

C.F.

BOLETIN
DE LA
SOCIEDAD MEXICANA
DE
GEOGRAFIA Y ESTADISTICA

LA OBRA DE
ALEXANDER VON HUMBOLDT
EN MEXICO

FUNDAMENTO DE LA GEOGRAFIA MODERNA

por
Rayfred Lionel Stevens-Middleton

TESIS PRESENTADA PARA OPTAR POR EL GRADO DE
DOCTOR EN GEOGRAFIA
FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS

U. N. A. M.

MARZO-ABRIL DE 1956

TOMO LXXXI

MEXICO, D. F.

NUM. 2



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

BOLETIN
DE LA
SOCIEDAD MEXICANA
DE
GEOGRAFIA Y ESTADISTICA

Número
publicado en colaboración con el
INSTITUTO PANAMERICANO DE
GEOGRAFIA E HISTORIA



MARZO - ABRIL DE 1956

TOMO LXXXI

MEXICO, D. F.

NUM. 2

Portada

LA OBRA DE
ALEXANDER VON HUMBOLDT
EN MEXICO

FUNDAMENTO DE LA GEOGRAFIA MODERNA

por

Rayfred Lionel Stevens-Middleton

SOCIEDAD MEXICANA DE GEOGRAFIA Y ESTADISTICA

MEXICO, D. F.

1956

CONTENIDO

	<i>Pág.</i>
LISTA DE ILUSTRACIONES	xvi
INTRODUCCION	xvii
PREFACIO	xix
CAPITULO I: ANTECEDENTES Y PROPOSITOS	1
A. EL ESTADO DE LAS INVESTIGACIONES SOBRE HUMBOLDT	1
B. PROPÓSITOS, ALCANCE Y MÉTODOS DE LA PRESENTE INVESTIGACIÓN	5
CAPITULO II: APUNTES BIOGRAFICOS	9
A. ANTECEDENTES AL VIAJE A MÉXICO	9
<i>Sobre la familia y la niñez de Humboldt, 9. Educación universitaria, 13. Empleado público, 15. Preparativos para viajes, 17. Los viajes en América antes de llegar a México, 20.</i>	
B. EL VIAJE A MÉXICO	21
<i>Relación sintética, 21. Aclaración de datos erróneos sobre el viaje, 26.</i>	
C. LA REDACCIÓN DE LA OBRA DE HUMBOLDT	29
<i>El proyecto editorial del informe sobre el viaje a América, 30. Colaboradores, 32. Contenido del "Voyage aux Régions Équinoxiales du Nouveau Continent", 33. Otras obras y viajes proyectados y ejecutados, 34.</i>	
CAPITULO III: OBRA CARTOGRAFICA	41
A. ITINERARIO CARTOGRAFICO	41

	Pág.
<i>Acapulco, 41. Camino de Acapulco a México, 43. México, 44. Meseta Central, 45. Camino de México a Veracruz, 45.</i>	
B. EL ATLAS MEXICANO	48
C. EL ATLAS PINTORESCO	65
D. EL PROYECTO DE HUMBOLDT PARA MEJORAR LA CARTOGRAFÍA DE MÉXICO	66
E. RESUMEN	67
CAPITULO IV: OBRA GEOLOGICA	69
A. ITINERARIO GEOLÓGICO	70
<i>Acapulco, 70. De Acapulco a México, 72. Valle de México, 74. Sierra de Pachuca, 78. De México a Guanajuato, 79. Volcán de Jorullo, 81. De Jorullo a México, 83. De México a Veracruz, 85.</i>	
B. ESTUDIO SISTEMÁTICO	87
<i>Aspectos geofísicos, 88. Sismología y vulcanología, 88. Petrografía y estratigrafía, 91. Paleontología, 94. Fisiografía, 95. Conclusiones, 100.</i>	
CAPITULO V: OBRA CLIMATOLOGICA	103
A. ITINERARIO CLIMATOLÓGICO	103
<i>El Océano Pacífico, 103. Acapulco, 106. De Acapulco a México, 106. La altiplanicie central, 107. Sobre las zonas alpinas, 109. La falda oriental de las cordilleras, 110. Veracruz, 110.</i>	
B. ESTUDIO SISTEMÁTICO	111
<i>Datos meteorológicos, 111. El concepto de Humboldt sobre la circulación de la atmósfera, 111. La climatología como el estudio de la distribución del calor, 113. Climatología fisiológica, 114. Microclimatología, 114. Aspectos regionales y epistemológicos, 115.</i>	

	Pág.
CAPITULO VI: OBRA BIOGEOGRAFICA	117
A. ITINERARIO BIOGEOGRÁFICO	118
<i>La costa del Pacífico, 118. De Acapulco a México, 119. El altiplano, 120. Las zonas alpinas, 123. La fitogeografía de la falda oriental de la cordillera, 123. Veracruz, 124.</i>	
B. ESTUDIO SISTEMÁTICO	125
<i>La geografía de las plantas: generalidades, 125. 1) La obra taxonómica, o "geografía florística de las plantas", 127; 2) "Geografía ecológica de las plantas", 128; 3) Estudio de la vegetación, 130. Zoogeografía, 132. Resumen, 132.</i>	
CAPITULO VII: LA OBRA DE GEOGRAFIA HUMANA	133
A. OBSERVACIONES SOBRE EL PAISAJE CULTURAL	135
<i>Acapulco, 135. De Acapulco a México, 137. La sierra de Pachuca, 139. A Guanajuato y Jorullo, 140. De México a Veracruz, 142. Veracruz, 144.</i>	
B. DEMOGRAFIA	146
C. GEOGRAFIA CULTURAL	152
<i>Consideraciones sobre las migraciones del hombre y de su cultura, 153. Sobre la cultura de la época, 161. Resumen, 164.</i>	
D. GEOGRAFIA ECONOMICA	165
<i>Economía de manutención por medio de la recolección, caza y pesca, 167. La pesca comercial, 168. La explotación forestal, 170. La ganadería, 170. La agricultura, 171. Minería, 174. La industria, 176. Comercio y transportes, 176. Apreciación del factor político en la geografía económica, 177. La presentación de la geografía económica, 178.</i>	

	Pág.
E. GEOGRAFÍA POLÍTICA	183
<i>El factor político en la vida social del país, 183. Asuntos financieros del Estado, 184. Consideraciones geopolíticas: 1) Comunicación interoceánica, 185; 2) Defensa militar, 186; 3) Actitud hacia la independencia de las colonias españolas, 188. El "Ensayo Político sobre el Reino de la Nueva España" considerado como geografía política, 192. Resumen, 197.</i>	
CAPITULO VIII: ASPECTOS EPISTEMOLÓGICOS DE LA OBRA DE HUMBOLDT	
A. LOS OBJETIVOS DE LA GEOGRAFÍA	199
B. EL ALCANCE DE LA GEOGRAFÍA	202
<i>La geografía como geofísica, 208. La geografía como "ciencia del paisaje", 209. La geografía como "ciencia de distribución", 211. La geografía como "ciencia de relaciones", 212. La geografía como "ciencia corográfica, 214.</i>	
C. SOBRE LOS MÉTODOS EMPLEADOS POR HUMBOLDT	217
<i>Determinismo, 218. Historicismo, 218. La exposición, 221.</i>	
D. EL RESULTADO DE LA OBRA DE HUMBOLDT EN MÉXICO: "EL ENSAYO POLÍTICO SOBRE EL REINO DE LA NUEVA ESPAÑA" CONSIDERADO COMO PROTOTIPO DE LA GEOGRAFÍA REGIONAL MODERNA	228
<i>Prototipo de objetivos o propósitos, 225. Prototipo de exactitud, 229. Prototipo de alcance o contenido, 231. Prototipo de organización, 232. Prototipo de integración, 238. Prototipo</i>	

	Pág.
<i>po de utilidad metodológica, 239. Conclusiones, 242.</i>	
E. RESUMEN	243
CAPITULO IX: RECAPITULACION	
<i>Antecedentes, 247. Cartografía, 248. Geología, 248. Climatología y biogeografía, 250. Geografía humana, 250. Aspectos epistemológicos, 252.</i>	
BIBLIOGRAFÍA	255

LISTA DE ILUSTRACIONES

	Frente a la Pág.
Figura 1. Mapa de los derroteros seguidos por Alexander von Humboldt en México.	22
Figura 2. Mapa de las latitudes y longitudes de México, Acapulco, Veracruz y Pico de Orizaba, según la Dirección de Estudios Geográficos.	62
Figura 3. Reproducción facsimilar de la <i>Esquisse d'une carte qui présente les fausses positions attribuées aux ports de la Vera-Cruz et d'Acapulco, et à la capitale de Mexico</i> .	62

INTRODUCCION

La Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística y el Instituto Panamericano de Geografía e Historia se complacen en publicar el trabajo de Rayfred Lionel Stevens-Middleton titulado "La Obra de Alexander von Humboldt en México".

Su edición se hace con motivo del veinticinco aniversario del Instituto Panamericano de Geografía e Historia y de la celebración de la Sexta Asamblea General del mismo, en México, país en que se fundó la benemérita Sociedad desde el año 1833.

Rayfred Stevens ha dedicado dos años de paciente investigación de campo, que se efectuó en 1953-1954, a los 150 años de haberse realizado el viaje del sabio alemán, así como de gabinete, para recopilar los materiales que le han permitido preparar la obra.

