotes de los pueblos más numerosos y de culturas más avanzadas que habitaron el territorio, de lo que hoy es nuestra República, hayan hecho observaciones sobre sismos, puesto que tuvieron un jeroglífico para indicarlos.

La mayor parte de los conocimientos fisiográficos precolombinos deben haberse perdido con la destrucción de monumentos, templos y códices que llevaron a cabo los conquistadores, amén de las costumbres que tenían los pueblos prehispánicos de pasarse los conocimientos de generación en generación en forma oral y de memoria, lo cual los exponía a que se perdieran fácilmente. Diego de Landa quemó muchos códices nahuas y mayas, y, con este atentado cometido por el fanatismo del fraile, se perdieron multitud de saberes científicos de las grandes civilizaciones que habitaron el centro de México y la península de Yucatán.

[...]

ÍNDICE ONOMÁSTICO DE LOS ANUARIOS DE GEOGRAFÍA

A	ARTÍCULOS	VOLUMEN
Aceves García, Mauricio	7	IX, X, XI (2), XIV, XVI (2), XXIV
Aguilar Robledo, Miguel	2	XXV
Aguilar Benítez Salvador	1	XXIV
Aguilera Nicolás	1	XVI
Alor Leal Ángel Luis	1	XVII
Amarante Domariz Dora de	1	VI
Anguiano Fernández Marina	1	XII
Antaramián Harutunián Eduardo	1	VI
Arredondo F. José Luis	1	XXV
B		
Barragán Saldaña Antonio	1	VI
Barreda Fernández María Hermelinda	2	X, XI, I, II (2), III, IV, V, VIII (3), IX (2)
Bassols Barrera Ángel	30	VI, VII (4), VIII (3), X (1), XI (3), XIII, XIV, XVI (2), XIX, XX, XXII
Bataillon Claude	2	II, III
Bhar, Wolfgang	1	XI
Berenberg Martin Tobyanne	1	XXII
Berzunza Carlos R	3	II, III, X
Bocco Gerardo	2	XX, XXII
Bustos Trejo Gerardo	2	XVII, XXI

C		
Cabral Fajardo Esther	1	XIV
Cabrera Jiménez Consuelo	1	XIII
Caire Lomelí Jorge	1	XIV
Calatayud Alejandro	1	XVI, IX, XV
Calvillo Ortega María Teresa	3	XVI
Camacho Salazar José G.	1	XV
Carrascal Eurosia	1	XX
Castillo Silvia	1	XXIV
Cea Herrera María Elena	1	XXII
Cervantes Borja Jorge F.	1	XX
Cervantes Ramírez Marta	2	XXIII, XXIV
Cervantes Sánchez Enrique	1	X
Chávez Barragán Manuel	1	XVI
Chávez Flores José	1	II
Chías Luis	1	XX
Cole John	1	II
Coll de Hurtado Atlántida	5	XI, XII, XIII (2), XIV
Commons Áurea	1	XXVI
Coronado Gallardo Carlos	1	XVII, VII, VIII, XI (2), XIV
Correa Pérez Genaro	7	XVI
Crespo Oviedo Ana María	2	XIII , XIV
D, E, F		
Daalgreen Jordán Bárbara	1	XIX
De Hoyos González Ofelia	1	V
De Ita Lourdes	1	XXII
De la Torre Loló	1	XIX
Dembicz Andrej	1	XVI
Dovalí Jaime Gabriela Manuela	1	I
Durán Casillas Judith	1	XII
Enríquez Hernández Jorge	3	XXIV (2), XXV
Escalante Lazúrtegui Claudia	1	XIII

Esqueda Barrón Beatriz	1	XIV
Espriú Sen Rosa	1	XIII
Figueroa Alcocer Esperanza	1	VI
Flores Mertens Bertha	1	XX, XI (2), XII, XIII, XIV (2) XVI, XVIII
Fuentes Aguilar Luis	16	XX, XXIII (2), XXIV (3), XXV (2)
G		
Gallegos Bartolo Aurelio	1	V
Garay Maldonado Rosa Evelia	2	XIV, XV
García Amaral María Luisa	3	XX, XXII, XXIV
García Amaro Ángel	1	VIII
García Enriqueta	1	XX
García de Fuentes Ana	2	XX, XXIII
García León Francisco	1	XI
García Palacios Rafael	1	XXIII
García Zurita Martha Amalia	1	XVIII
Gómez de Silva Guido	1	VII
Gómez Escobar Consuelo	1	VIII
Gómez Rojas Juan Carlos	3	XXI , XXII, XXIV
Grajales, Gloria	1	XII
Graniel Graniel Jaime H. G, H	1	XI
Guerasimov I. P.	1	VI, I, IV, VIII (2), IX, XI, XII, XV
Guerra Peña Felipe	9	XVI, V, VIII, XV, XVI
Guerrero G. Manuel Antonio	5	XVII, I, IV, V, VI, VII, XI (2), XIII, XV
Gutiérrez de MacGregor María Teresa	13	XVI, XIX, XX
Gutiérrez Olguín, Tonatíuh	1	IV, V, VIII, XIII, XV, XVI (2), XVII, XVIII
Guzmán Villanueva Raquel	12	(2), XIX, XXII (2)
H		
Heine Klaus	1	XI
Hernández Alfonso	1	XXV