El autor incluye unos apuntes biográficos de Humboldt relacionados con su viaje a la Nueva España y examina sus obras referentes, directa o indirectamente, a dicho Virreinato. Después analiza la obra cartográfica, geológica, climatológica, biogeográfica, de geografía humana, así como aspectos epistemológicos de los trabajos del sabio alemán. Presenta al verdadero Humboldt, geógrafo ante todo, fundador de la moderna Geografía Regional cuando dio a la publicidad el "Ensayo Político sobre el Reino de la Nueva España".

Para la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística es de singular interés la publicación del trabajo de Stevens porque la obra de Humboldt, en México, tuvo enorme tras-

cedencia para el progreso de la ciencia geográfica en el mundo.

Para el Instituto Panamericano de Geografía e Historia en general y para sus Comisiones de Geografía, Cartografía, y de Historia en particular, dicho estudio es de especial interés porque representa una valoración a la luz de la historia del aporte que el geógrafo alemán dio a los conocimientos cuyo fomento le está encomendado, tales como la cartografía, la geografía, la geología y la climatología.

Además la publicación del presente estudio constituye parte de un plan más amplio del Instituto en el que se incluirán aportes clásicos a las ciencias geográficas e históricas, tales como el "Essai sur la Géographie des Plantes; accompagné d'un Tableau Physique des Régions Equinoxiales", par Al. de Humboldt et A. Bonpland", recientemente editado en forma facsimilar por el mismo.

Por otra parte, el trabajo de Stevens es también el fruto de las actividades docentes que realiza el Departamento de Geografía, de la Facultad de Filosofía y Letras, dependiente de la Universidad Nacional Autónoma de México, debiendo agradecerse al Dr. Jorge A. Vivó su directa intervención como consejero académico.

En fin, "La Obra de Alexander von Humboldt en México", que publicamos con satisfacción, se ha hecho posible mediante el esfuerzo en cooperación de las instituciones que representamos, y esperamos que sea de gran utilidad como contribución al estudio histórico y epistemológico de la geografía, no sólo de México y de América, sino del mundo.

México, abril de 1956.

Ing. Rodolfo Flores Talavera, Dr. André C. Simonpietri,
 Presidente de la Sociedad Secretario General del Ins-
 tituto Panamericano de
 Mexicana de Geografía y Geografía e Historia.
 Estadística.

PREFACIO

Al repetir los viajes de Alexander von Humboldt en México en su ciento-cincuentavo aniversario, tuve el propósito doble de valorar la obra del ilustre geógrafo así como preparar un estudio comparado del paisaje actual y del que él recorrió en la época. Al comenzar la redacción de los resultados de mis investigaciones, me di cuenta de la dificultad de conciliar ambos propósitos en una sola monografía. Entonces, concebí la idea de hacer un trabajo no en dos sino en tres partes: 1) una valoración de la obra de Humboldt; 2) un arreglo cronológico de sus observaciones a lo largo de la ruta que siguió en la entonces Nueva España; y 3) un estudio comparado de dichas observaciones, con las mías propias, del mismo paisaje 150 años después.

La necesidad inmediata de presentar mi tesis de doctorado en geografía me ha obligado a acabar uno de esos estudios antes que los otros. A pesar de las dificultades que sabía que encontraría para conseguir en México la bibliografía indispensable, consideré conveniente terminar primeramente la obra de valoración. Hasta cierto grado, la valoración de la obra de Humboldt es de utilidad más urgente y puede considerarse básica para conocer la exactitud de sus descripciones antes de tomarlas como indicio del paisaje en un estudio comparado.

Las otras dos partes del trabajo que me he propuesto elaborar ya están bosquejadas en más de la mitad. La fecha de su terminación dependerá del tiempo que pueda disponer para ellas en los años venideros; espero entonces reunir los tres estudios en un solo tomo.

A riesgo de incurrir en repetición, se ha tratado de organizar los materiales de esta valoración de tal manera que cada capítulo constituya una memoria aparte sobre el tema correspondiente. Además, los propósitos, alcance y métodos de este estudio se han asentado concisamente en la Introducción. Sólo falta el reconocimiento a las personas cuya cooperación me ha dado la posibilidad de lograr los resultados que pueda aportar este trabajo:

En primer lugar, agradezco a mi consejero de tesis, el Dr. Jorge A. Vivó, quien además de dar innumerables consejos con gran paciencia ha pasado muchas horas de infatigable labor en la revisión del estilo del manuscrito cuyo esfuerzo excedió en mucho a lo exigido por su encargo, y la importancia de cuyo favor sólo sabe apreciar y agradecer el que haya ensayado escribir un libro en un idioma que no es el propio.

También, me han proporcionado muy útiles consejos mis otros profesores: el consejero del Departamento de Geografía, Ramón Alcorta Guerrero, el Dr. Pedro Carrasco, el Corl. Carlos R. Berzunza, el Prof. Gilberto Hernández Corzo, el Ing. Ramiro Robles Ramos, el Ing. José C. Gómez y el Tte. Corl. Joaquín Orozco Camacho.

El Dr. André C. Simonpietri, Secretario General del Instituto Panamericano de Geografía e Historia y el Dr. Manuel Maldonado Koerdell, del propio Instituto, no sólo me han ayudado con sus consejos sino también con sus incansables esfuerzos por conseguir libros raros que eran indispensables para este trabajo.

En la ejecución del trabajo de campo, conté con la eficaz ayuda de mis compañeros de clase, los profesores Berl Golumb y Mary J. Bacon, quienes también leyeron críticamente varias partes del manuscrito; y agradezco el trabajo mecanográfico de la señorita Amelia Hernández, así como la ayuda del señor James Harris en la interpretación de varias citas en el idioma alemán.

También debo expresar mi agradecimiento a la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística y al Instituto

Panamericano de Geografía e Historia, cuyos esfuerzos en cooperación hicieron posible la publicación de la obra.

Finalmente, pero no por ello menos importante, agradezco a la Field Cooperative Association, de Jackson, Mississippi, E. U. A., los préstamos que me han permitido financiar esta investigación.

Enero de 1956.

EL AUTOR.

*Departamento de Geografía
Facultad de Filosofía y Letras
Universidad Nacional Autónoma de México*

CAPITULO I

ANTECEDENTES Y PROPOSITOS

La presente monografía se propone valorar lo que Alexander von Humboldt, mediante su recorrido por el centro de la Nueva España en 1803-1804 y merced al estudio del conjunto de datos disponibles sobre esta gran región, logró aportar al desarrollo pragmático y metodológico de la geografía —un tema que hasta hoy día no se ha tratado sino esporádica y parcialmente.

A. EL ESTADO DE LAS INVESTIGACIONES SOBRE HUMBOLDT

Aunque faltan previos estudios dedicados expresamente al tema, conviene presentar al lector una revista somera de las numerosas investigaciones de toda otra índole que se han realizado sobre Humboldt, con el fin de establecer la utilidad que pueda aportar la presente investigación y situarla en relación con las anteriores, dedicando especial atención a aquellas obras que han sido más útiles en la confección de la presente.

Para no sacrificar la brevedad de esta introducción, sólo se discuten algunas de las obras consultadas, puesto que las consideraciones relativas a las ideas contenidas en las mismas forman parte integral de los diversos capítulos. Además, en la bibliografía numerada, anexa al fin de la obra, se ha incluido una amplia lista de las obras de Humboldt y de las que se relacionan con él o que por otra razón han sido de utilidad en la redacción de esta valoración. Asimismo, para

evitar en parte la repetición de datos bibliográficos, se ha asignado un número clave a cada una de las fuentes citadas en este trabajo. El número que aparece en letras itálicas (en el texto o en negras en las notas) entre corchetes, por ejemplo [37, I, 33], indica la clave bibliográfica y, cuando es necesario, se indican tomo y página convencionalmente, es decir, por cifras romanas y arábigas, en letras redondas, respectivamente.

En conmemoración del centenario del nacimiento de Humboldt, en 1869, Karl Bruhns se encargó de compilar una biografía apropiada [37]. Destácase como esfuerzo temprano y por seguir siendo, posiblemente, la más comprensiva de las biografías de Humboldt. Colaboraron en la redacción de esta obra: Julius Löwenberg, quien trató sobre la niñez, juventud y los viajes de Humboldt; Robert Avé-Lallemant, que se refirió a la prolongada estancia de Humboldt en París (1808-1826) y Alfred Dove, que desarrolló el tema: meridiano y crepúsculo de la vida de Humboldt. Estas tres partes constituyen los primeros dos tomos de la biografía centenaria; el tercero y último tomo consiste en ocho ensayos críticos de su obra por otros distinguidos científicos alemanes, siendo los escritos de A. H. R. Grisebach y Oscar Peschel los que tratan especialmente de la parte geográfica. Esta monumental biografía fue publicada en 1872.

De las biografías posteriores, acaso la más reciente es la que acaba de publicar Helmut de Terra [46]. Entre las fechas de publicación de las dos biografías citadas ha aparecido gran número de libros y ensayos cortos que tratan de la vida del sabio, en varios idiomas. De ellas, han servido especialmente para la elaboración del presente trabajo, la memoria de Arnoldo Krum-Heller, 1910 [38], la de Carlos Pezreya [41], publicada en Madrid, sin fecha, y la del historiador mexicano Vito Alessio Robles [42], que apareció en 1941. La primera y tercera de estas biografías tratan con especial detalle de la estancia de Humboldt en México y la segunda se limita esencialmente, como su título lo indica, a *Humboldt en América*. Esta última es una obra más bien literaria; en cambio la de Alessio Robles, conservando un estilo literario, es de valor científico, y la he encontrado in-

superada en lo que respecta a la exactitud de las actividades del sabio en México.

Oscar Peschel, en el mencionado ensayo que formó parte de la biografía conmemorativa del centenario y en otras publicaciones, insistió en la excelente calidad geográfica de la obra de Humboldt, y puesto que éste raramente se llamaba a sí mismo geógrafo, puede ser que a Peschel se le deba mucho por haber reclamado definitivamente a Humboldt para la geografía. Después de aparecidos los escritos de Peschel, nadie se ha atrevido a escribir sobre la historia de la metodología geográfica sin tomar en cuenta las obras y los métodos de Humboldt.

Posteriormente, en 1931, Lothar Döring, en una disertación presentada en la Universidad de Frankfurt-am-Main, ha vuelto a considerar el conjunto de la obra de Humboldt a la luz del desarrollo posterior de la geografía [51]. Ambos, Peschel y Döring, han reconocido el valor de la parte mexicana de la obra de Humboldt y sus opiniones son consideradas oportunamente en la presente obra.

El estudio de Döring lo considera Richard Hartshorne que es

"La presentación más completa de su metodología geográfica [de Humboldt]... un tratado metódico, acabado y bien arreglado, constando en gran parte de citas o paráfrases que he encontrado dignas." [61, 84].

En las obras que tratan de la historia metodológica de la geografía, se ha reconocido la contribución de Humboldt. En su obra monumental sobre la naturaleza de la geografía [61] Hartshorne dedica varias decenas de páginas a la contribución del sabio y en otro estudio más reciente demuestra que directa o indirectamente las ideas de Humboldt habían influido a Hettner, quien formuló

"...una teoría lógica sobre la posición de la geografía entre las ciencias que vino a aceptarse ampliamente en Alemania y que fue más recientemente introducida a este país [Estados Unidos]" [64].

Asimismo, Emmanuel de Martonne, reconoce la desta-

cada contribución de Humboldt en su pequeña memoria, *La Evolución de la Geografía* [77].

Los estudios sobre la historia de ciencias relacionadas con la geografía, también han reconocido el mérito de Humboldt. Debe mencionarse a Frank Dawson Adams, por su tratado de la historia de las ciencias geológicas [60] y a Howard S. Reed, en una historia de las ciencias botánicas [68]. Más específicos para los fines del presente estudio, son los ensayos sobre el progreso de ciertas disciplinas científicas en México, que también han reconocido ampliamente la importancia de Humboldt. Entre ellos figura: un artículo sin firma sobre cartografía en México, que apareció en la revista *Military Engineer* [67, pp. 458-459]; una memoria de José G. Agullera ha concedido a Humboldt su lugar en el desarrollo de la geología en México [57]; un estudio por George B. y Charlotte L. Dyer ha reconocido aspectos geopolíticos de la obra de Humboldt en México [70]; y un estudio de Jorge A. Vivó ha reconocido el *Ensayo Político sobre el Reino de la Nueva España* [10m] de Humboldt como "la obra más importante de su índole en todo el mundo en su época" [69, 91].

En ocasión del centenario de la independencia de México, en 1910, la colonia alemana de dicho país imprimió una memoria científica que reúne el citado bosquejo biográfico por Arnoldo Krum-Keller y nueve ensayos críticos sobre los viajes y las obras de Humboldt en México, los diversos aspectos y el desarrollo posterior de esas disciplinas [50]. Cada uno de esos ensayos se escribió y se publicó en español y en alemán; los autores eran alemanes, o bien mexicanos de ascendencia alemana, con profundos conocimientos sobre México [50]. Sobre todo los artículos escritos por Ernst Wittich y Paul Waitz han sido de suma utilidad para el presente trabajo, pero desgraciadamente esta gran memoria no incluyó ningún ensayo que tratara específicamente de la obra geográfica de Humboldt en México, aunque todos los autores tocan temas relacionados con la geografía.

A los estudios anteriores en que no se trata específicamente de Humboldt, o en que las consideraciones sobre

el sabio constituyen una gran parte de su contenido, deben agregarse otros que son menos extensos, pero no obstante importantes, como los comentarios esporádicos o notas pasajeras que se hallan en estudios epistemológicos así como pragmáticos. Un ejemplo de los primeros es el estudio de Fred Schaeffer sobre "excepcionalismo" en la geografía [68], y de los últimos, la obra de Ezequiel Ordóñez sobre el Cofre de Perote [58]. Además, se citan varios estudios sencillamente porque al utilizar los datos de Humboldt han reconocido su procedencia e importancia, tales como la obra del sociólogo Nathan Whetten [56] y del historiador Salvador de Madariaga [64, 66]. Casi todos los libros sobre historia y otras ciencias sociales que en tiempos recientes tratan de la América Latina, citan a Humboldt en una forma u otra. A veces parece que se han valido de cualquier pretexto para citarlo, como para darle más autoridad a sus propios estudios al haberle citado.

Entre las mencionadas investigaciones no hay ninguna publicación que trate precisamente sobre la obra geográfica de Humboldt en México, y entre los numerosos trabajos citados en la bibliografía de este estudio, los únicos que han tratado expresamente sobre el tema fueron dos conferencias leídas por este autor, ante la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística [53], enero, 1954, y ante la Asociación de Geógrafos Americanos [55], abril, 1955, que fueron sencillamente unas comunicaciones por adelantado de las conclusiones salientes de este trabajo.

B. PROPÓSITOS, ALCANCE Y MÉTODOS DE LA PRESENTE INVESTIGACIÓN

El presente estudio se propone tratar varios aspectos, a saber: el trabajo de campo de Humboldt; las fuentes secundarias que tuvo a su disposición; la veracidad y significación de su obra por su valor pragmático; y la valoración de lo que su obra en México contribuyó al progreso de la metodología de las ciencias geográficas.

Aunque pudieran lograrse muchas nuevas interpreta-

ciones mediante otro metódico estudio de gabinete sobre Humboldt, se ha partido del punto de vista de que la verdadera y justa valoración de la obra de Humboldt en México sólo podría lograrse si se basara en un preciso conocimiento del campo en que dicha obra se llevó a cabo. Tomando esta idea como punto de partida, el autor repitió los viajes de Humboldt en México, ateniéndose en lo posible al exacto ciento cincuentavo aniversario de sus itinerarios, para poder hacer comparaciones y valoraciones documentadas sobre la base de las impresiones obtenidas mediante el reconocimiento directo del paisaje. Así, pues, el estudio en el campo de los rasgos relativamente permanentes del paisaje—posición astronómica, geología, climatología, etc.—a lo largo de la ruta del viajero, ha permitido comprobar la veracidad de sus observaciones. Asimismo, el estudio en el campo de los rasgos cambiantes del paisaje—demografía, economía y organización política—ha permitido valorar las interpretaciones y pronósticos del sabio, además de proporcionar la documentación para un estudio comparativo que este investigador se ha propuesto hacer del paisaje mexicano visto por Humboldt.

Se ha preferido una presentación sistemática análoga a la presentación de fenómenos en las geografías sistemáticas de la actualidad—es decir, procediendo desde los aspectos más permanentes progresivamente hasta los más efímeros del paisaje, o en este caso, de los aspectos de la obra geográfica de Humboldt. Se considera que el investigador que recurra a esta obra, como a cualquiera escrita por Humboldt mismo referente a México, se interesará en un aspecto del trabajo o bien en un lugar que él visitó o describió. Atendiendo a esta última orientación, se ha optado, en cuanto a la naturaleza de la obra de Humboldt lo permite, por hacer un resumen cronológico dentro de los capítulos, lugar por lugar, de las observaciones que el sabio expresó sobre el paisaje a lo largo de su ruta.

La presentación cronológica dentro de capítulos sistemáticamente arreglados se justifica no sólo por el interés que tendrán algunos investigadores en los lugares que en particular describió Humboldt, sino también porque su via-

je presenta un lógico orden cronológico—Costa del Pacífico, Sierra Madre del Sur, Valle de México, Meseta Central, Sierra Madre Oriental, y llanura costera del Golfo, es decir, el corte transversal de una gran parte de las principales provincias fisiográficas de la Nueva España.

Naturalmente, los aspectos físicos de su obra, como la cartografía y la geología, se prestan más fácilmente a esta manera de presentación, que los más cambiantes aspectos culturales.

Se ha tratado de distinguir entre las observaciones hechas por Humboldt mismo en el campo y las que él recibió como información de terceros, pero en los aspectos cambiantes, aun cuando el viajero estuvo en el mismo lugar, no ha sido siempre posible averiguar si observó un fenómeno o supo de él mediante conversación con otras o por la lectura de un texto. Aunque no haya sido posible distinguir siempre entre el trabajo de campo y el de gabinete, el hecho de considerar los lugares que conoció personalmente ayuda mucho en la valoración de ambos aspectos de su obra. Al geógrafo puede exigírsele más responsabilidad al utilizar los datos de otros cuando ha conocido personalmente el lugar, lo que le faculta para hacer mejor la valoración de obras ajenas.