Hernández Corzo Gilberto	2	I, XXVI
Hernández Hernández Francisco	2	XI, XIX
Hernández Silva Gilberto	4	I, V, VI, XVI
Hilguer Wolfgang	1	XII, I, II, XIV (3), XV (2)
Holt Bütner Elizabeth	11	XVIII, XX
Horcasitas de Barros María Luisa	3	XIII, XIV, XVII
Huizar Álvarez Rafael	1	XXI
Hurtado Olivo María Teresa	1	XII
I, J, K, L		
Ipas Jorge	1	XVIII, XI, XIII
Jáuregui Ostos Ernesto	3	XIV, XXI (2)
Jiménez Román Arturo	3	XXII
Kloster Ullman Elba E.	2	VI, VII
Kostrovicki Jerzy	1	VI
Larraín Patricio	1	XXIII
Lebrija Celay Gabriel	1	I, IV, VI, VII (2), VIII, XI (2)
Levi Levi Silvana	10	XIV, XVI (2)
López Huebe Rubén	1	XX
López Santoyo Alberto	1	XI
Lorenzo Villa María Isabel	1	IV
M		
Macías M. Jesús Manuel	1	XXVI
Macías Morales Josué	2	XV, XVI
MacGregor Loaeza Raúl	1	XI
Maderey Rascón Laura Elena	6	XI, XII, XVI, XVIII, XXI, XXII
Magnani Mario G.	1	III
Maldonado-Koerdell Manuel	5	II, III, VIII, IX, XI
Márquez Huitzil Jaime	1	XXII
Martínez Víctor Manuel	1	XXV
Mayen Pimentel Isabel	1	XVI

Melo Gallardo Carlos	1	XX
Meza Sánchez Magdalena	1	XX
Miranda Ramírez Abraham V.	1	XVIII
Monbeig Pierre	1	VI
Moncada Maya Omar	1	XXV
Morales Manilla Luis Miguel	1	XXIV
Mori Alberto	1	IX
Montiel Hernández Amelia	1	XI
N, O, P, Q		
Olivera Mercedes	1	XVI, XXV
Oropeza Orozco Oralia	1	XX
Ortiz Álvarez M. Inés	1	XVI
Ortíz Pérez Mario Arturo	1	XV
Padilla y Sotelo Lilia Susana	3	XV, XVI, XVIII, XXII
Palacio Prieto José Luis	2	XXVI
Paz González Irene	1	XXVI
Pineda Gómez Virginia	1	XXII
Pinto Pech Berta Noemí	1	IV
Ponce P. Jesús Trinidad	1	XXV
Puente Lutteroth Sofía	2	XIII, XXV
Puig de la Parra Juan B.	2	VIII, XXIV
Quero García Yolanda	3	XX, XXV, XXVI
Quesada Salcedo María del Socorro	3	I, III, IV
R		
Ramírez Guadalupe	1	XX, IV, VIII
Rejón Núñez Manuel	3	IX, VII, VIII
Reyna Castillo Rafael	3	XI
Reyna Trujillo Teresa	1	XV, I, IV, VIII
Riquelme Vértiz de Rejón Dolores	7	IX, XIV, XVI, XIX
Rodríguez Rojas Josefina	1	X
Román Héctor	1	XXIV
Romero Terán Carmen	1	XXVI