Al terminar la exposición de lo que puede presentarse en orden cronológico, el tratamiento de los capítulos sigue la orientación de la obra de Humboldt de integrar sus observaciones con las de otros investigadores, de cuyas obras tuvo más accesibilidad quizá de la que jamás lograra un investigador anterior, pues el Virrey José Iturrigaray puso los archivos del virreinato a la disposición del viajero. En siguientes capítulos se tratará de la integración que efectuó Humboldt no solamente de lo que observó personalmente, sino también de lo que conoció mediante la lectura y la conversación, así como consecuencia de la organización de los informes, puesto que fue una parte muy importante de su obra, tal como sigue siendo del geógrafo moderno, dado que la vida es siempre demasiado corta, a pesar de los progresos de la ciencia médica, y el mundo es todavía tan grande, a pesar de los adelantos de los transportes, que no le alcanza al geógrafo para conocer todo personalmente, por

lo que su trabajo de campo sigue siendo más bien una orientación que le ayuda para hacer geografía con el conjunto de datos propios y de otros autores.

Por la calidad integral de la obra de Humboldt, los capítulos sistemáticos de esta valoración no deben considerarse como divisiones que se excluyen mutuamente. Aún así, la presentación sistemática corre el peligro de ocultar al lector la naturaleza interrelacionada de la geografía escrita por Humboldt. Por lo tanto, al fin de este trabajo, en un capítulo que trata de la naturaleza integral de la obra de Humboldt, se concede especial referencia a su labor de estudiar integralmente los fenómenos, cuyo aspecto puede considerarse como lo más propiamente geográfico de sus escritos sobre México.

CAPITULO II APUNTES BIOGRAFICOS

A. ANTECEDENTES AL VIAJE A MEXICO

El recorrido de Alexander von Humboldt por el centro de la Nueva España y su aportación a la ciencia geográfica corresponde a una gran época en la vida de un gran hombre. Para comprender la grandeza de un gran hombre se requiere el estudio de los momentos en los cuales logró esa grandeza. Se exige un profundo conocimiento de sus antecedentes hasta el grado que revelen por qué y cómo reaccionó, y cómo adquirió las capacidades que le facilitaron para reaccionar tan eficazmente. Por ello, como interesa especialmente conocer los productos de algunos de los momentos que determinaron la grandeza de Humboldt como geógrafo, se necesita esta breve exposición que servirá de antecedente para explicar los factores fundamentales de su éxito. Los pormenores cronológicos de su vida solamente interesan aquí en cuanto revelan la causalidad de los éxitos de Humboldt relativos a México, que tanto influyó en su grandeza como geógrafo. Por ello, y en vista del enorme interés de Humboldt por las interrelaciones causales de los fenómenos, es especialmente conveniente que antes de valorar una parte principal de su destacada contribución al estudio de la causalidad geográfica, se considere la causalidad en el desarrollo de Humboldt mismo.

Sobre la familia y la niñez de Humboldt. Friedrich Wilhelm Heinrich Alexander, Barón von Humboldt, nació

el 14 de septiembre de 1769 en Berlín, Prusia.¹ Su padre, el Barón Alexander Georg von Humboldt, había sido Mayor en el ejército prusiano. Su madre era María Elizabeth von Colomb, antes viuda del Barón von Hollwede. El origen de Humboldt influyó en su futuro científico: 1) en la habilidad personal; 2) en la posición social de la nobleza a la que pertenecía, que en aquellos días hacía más fácil que se reconociera y se apreciara el ingenio de uno; 3) en la seguridad económica, privilegio que tan raramente favorece a un científico. A estas ventajas se agrega un ambiente que le facilitó la adquisición de una preparación académica y práctica, apropiada expresamente para la obra que atentó.

La educación que desarrolló el genio en Alexander se debía en parte a los recursos económicos de sus padres, pero más bien a la decisión de ellos para utilizar dichos recursos obteniendo los servicios de Heinrich Campe como tutor de su hijo Wilhelm, dos años mayor que Alexander. Campe era partidario del sistema de educación natural propuesto por Jean Jacques Rousseau. Dejó su puesto con la familia Humboldt para aceptar el nombramiento de Ministro de Educación cuando Alexander era todavía demasiado niño para aprovechar los talentos del gran educador. No obstante, Campe mantuvo estrecho interés por los hermanos Humboldt, especialmente por Wilhelm, y quizás debido a sus relaciones, continuaron los hermanos bajo la influencia de un sistema de educación progresista. La diferencia entre el juego y el estudio nunca se dejó sentir en la mente de los muchachos. Mediante el diestro manejo de su curiosidad natural, sus mentores desde temprano les inculcaron el estudio de varios idiomas; interés que cultivó Wilhelm hasta convertirse en uno de los más grandes filólogos de todos los tiempos.² Entre los maestros de los niños Humboldt se in-

¹ Conforme a una costumbre practicada por los hermanos Humboldt, de preferir no mencionar su título más que una sola vez en una obra, en esta valoración no se vuelve a referir al abio con esa distinción de nobleza con que es tan frecuente y cariñosamente conocido en la América española.

² Es un caso único en los tiempos modernos el de la adquisición de tanto renombre por dos hermanos. Dice Hubbard que Alexander tenía más de 60 años cuando el mundo reconoció que había sobre-

cluyen expertos locales en las diversas materias; además, se encuentra Christian Kunth, de tiempo completo, dedicado a supervisar su educación. Empezó Kunth su encargo a los 20 años; era un joven especialmente adaptado para continuar el trabajo de Campe. Fue maestro a la vez que compañero y cordiscipulo; juntos estudiaron las plantas e insectos en los jardines de la residencia de los Humboldt, en el Castillo Tegel, y para aprender del mundo mismo salían a excursiones al campo y a conocer el manejo de los talleres de Berlín. La escuela de los hermanos Humboldt no era solamente de preparación para la vida, sino que era la vida misma.

Mientras que Wilhelm fue un niño prodigio, las facultades intelectuales de Alexander se desarrollaron más lentamente. Algunos han tratado de ver en la afición que desde temprano mostró éste por coleccionar plantas, insectos y minerales, una indicación de sus excelentes trabajos posteriores sobre los fenómenos naturales. Dicha continuidad no existía por cierto en forma consciente en la mente del sabio, como aclara una de sus cartas a Auguste Pictet, en 1806:

"Hasta la edad de dieciséis años yo tenía pocos deseos de ocuparme de las ciencias. Dotado de un espíritu inquieto, quería ser soldado. Mis padres desviaron esta inclinación, haciendo que me dedicara al estudio de las finanzas. Nunca había tenido oportunidad de estudiar botánica o química; casi todas las ciencias a que actualmente me dedico las aprendí más tarde y sin necesidad de maestros. Nunca oí hablar del estudio de las plantas sino hasta el año de 1788, en que conocí al señor Wildenow, de la misma edad mía, y que acababa de publicar entonces su Flora de Berlín. Su carácter dulce y amable hizo que me entusiasmara por el estudio de la botánica. Nunca recibí de él lecciones formales, pero le llevaba las plantas que lograba coleccionar y él las clasificaba. Me apasioné por la botánica, sobre todo por las criptogramas. Al ver las plantas exóticas, aun las desecadas en los herbarios, se llenaba mi imaginación con la belleza que debe ofrecer la vegetación en las regiones de climas más dulces. Wildenow estaba en comunicación directa con el caballero Thurnberg y recibía frecuentemente plantas del Japón. Yo no podía examinarlas sin que me asaltase la idea de visitar aquel país." [Citado por Alessio Robles, 42, 1, 17-18].

pasado a Wilhelm, aunque a aquel nunca admitió tal éxito [39, 126, 127, 128].

No obstante, el interés de Alexander por los viajes parece haberse despertado mucho antes que el interés por la botánica, como lo atestigua la aclaración hecha en el primer capítulo de su *Viaje a Regiones Equinociales*:

"Desde mi primera juventud me sentí con una viva inclinación y ardiente deseo de hacer un viaje a regiones remotas y poco visitadas por los Europeos. Este deseo caracteriza una época de nuestra existencia en que la vida nos parece como un horizonte sin límites, y en que nada tiene para nosotros tantos atractivos como las fuertes agitaciones del alma y la imagen de los peligros físicos. Criado en un país que no tiene ninguna comunicación directa con las colonias de las dos Indias, habiendo habitado después en montañas distantes de las costas célebres por el laboreo y beneficio de las minas, sentí encenderse en mí una pasión viva por el mar y por dilatadas navegaciones. Cuando los objetos nos son sólo conocidos por las relaciones de los viajeros, tienen sobre nosotros un encanto particular; nuestra imaginación se complace con todo lo que es vago é indefinido; y los gozes de que nos vemos privados, parecen preferibles á los que tenemos diariamente en el estrecho círculo de la vida sedentaria. El gusto de las herborizaciones, el estudio de la geología, una correría rápida hecha en Holanda, en Inglaterra y Francia con M. Jorge Forster, hombre célebre, que tuvo la fortuna de acompañar al capitán Cook en su segunda navegación al rededor del mundo, contribuyeron a dar una determinada dirección a los planes de viajes que yo había formado a la edad de diez y ocho años. No era el deseo de agitación ni de la vida errante el que me animaba, sino el de ver y observar de cerca una naturaleza salvaje, majestuosa y variada en sus producciones; y la esperanza de recoger algunos hechos útiles á los progresos de las ciencias llamaban sin cesar mis deseos y votos hacia estas bellas regiones situadas bajo la zona tórrida" [20, I, 4-5].

Cuando Alexander tenía 10 años, murió su padre —un hecho lamentable, aunque acaso favorable, según piensa Löwenberg [37, I, 30].

"Es posible que su desaparición pueda considerarse casi como una circunstancia fortuita, puesto que, desde su alta posición militar, probablemente pudiera haber visto con impaciencia los gustos desarrollados en sus hijos, y haber considerado la realización de tales gustos incongruente con su posición en la sociedad. . . La pérdida de su padre no produjo cambio alguno en su modo de vivir. A su madre, como natural guardián de sus hijos, le fue dado el encargo de sus bienes y el manejo de todos sus asuntos, de modo que los jóvenes continuaron bajo su vigilante cuidado, y bajo la guía intelectual de su tutor Kunth" [37, I, 30].

Educación universitaria. Los biógrafos de Humboldt no están de acuerdo en cuanto a la cronología exacta de su educación universitaria y sus primeros viajes. Quizás una revisión exhaustiva de sus cartas podría aclarar este desacuerdo. Sea como fuere la exacta cronología, todos los biógrafos parecen coincidir en que ciertos contactos y experiencias fueron particularmente influyentes en el desarrollo del sabio. Se consideran ellos aquí, a la luz de las respectivas influencias que contribuyeron a la capacidad de Humboldt para realizar su gran obra sobre América.

Los hermanos Humboldt se inscribieron en la carrera de economía política (*Kameralien*) en la Universidad de Frankfurt-am-Oder, en 1797; Kunth se inscribió a la vez que ellos. Esta Universidad estaba muy atrás de los tiempos; no tenía cursos en anatomía, carecía de laboratorios, jardín botánico, e incluso biblioteca. Los cursos dados por el Prof. Beckmann en botánica y ciencias físicas estaban debajo del nivel que Alexander ya había alcanzado. Después de un semestre, Wilhelm se trasladó a la Universidad de Goettingen, y Alexander regresó a Berlín para seguir otros cursos electivos, haciéndose aficionado de las conferencias y trabándose entonces la ya citada amistad con Wildenow. Unos meses después se reunió con Wilhelm y Kunth, en Goettingen, donde su interés en las ciencias naturales recibió nuevo impulso mediante la asociación con Blumenbach, Schrader y otros naturalistas [Pereyra, 41, 21]. Quedó profundamente impresionado, por el Prof. Heyne, del estudio de las antigüedades, con lo que comenzó la documentación para sus obras posteriores en etnografía y arqueología, y, según afirma Pereyra, comenzó también el principio de la parte histórica de *Cosmos*, "la mejor tal vez de ese libro inmortal" [41, 19].

En la casa del Prof. Heyne, Humboldt conoció al yerno de aquél, Georg Forster, naturalista y cronista del segundo viaje de circunnavegación del Capitán Cook, del cual acababa de llegar. Campe y Kunth habían infundido en el joven Humboldt la ambición por los viajes, y si Wildenow había

dirigido su atención a las plantas, como dignas del estudio de un viajero, fue Georg Forster quien inspiró a Humboldt como efectuar los viajes eficazmente y cómo escribir los resultados de los mismos. En resumen, Campe y Kunth dieron a Humboldt el *qué hacer*, Wildenow el *por qué hacerlo* y Forster el *cómo hacerlo*, es decir, el cómo observar, cómo realizar eficazmente una exploración y cómo escribirla vivamente. Pero déjese que las propias palabras de Humboldt aclaren la importancia de su contacto con Forster, a quien él concede el primer lugar entre sus tempranas inspiraciones para los viajes:

"Si me fuese permitido preguntar ahora a mis más antiguos recuerdos de la juventud, y señalar el atractivo que me inspiró desde el principio el deseo irresistible de visitar las regiones tropicales, citaría las pintorescas descripciones de las islas del Mar del Sud, por Jorge Forster..." [31, II, 5].

Con Forster, Humboldt visitó el Rin, el Brabante, Holanda, Flandes, Inglaterra, en una corta excursión desde el 22 de marzo hasta el 11 de junio de 1790 [41, 23], de la cual Forster más tarde publicó sus impresiones en un pequeño libro. No concuerdan los biógrafos de Humboldt sobre si la primera obra científica publicada por él, acerca de la constitución mineralógica de los basaltos columnares del Rin [1] se basó en esta excursión con Forster o si se fundó en un viaje anterior. En ella, el joven escritor mantuvo el punto de vista neptuniano, o sea del origen acuoso de las formaciones de basalto. Siempre dispuesto a cambiar su punto de vista, una vez que comprendió su error, Humboldt más tarde rechazó sus ideas neptunianas, marcando así un famoso adelanto en la geología. Mucho después los neptunianos obstinados seguían señalando como prueba su obra sobre los basaltos del Rin.

En el año escolar de 1790-1791, Humboldt se inscribió en la Academia Comercial de Hamburgo a fin de enterarse del manejo de las grandes casas de negocio, además de seguir sus estudios de economía política. Sin abandonar su interés en las ciencias naturales, aprovechó la oportunidad que le daban sus estudios comerciales; le gustaba seguir el

estudio de un producto desde su origen hasta el punto de consumo final — método que más tarde empleó en su *Ensayo Político*, y que actualmente se conoce como el *commodity approach* en la geografía económica.

Al terminar sus estudios en Hamburgo, Humboldt se trasladó a Freiberg para estudiar mineralogía y minería práctica bajo la dirección del célebre neptuniano Abraham G. Werner, con quien la obra sobre los basaltos del Rin le aseguraba al joven científico una recepción cordial.

En sus numerosas visitas a las minas del distrito de Freiberg, Humboldt preparó su famosa obra botánica, *Flora fribergensis specimen*, en la cual expuso en una nota al pie de página sus ideas ya bien formuladas de las ciencias de la naturaleza [4, IX-X]. Además, en Freiberg estableció valiosos contactos con compañeros estudiantes de geología, muchos de los cuales estaban también destinados a lograr fama, entre ellos Leopoldo von Buch y Andrés Manuel del Río. Este último, según algunos, fue español, y según otros mexicano; Humboldt lo encontró unos doce años después como profesor de mineralogía en el Real Seminario de Minas de México.

Empleado público. A fines de febrero de 1792, Humboldt se despidió de Freiberg, después de un agasajo de sus discípulos, con quienes, a pesar de su corta estancia, había trabado gran amistad. Aceptó poco después una posición en la Administración de Minas de Prusia. Algunos alegan que Campe influyó en la obtención de esta comisión, aunque el gran educador lo negó [Hubbard, 39, 136]. El biógrafo Löwenberg, apoyándose en algunas cartas cambiadas entre cierto ministro y Humboldt, afirma que éste había iniciado las gestiones cuando todavía estaba en Hamburgo. Aclaró además que el nombramiento se extendió como resultado de esta iniciativa y sobre la base de la fama de que ya gozaba el futuro sabio como autor de la memoria sobre los basaltos del Rin.

Después de realizar un estudio sobre las salinas en varias partes de Alemania, Humboldt fue mandado a inspeccionar las minas del distrito de Franconia. Sus superio-

res quedaron tan impresionados por el análisis y las recomendaciones del joven empleado, que lo ascendieron a supervisor de minas en el mismo distrito, para que pusiera sus ideas en práctica. Humboldt logró en poco tiempo multiplicar la producción de las minas a su cargo, mejoró las condiciones de trabajo, estableció a sus propias expensas una escuela nocturna para los mineros y realizó investigaciones sobre la inflamabilidad de los gases subterráneos. Fue llamado a menudo para hacer investigaciones en otras partes y, en 1795, para desempeñar una misión diplomática con los franceses. Quiso el ministro ascenderlo a superintendente de minas del más importante distrito de Silesia, pero Humboldt se negó a aceptar, recordándole que solamente había ofrecido sus servicios por unos cuantos años mientras se preparaba para realizar viajes de exploración científica.

Su trabajo como empleado público dio a Humboldt la oportunidad de recorrer la mayor parte de Alemania. Escribió a Werner que pensaba escribir una obra general sobre la inclinación, rumbo, superposición, etc. de las formaciones geológicas en Europa Central. Este proyecto nunca se realizó, pero los datos que había recopilado los utilizó después en la confección de su obra *Essai Géognostique sur les Gisements des Roches dans les deux Hémisphères* [17].

La muerte de su madre, en noviembre de 1795, rompió el último vínculo que retenía el espíritu nómada de Humboldt. Este aserto lo afirma Humboldt mismo en una carta a Pictet: "Ere demasiado buen hijo para hacerlo [emprender el viaje] mientras vivía mi madre". [Citado por Pereyra, 41, 20].

Dice Pereyra que la verdadera razón de que Humboldt se quedara en Alemania fue para adiestrarse más, antes de emprender sus viajes. Fuera como fuese, tal fue el resultado:

"No permitiéndome mi posición individual ejecutar por entonces otros proyectos que ocupaban tan vivamente mi espíritu, tuve tiempo de prepararme por espacio de seis años á las observaciones que debía hacer en el nuevo continente, de recorrer diferentes partes de la Europa y estudiar esta alta cadena de los Alpes, cuya estructura he podido

comparar despues con la de los Andes de Quito y del Perú. Como me ocupaba en trabajar con instrumentos de diferentes construcciones, fijaba mi eleccion en los que me parecian mas precisos, y menos susceptibles de quebrarse en su transporte; tuve la ocasion de rectificar medidas que habian sido hechas segun los métodos mas rigurosos, y aprendí á conocer por mí mismo el limite de los errores á que yo podia estar expuesto." [20, I, 5-6].