S		
Sáenz de la Calzada Carlos	8	VII, VIII, IX, X, XI (3), XX
Sámano Pineda Carmen	4	V, VI, VII, XIV
Sánchez Campero Héctor	2	V, VI
Sánchez López Francisco R.	1	XXV
Sánchez Molina Antonio	1	XI
Sánchez Munguía Alberto	1	XXV
Sánchez Silva Rubén	1	XXIII
Santaló Sors Marcelo	1	XIII
Seele Enno	1	X
Shapiro L. Janet	1	XXV, XVI (2), XVII, XX (2), XXI, XXII, XXIII
Sierra Morales Ramón	9	XXIV
Silva Herzog, Jesús	1	XVIII
Simpson-Housley Paul	1	XXIII
Soto Mora Alicia	4	XII, XIV, XXII, XXV, XI, XII, XIII, XIV, XV, XVI, XVII (2)
Soto Mora Consuelo	12	XVIII, XX, XXII, XXV
Soto Romero, Juan Antonio	1	XIII
Stevens Rayfred L.	1	IX
Stouse Jr. Pierre A.D.	1	X
Suárez Sarabia Irene Alicia	1	X
T, U, V, X		
Tamayo Jorge L.	2	IV, X
Vallejo G. Ernestina	1	XVI
Valverde Valverde Carmen	4	XI, XV, XVI, XX
Velázquez Torres David	1	XXIII
Vidal Zepeda Rosalía	2	X, XX
Villagómez Hernández María Eugenia	2	XIII, XV, I (2), IV, VI, VII (2), VIII, IX (2) X (2)
Vivó Escoto Jorge A. (Vivó)	34	XI (2), XII (3), XIII (2), XV, XVI (3), XIX (12)
Yarza de la Torre, Esperanza	2	XX, XXV
Zea Leopoldo	1	IX

BIBLIOGRAFÍA

- Anuario de Geografía* I (1961). Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, México.
- Anuario de Geografía* II (1962). Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, México.
- Anuario de Geografía* III (1963). Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, México.
- Anuario de Geografía* IV (1964). Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, México.
- Anuario de Geografía* V (1965). Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, México.
- Anuario de Geografía* VI (1966). Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, México.
- Anuario de Geografía* VII (1967). Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, México.
- Anuario de Geografía* VIII (1968). Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, México.
- Anuario de Geografía* IX (1969). Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, México.
- Anuario de Geografía* X (1970). Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, México.
- Anuario de Geografía* XI (1971). Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, México.
- Anuario de Geografía* XII (1972). Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, México.
- Anuario de Geografía* XIII (1973). Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, México.
- Anuario de Geografía* XIV (1974). Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, México.
- Anuario de Geografía* XV (1975). Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, México.

- Anuario de Geografía* XVI (1976). Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, México.
- Anuario de Geografía* XVII (1977). Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, México.
- Anuario de Geografía* XVIII (1978). Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, México.
- Anuario de Geografía* XIX (1979). Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, México.
- Anuario de Geografía* XX (1980). Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, México.
- Anuario de Geografía* XXI (1981). Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, México.
- Anuario de Geografía* XXII (1982). Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, México.
- Anuario de Geografía* XXIII (1983). Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, México.
- Anuario de Geografía* XXIV (1984). Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, México.
- Bassols Batalla, Ángel. (1982). "Notas sobre su obra Geográfica. Homenaje Póstumo al Dr. Jorge A. Vivó". *Anuario de Geografía*, XIX.
- Coll, Atlántida. (2017). "María Teresa Gutiérrez de MacGregor (1927-2017). *In Memoriam*". *Notas y Noticias, Investigaciones Geográficas*, 94.
- "Currículum Vitae. Homenaje Póstumo al Dr. Jorge A. Vivó". *Anuario de Geografía*, XIX.
- Daalgren Jordán, Bárbara. (1982). "Contribución a la Antropología Mexicana. Homenaje Póstumo al Dr. Jorge A. Vivó". *Anuario de Geografía*, XIX.
- De la Torre, Loló. (1982). "Reseña sobre un Maestro de Energía. Homenaje Póstumo al Dr. Jorge A. Vivó". *Anuario de Geografía*, XIX.
- (1958). *Diccionario Biográfico de Figuras de Ciencias Naturales y Tecnología Tomo 1*. Moscú: Gos, Editorial científica "Gran Enciclopedia Soviética".
- Gómez Mendoza, Josefina, Muñoz Jiménez, Julio y Ortega Cantero, Nicolás. (1982). *El pensamiento geográfico. Estudio interpretativo y anto-*

- logía de textos. (De Humboldt a las tendencias radicales)*. Madrid: Alianza Universidad Textos.
- Gutiérrez de MacGregor, María Teresa. (1982). "Impulsor en el ámbito Nacional e Internacional. Homenaje Póstumo al Dr. Jorge A. Vivó." *Anuario de Geografía*, XIX.
- Gutiérrez de MacGregor, María Teresa. (2006). "Recuerdo de Dolores Riquelme Vértiz de Rejón". *Notas y Noticias, Investigaciones Geográficas*, 59.
- Hernández Hernández, Francisco. (1982). "Maestro forjador de generaciones. Homenaje Póstumo al Dr. Jorge A. Vivó". *Anuario de Geografía*, XIX.
- Riquelme de Rejón, Dolores. (1982). "Perfil humano. Homenaje Póstumo al Dr. Jorge A. Vivó". *Anuario de Geografía*, XIX.