Preparativos para viajes. Humboldt renunció desde 1796 a su posición oficial, encargó a Kunth la administración de sus bienes, y se preparó para sus viajes. Pasó una temporada en Jena para documentarse sobre varios asuntos, y allí estuvo en estrechas relaciones con su hermano Wilhelm y con Johann Wolfgang von Goethe. Pasó después a Dresde, donde se detuvo un tiempo para adiestrarse en el uso del sextante, y entonces, en compañía de su hermano, pasó a Viena, de donde deseaba trasladarse a Italia para conocer el Vesubio, pues apreciaba la suma utilidad que en sus viajes le podría proporcionar el conocimiento de los volcanes activos.

Pero el viajar a tierras lejanas no era tan fácil en aquellos días, aun para el que tuviera el dinero. Las naciones coloniales no tenían a bien conceder permisos de viajes a extranjeros; muchos de los puertos de Oriente estaban oficialmente cerrados a los europeos; y el entero "mundo seco" prometía poca seguridad de vida al que no fuera creyente de Islam. Obviamente, Humboldt no podía escoger a su antojo la tierra que quisiera visitar.

En el capítulo I de la *Relación Histórica del Viaje a Regiones Equinociales*, Humboldt discute los diversos planes frustrados uno tras otro, durante los dos años que esperaba, ya listo a aprovechar cualquier oportunidad para salir de Europa. Las campañas de Bonaparte tenían a toda la Italia en estado de guerra, por lo cual pasó Humboldt el invierno de 1797-1798 con Leopold von Buch, estudiando la estructura de los Alpes y los fenómenos atmosféricos en Salzburgo.

Un rico inglés, Lord Bristol, le propuso a Humboldt que lo acompañara en su yate en un viaje de investigación

arqueológica por el río Nilo. Acerca del proyecto, más tarde el viajero escribió:

"Aunque hasta entonces no había yo fijado mis miras en una region situada fuera de los trópicos, no podía resistir á la tentacion de visitar unos países tan célebres en los fastos de la civilización humana... Daba desde entonces una direccion a mis estudios que estaba conforme con este nuevo proyecto de que me aproveché en lo sucesivo, examinando las relaciones que ofrecen los monumentos... de los Megitanos, con los de los pueblos del antiguo mundo" [20, I, 7-8].

Las campañas de Bonaparte pusieron fin a este proyecto también, pues en aquellos días el corso preparaba su propia expedición a Egipto. Sus oficiales apresaron al rico inglés, Lord Bristol, sospechando que llevaba una misión diplomática para incitar a los egipcios a favor de los ingleses y en contra de los franceses.

Humboldt entonces se trasladó a París, donde su hermano ya había establecido residencia. Por conducto de éste, conoció a muchos científicos, cuyas investigaciones y colaboración le sería de mucha utilidad más tarde. Supo de una expedición de circunnavegación que el Directorio preparaba bajo el mando del Capitán Baudin y consiguió permiso para unirse a ella. Se apresuró a completar su equipo de instrumentos, ya que la experiencia le había enseñado cuáles eran más fáciles y adecuadas para manejar en largos viajes. Pero la expedición se pospuso porque una vez que se había autorizado le faltó al gobierno el dinero correspondiente. Desesperado, Humboldt aceptó una proposición del Cónsul de Suecia en París, el conde Skioldebrand, para acompañarle en un viaje a Argelia, donde el conde creía poder arreglar que Humboldt pasara a Egipto a unirse con el grupo de científicos que acompañaban a Bonaparte. Humboldt se despidió de su hermano y fue a Marsella para esperar la fragata de Skioldebrand. Ahora le acompañaba Aimé Bonpland, joven botánico quien también había sido propuesto como miembro de la pospuesta expedición de Baudin.

Después de muchas semanas de espera en Marsella, llegó la noticia de que la fragata del conde Skioldebrand había

sufrido averías en una tempestad y estaba en reparación en un puerto de España, por lo cual no llegaría a Marsella hasta la primavera próxima. Contrató Humboldt pasaje en un buque para Túnez, pero llegó la noticia de que

"... el gobierno de Túnez trataba con rigor á los franceses... y... todos los individuos que iban allí procedentes de algun puerto de Francia eran metidos en un calabozo" [20, I, 14-15].

La noticia causó un cambio de planes que fue fortuito. Según algunos informes, el buque quedó totalmente destruido en una tempestad [Krum-Heller, 38, 13-14].

Resolvieron entonces Humboldt y Bonpland pasar el invierno en España. Atravesaron los Pirineos y las provincias de Cataluña y Valencia para llegar después a Madrid. Enseguida sucedió lo que los viajeros ni se habían atrevido a soñar. El barón de Forell, ministro de Sajonia en la corte de España le propuso a Humboldt que:

"... bajo la administracion de un ministro ilustrado, como lo era el caballero don Mariano Luis de Urquijo, podía esperar y obtener el permiso de visitar á mi costa el interior de la América Española" [20, I, 17].

En marzo Humboldt presentó su proyecto al rey, con el apoyo de Urquijo, quien "... allanó todas las dificultades", y en mayo se le expidió el pasaporte.³ Escribió Humboldt:

"Jamás se había acordado á ningun viajero ni dado permiso mas completo, ni se había honrado á ningun extranjero hasta entonces con tanta confianza por el gobierno español" [20, I, 19].

Lo importante en todos los desvíos de Humboldt antes

³ El texto del pasaporte decía: "Ordena S. M. á los capitanes generales, comandantes, gobernadores, intendentes, corregidores y demas justicias no impedir por ningun motivo la conduccion de los instrumentos de fisica, química, astronomia y matemáticas, ni el hacer en todas las posesiones ultramarinas las observaciones y experimentos que juzgue útiles, como tampoco el coleccionar libremente plantas, animales, semillas y minerales, medir la altura de los montes, examinar la naturaleza de éstos y hacer observaciones astronómicas y descubrimientos útiles para el progreso de las ciencias: pues por el contrario quiere el rey que todas las personas á quienes correspondan, den al baron de Humboldt todo el favor, auxilio y proteccion que necesite. (De Aranjuez, 7 de mayo de 1799.)" [20, I, 19].

de salir de Europa fue que de cada uno supo aprovechar algo de utilidad para su viaje americano. Además de reunir información y adiestrarse para el uso de un gran equipo de instrumentos, conoció mejor las antigüedades de Egipto y, con una minuciosa observación, los Alpes, los Pirineos, la Meseta de España, que le permitió compararlos con lo que vio en América e interpretar las diferencias y semejanzas.

Los viajes en América antes de llegar a México. Humboldt y Bonpland zarparon de La Coruña en "El Pizarro", el 5 de junio de 1799 con destino a La Habana, de donde pensaban continuar vía México y Filipinas, en un viaje de circunavegación del globo. El capitán de "El Pizarro" había recibido órdenes de España de detener el buque en las Canarias el tiempo necesario para que los viajeros ascendieran el pico de Tenerife, excursión que los preparó todavía más en materia vulcanológica y en el estudio de las plantas. A causa de una extraña epidemia a bordo de "El Pizarro", el capitán se vio obligado a arribar a Cumaná, pequeño puerto de Venezuela, donde Humboldt y Bonpland decidieron desembarcar.

"La resolución que tomamos en la noche del 14 al 15 de Julio tuvo una feliz influencia en la dirección de nuestros viajes, porque en vez de una semana, permanecemos La año entero en Tierra-Firme, y porque sin la enfermedad que reinaba a bordo del Pizarro jamás hubiéramos penetrado en el Orinoco, en Casiquiara (sic) y hasta los límites de las posesiones portuguesas en el Río Negro; y porque quizá deberíamos también nosotros a esta dirección de nuestro viaje la salud de que hemos gozado durante una tan larga permanencia en las regiones equinociales" [20, I, 219].

Después de conocer los llanos del Orinoco, Caracas y varios otros lugares de interés en Venezuela, Humboldt y Bonpland embarcaron en un pequeño velero, en Nueva Barcelona, el 24 de noviembre de 1800, y llegaron al fin a La Habana, el 18 de diciembre. Allí leyeron en unos periódicos norteamericanos que la expedición de Baudin había al fin zarpado y dentro de unos meses arribaría a los puertos del Perú y Panamá. Humboldt tuvo desde luego la idea de reu-

nirse con esta expedición. Cruzaron la isla de Cuba hasta Batabanó, donde tomaron vela en una pequeña embarcación que les llevó a Cartagena de Indias. De este puerto el viajero se apresuró a enviar una carta a Baudin en Lima, informándole de sus planes para reunirse con la expedición en Guayaquil. La carta nunca llegó al destinatario, pero al fin se le devolvió a Humboldt casi medio siglo más tarde [42, I, 45]. Los periódicos norteamericanos se habían equivocado en un detalle muy importante — Baudin en aquellos días doblaba el Cabo de Buena Esperanza y no el de Hornos. Pero en un sentido la equivocación fue útil, pues debido a ella Humboldt conoció más extensamente los Andes y la Nueva España.

Humboldt y Bonpland ascendieron el río y valle del Magdalena, hasta Bogotá; de allí viajaron a lo largo del lomo de las cordilleras, desde un páramo inhospitable y frío a otro, hasta Quito, donde en un esfuerzo para ascender el Chimborazo Humboldt llegó a un punto que probablemente era el más alto que hasta entonces había pisado un hombre. En Quito se les unió otro infatigable compañero de viaje, Carlos de Montúfar. Siguieron al Perú donde tomaron tiempo para descender del declive oriental a los valles profundos de las caudalosas fuentes del Amazonas. Ascendieron otra vez los Andes, atravesaron los *Caminos del Inca*, y al fin descendieron el declive desértico occidental hasta Lima y Callao. En este último puerto tomaron vela para Guayaquil, donde pasaron varias semanas conociendo la exuberante vegetación y donde, en una de sus excursiones, faltó poco para presenciar una fuerte erupción del volcán Cotopaxi [Löwenberg, 37, 325-326]. El 15 de febrero zarparon en la fragata Orúe, con destino a Acapulco.

B. EL VIAJE A MÉXICO

Relación sintética. Al desembarcar en Acapulco, el 22 de marzo de 1803, Humboldt era ya veterano de casi cuatro años

de viaje. Carlos de Montúfar siguió con Humboldt y Bonpland hasta Europa. Regresó a América, donde murió como héroe en las guerras de la independencia [Alessio Robles, 42, I, 1/4].

en la exploración de otras regiones de la América tropical. Así preparado, se entregó con entusiasmo durante once meses a explorar e investigar diversos asuntos dentro del entonces reino de la Nueva España, que es actualmente la República de México.⁵ (Véase el mapa, figura 1).

En Acapulco se detuvieron Humboldt y sus compañeros, Bonpland y Montúfar, efectuando observaciones astronómicas, coleccionando plantas y trepando sobre los bizarras peñascos para examinar los efectos y especular sobre la naturaleza de los terremotos, que ya tanto habían azotado a la comarca en aquella época. El ascenso hacia México fue lento, debido al gran número de acémilas que se ocupaban para transportar su ya cuantiosa colección de especímenes biológicos y minerales, y debido a que aprovechaban el viaje para seguir sus estudios sobre las plantas y las rocas, y para hacer observaciones astronómicas y barométricas. Humboldt se fijó en el estado del camino y en los fértiles campos de trigo del valle de Chilpancingo, bajó a las minas del distrito de Tasco-Tenulotepec, observó los cañaverales de los llanos de San Gabriel y se asombró de los cambios repentinos del clima que acompañaban a los cambios bruscos de altitud, a lo largo del camino Acapulco-México.

⁵ En el *Ensayo Político* [35, I, pág. 299], Humboldt afirma que la denominación "Nueva España" se aplicó en un principio solamente a Yucatán. No obstante, Juan Francisco Molina Solís, en un estudio exhaustivo sobre la historia del descubrimiento y conquista de Yucatán [75, 152-155], mantiene lo opuesto, es decir, que la palabra Yucatán en un principio se aplicó a toda la Nueva España. Este autor se apoyó en varios cronistas, incluso Fray Toribio Motolinía y Bernal Díaz del Castillo, así como en un documento antiguo, que él mismo decía tener en su poder y que dice:

"Ofrecimiento que hacen los procuradores de Yucatán en nombre de Hernando Cortés. 1525. Lo que los procuradores de Hernando Cortés, gobernador y Capitán general por S. M. de la Nueva España que antes se decía Yucatán e Cchhuacan, que es en las Indias y de los Concejos de ella dicen es &."

Por otra parte, el mismo Cortés, en una de sus cartas al Emperador, propone:

"Por lo que yo he visto y comprendido acerca de la similitud que toda esta tierra tiene a España, así en la fertilidad como en la grandeza y fríos que en ella hace, y en otras muchas cosas que la equiparan a ella, me pareció que el más conveniente nombre para esta dicha tierra era llamarse la Nueva España del mar Océano; y así, en nombre de V. M., se le puso aqueste nombre. Humildemente se aplico a V. A. lo tenga por bien, y mande que se nombre así..." [citado por Ramón Iglesia en 74, 23].

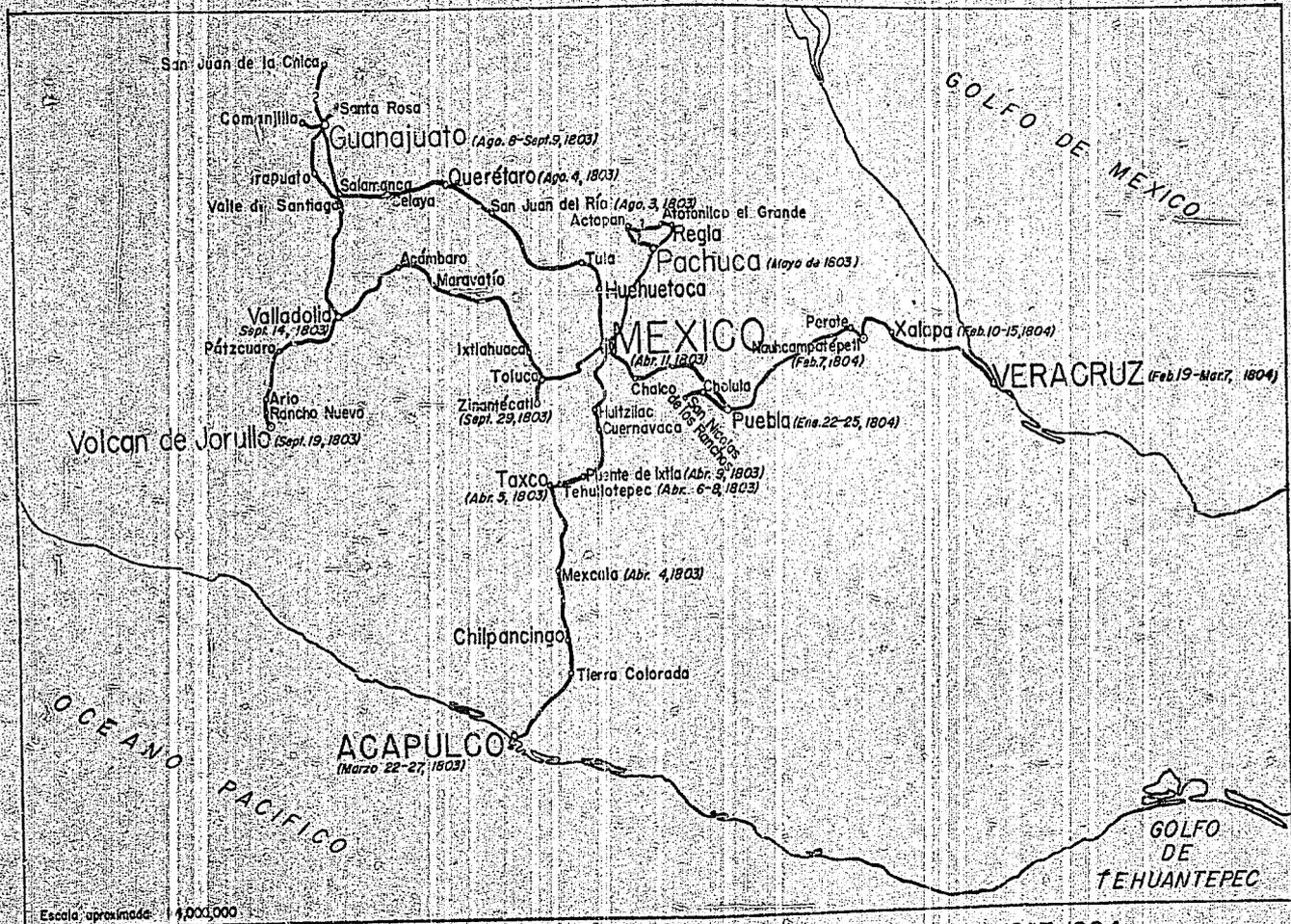


FIGURA 1 Derrotero Seguido por Alexander von Humboldt en la Nueva España, 1803-1804.

Pasaron los viajeros la serranía del Ajusco y al descender al valle de México y acercarse a la Capital, le llegó a Humboldt un mensajero con una carta de bienvenida del Virrey Iturrigaray. La carta decía:

"He tenido siempre en alta estima las labores de aquellos hombres dignos de mi particular reconocimiento y homenaje, cuando, como su Excelencia, se han dedicado á las importantes investigaciones de las ciencias naturales y van dedicados sus estudios al bien de la humanidad y otros fines recomendables. En este sentido, pues, contesto á su Excelencia la nota, el oficio que me envió desde Acapulco con fecha 28 de Marzo, complaciéndome en prestar á usted todo aquel apoyo que pueda serle útil y acompañarle con mis órdenes por las provincias de mi dependencia. Envío á usted, por consiguiente, los pasaportes y demás documentos que me ha solicitado.

Dios guarde a su Excelencia por muchos años.

ITURRIGARAY."

[Citado por Krum-Heller, 38, 21-22].

El Virrey cumplió fielmente su oferta; tuvo gran significación el hecho de que pusiera a la disposición de Humboldt los archivos del virreinato, donde éste recopiló numerosos datos estadísticos, incluyendo el censo mandado levantar en 1793 por el Virrey Revillagigedo, que Humboldt utilizó como base de su monumental obra, *Ensayo Político sobre el Reino de la Nueva España*.

Humboldt se unió con su compañero de clases en Freiberg, Andrés Manuel del Río, quien ya era profesor en el Real Seminario de Minas y estaba desarrollando una labor que lo convertiría en famoso mineralogo. Del Río, así como don Luis Martín y otras muchas personas interesadas en las ciencias, prestaron a Humboldt una valiosa colaboración y eficaz orientación para sus viajes e investigaciones en México.