ÍNDICE

Prefacio.....	7
---------------	---

Capítulo 1

El Anuario de Geografía, espejo de la geografía mexicana en la segunda mitad del siglo XX.....	11
--	----

Capítulo 2

Antología del Anuario de Geografía.....	67
---	----

Anuario I

Puntos de vista geográficos para el establecimiento de una red de estaciones meteorológicas en México <i>Ángel Bassols Batalla y Manuel Lebrija Celay</i>	69
--	----

Anuario II

Evolución de las localidades en el Estado de Morelos según los censos de población (1900-1950) <i>Elizabeth Holt Bütner</i>	74
--	----

Anuario III

Carta de actividades en la Ciudad de México <i>Claude Bataillon</i>	79
--	----

Anuario IV

Importancia de la red hidrográfica, considerada como clave analítica para la identificación de las imágenes fotográficas aéreas de los rasgos naturales <i>Felipe Guerra Peña</i>	83
--	----

Anuario V

Algunos aspectos demográficos de México <i>María Teresa Gutiérrez de Macgregor</i>	88
---	----

Anuario VI

La ciencia geográfica y el progreso nacional
de los países en desarrollo

L. P. Guerassimov..... 97

Anuario VII

Metodología de investigaciones geoeconómicas
regionales de campo en México

Ángel Bassols Batalla..... 103

Anuario VIII

Los grandes atlas geográficos de México. Primera parte

Manuel Maldonado-Koerdell..... 112

Anuario IX

El método y el estilo de alexander von humboldt,
viajero, científico y observador de la naturaleza

Rayfred I. Stevens..... 123

Anuario X

El mar se impone en la guerra y la paz

Carlos R. Berzunza..... 130

Anuario XI

Suelos de ando

Mauricio Aceves García..... 136

Anuario XII

Observaciones sobre la tectónica de la región
de Puebla-Tlaxcala

Wolfgang Hilguer..... 142

Anuario XIII

Las depresiones del sureste de Puebla, Oaxaca y Veracruz:
su relación con el terremoto del 28 de agosto de 1973

Jorge A. Vivó Escoto 149

Anuario XIV

Fracturas del fraccionamiento los olivos, en la región
cercana al volcán San Lorenzo o San Nicolás, Tláhuac

Dolores Riquelme de Rejón. 159

Anuario XV

Algunos conceptos y criterios de clasificación
de los medios lacustres.

Mario Arturo Ortiz P. 163

Anuario XVI

Tendencias climáticas en la Ciudad de México

Laura Elena Maderey Rascón. 170

Anuario XVII

Los centros de crecimiento en el norte de la República Mexicana

Consuelo Soto Mora. 175

Anuario XVIII

La economía, el tiempo y el espacio

Jesús Silva Herzog. 181

Anuario XIX

Sobre experimentos en los huracanes

Jorge A. Vivó Escoto 188

Anuario XX

La relatividad, un problema geográfico

Carlos Sáenz de la Calzada 193

Anuario XXI

Situación del mundo en el siglo XIX y las guerras mundiales

Tobyanne Berenberg Martin 201

Anuario XXII

Utilidad de la cartografía geomorfológica en
la evaluación y planeación del territorio

Gerardo Bocco V. / José L. Palacio P. 208

Anuario XXIII

El trabajo de campo en el estudio de los recursos naturales

Rubén Sánchez Silva. 214

Anuario XXIV

Geografía-darwinismo-ecología

Miguel Aguilar Robledo. 221

Anuario XXV	
Aproximación a los tipos de agricultura en los Estados Unidos Mexicanos	
<i>Alberto Sánchez Munguía</i>	228
Anuario XXVI	
Conocimientos fisiográficos de los mexicas y los mayas	
<i>Gilberto Hernández Corzo</i>	236
Índice onomástico de los Anuarios de Geografía	243
Bibliografía	249

La Geografía Mexicana en la Segunda Mitad del Siglo XX. Antología comentada del Anuario de Geografía, editado por la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM, se terminó de imprimir en el mes de diciembre de 2024 en el taller de Color Arte, Rinconada Macondo, Edificio José A., colonia Pedregal de Carrasco, Alcaldía Coyoacán CDMX. Se tiraron 300 ejemplares impresos offset en papel cultural de 95 gramos. La tipografía se realizó en tipos Adegas Serif. El diseño de forros e interiores fue realizado por Alejandra Torales M. con colaboración de Daniela Macías Galván. La formación y cuidado de la edición estuvo a cargo de Oficina de Proyectos Editoriales.

Ekató, serie coordinada por Frances Rodríguez Van Gort, Roberto de Jesús Villamil Pérez, Federico José Saracho López y Juan Carlos H. Vera.

EKATÓ