La interesante Nueva España detuvo a Humboldt más de lo que originalmente había proyectado. Como llegó a Acapulco demasiado tarde para tomar el galeón a Filipinas en 1803, se le hacía mucho esperar otro año para seguir el viaje de circunnavegación del globo, ya que sus instrumentos empezaban a deteriorarse y no podía comprar otros nue-

vos. Temía que la rápida marcha de las ciencias podría hacer anacrónica su empresa si posponía mucho más su regreso a Europa por lo que pensó en no hacer nada más sino la travesía rápida desde Acapulco a Veracruz y de allí embarcarse enseguida a Europa. Pero la noticia de que la fiebre amarilla o vómito prieto reinaba en Veracruz, lo convenció de que era necesario esperar hasta el otoño, para bajar a la costa durante la estación en que no había peligro de aquella enfermedad; esperaría las tempestades de otoño y llegaría a Europa en la primavera de 1804, según expresó en una carta a Wildenow, fechada en México el 29 de abril de 1803.⁶ Pero un interesante asunto tras otro lo detuvieron en territorio mexicano hasta el 7 de marzo de 1804.

Humboldt hizo de la ciudad de México el punto de partida de sus excursiones en la Nueva España. Durante su estancia en la ciudad salía a menudo a visitar sus alrededores, sobre todo Chapultepec, la Sierra de Guadalupe, el Peñón de los Baños y el Pedregal de Xitle.

Acerca del guía que lo llevó a visitar este último lugar, cuenta Krum-Heller una interesante anécdota:

"Preguntado este indígena, después de haber sido formalmente excitado a tratar con todos los miramientos posibles al sabio, cómo había ocurrido la expedición, contestó: —Qué sabio va a ser este señor; me preguntó cómo se llamaba mi mujer y mis hijos, cómo se denominaban el azadón, como la pala, etc. . . Cosas tan sencillas que yo las sé; no faltaba más, no saber cómo se llama mi mujer! Y otra cosa: hace como los muchachos de escuela, que juntan piedras para atiborrarse los bolsillos" [38, 28-30].

Tiene más o menos el mismo sentido otra anécdota sobre Humboldt que ha aparecido últimamente en las páginas de un periódico de México:

"...Al llegar a cierto pueblo fué recibido y agasajado por el alcalde, que quiso guiarle en sus diversas excursiones.

⁶ En la carta decía: "Estaba muy ansioso para volver a Europa antes del fin del año, pero las noticias de que la fiebre amarilla está reinando en Veracruz y La Habana, y el miedo de encontrar una difícil travesía del Atlántico, tan tarde en el año como octubre, me han decidido posponer mi viaje. No me gustaría que mis viajes terminaran con una tragedia. Al adoptar lo que me parece el recurso más seguro, mi llegada a Europa será demorada hasta abril o mayo de 1804" [Citado por Löwenberg, 37, I, 330].

Como Humboldt no cesaba de hacer preguntas acerca de cuantas cosas veía, el bueno del alcalde llegó a ponerse de mal humor hasta que, no pudiendo contenerse, le dijo:

—Señor, el Virrey me dice que usted es un sabio; pero no comprendo qué es lo que usted puede saber si todo lo pregunta.

—Pues por eso sé algo, dijo Humboldt pacientemente."

(Relatado en "Anécdotas y Filosofía Barata", *El Universal*, 12 de agosto de 1954).

El 15 de mayo Humboldt emprendió su viaje a la Sierra de Pachuca, con el objeto principal de conocer las explotaciones mineras, aprovechando su estancia para realizar eruditos estudios en sitios de interés—tanto pintoresco como académico—de los pórfidos del Cerro del Jacal, las capas de obsidiana del Cerro de las Navajas (Oyamel), los basaltos columnares y la cascada de Santa María Regla, los manantiales termales de Atotonilco, y las grotescas formaciones antropomórficas de los Organos de Actopan. Regresó a México el 27 de mayo.

El 1° de agosto salieron los viajeros en su gran excursión a Guanajuato y Jorullo. En Guanajuato, Humboldt se alojó en la casa del conde de Valenciana, don Diego Rul. Demoró un mes en conocer las minas y algunos fenómenos geológicos de la comarca, como la Sierra de Santa Rosa y los manantiales termales de Comanjilla. El 9 de septiembre emprendieron viaje a través de El Bajío, pasando por Valladolid (hoy Morelia, Michoacán), y Pátzcuaro, para llegar al Jorullo, donde se detuvieron tres días en medir y estudiar el reciente volcán que ya estaba muriendo. Regresaron a México via Valladolid, Acámbaro, Maravatío, Ixtlahuaca y Toluca, tomándose el tiempo necesario para subir al Nevado de Toluca, el 28 de septiembre [Wittich, 50b, 52; Alessio Robles, 42, I, 77].

De regreso a México, puesto que se sabe que estaba en la Capital el 10 de octubre, Humboldt se dedicó a componer memorias y mapas y a recopilar datos de toda índole. Del 9 al 12 de enero de 1804 Humboldt acompañó al Virrey Iturrigaray en su viaje de inspección al sistema de desagüe (Tajo de Nochistongo), experiencia que le fue suma-

mente útil en su análisis de la historia del problema de inundaciones de la ciudad de México.

El 20 de enero de 1804 partieron de México, Humboldt, Bonpland y Montúfar, ahora más cargados que nunca con muestras y datos científicos. Fueron por Puebla y Jalapa a Veracruz, deteniéndose para hacer mediciones trigonométricas de los volcanes de Puebla y Orizaba, para conocer la pirámide de Cholula y para subir el Cofre de Perote (Naucampatépetl).

De esta última etapa del viaje de Humboldt, escribe Wittich que

"...el 10 de febrero llegó a Jalapa, donde tomó un corto descanso. Parece que a Humboldt, como a muchos otros de sus sucesores no le fue fácil abandonar este hermoso país de México" [50b, 55].

Llegaron a Veracruz el 20 de febrero y el 7 de marzo zarparon en la fragata "O" rumbo a La Habana. Llevaba consigo impresiones personales sobre una gran variedad de paisajes mexicanos, que le proporcionaron un muestreo geográfico del país, que difícilmente se hubiera mejorado debido a las limitaciones de transporte y tiempo con que contaba.

Interrumpió Humboldt el viaje de regreso a Europa con una visita de seis semanas a los Estados Unidos, tres de las cuales como huésped del Presidente Jefferson, frabándose cordial amistad y sincero respeto mutuo entre estos dos amantes de la humanidad. Llegaron Humboldt, Bonpland y Montúfar a Burdeos el día 4 de agosto de 1804; tenían los primeros más de cinco años de ausencia de Europa.

Aclaración de datos erróneos sobre el viaje. Todavía persisten ideas erróneas en cuanto a la extensión y otros detalles de los viajes y actividades de Humboldt, a pesar de que el asunto se aclaró de manera definitiva en

En este resumen sólo se ha trazado el esquema de los viajes y actividades de Humboldt en México. Los pormenores de los diversos aspectos están considerados en los respectivos capítulos. Para ofrecer facilidades al investigador que desee los detalles del itinerario de Humboldt en México, se recomienda consultar el *Recueil d'Observations Astronomiques* (10 k) y la biografía por Alessio Robles [42], obra esta que está apoyada en aquella, así como varias ediciones de cartas de Humboldt [sobre todo 33].

el artículo de Wittich en 1910 [50b, especialmente 56-58] y en la biografía de Alessio Robles [42, 74-78, 116] en 1941. Este último [42, 116] aclara que Humboldt no pasó por Iguala, como había anotado el primero [50b, 47]. Wittich, apoyándose en las fechas de las primeras observaciones de Humboldt en Acapulco, asegura que el viajero llegó a este puerto el 23 de marzo de 1803 y el 22 del mismo mes es la fecha que señala Alessio Robles [42, 107]. No obstante (ve Humboldt mismo [35, IV, 70] dice que llegó en el mes de marzo, 1803, todavía en 1942; Héctor López [43, 278], afirma que Humboldt desembarcó en Acapulco el 13 de enero de 1803, más de dos meses antes de la verdadera fecha. Aun la autorizada biografía de Löwenberg cae en errores cuando acredita a Humboldt con dos meses de estancia en Guanajuato, el doble de lo correcto.

Humboldt no visitó Oaxaca, como indica Aguilera [57, 47], ni tampoco Zacatecas y Durango, como se le ha atribuido. No ascendió las montañas del Popocatepetl e Iztaccihuatl, como dice Pereyra [41, 67-68], ni tampoco las del Ajusco y Pico de Orizaba; las alturas de estos puntos las midió todas trigonométricamente (véase el capítulo siguiente, págs. 47-48).

La propagación de rumores sin fundamento sobre las actividades de Humboldt en América no se ha confinado a México. El *Hamburger Correspondent* publicó el 12 de junio de 1804 la noticia que "el célebre viajero Herr Humboldt falleció de fiebre amarilla en el puerto de Acapulco" [citado por Krum-Heller, 33, 32].

Conviene mencionar algunos de los hechos que probablemente hayan contribuido a la propagación y difusión de estos sucesidos que pretenden transformar a Humboldt en un personaje legendario. En primer lugar la forma en que se editaron sus obras y la manera muy somera en que muchos las han consultado; puede haber influido en la idea de que Humboldt hubiera estado personalmente en todos los lugares que describió.

La primera edición de las obras sobre el viaje se publicó como una colección intitulada *Voyage aux Régions Équinoxiales du Nouveau Continent* [10a-10p]. En aquellos días

muchos entendían que un libro de viajes implicaba que el autor había estado en todos los lugares que describía y que se trataba de sus aventuras e impresiones personales. A Humboldt le disgustaba este estilo, que criticó dura y específicamente en la introducción a la *Relation Historique* del viaje [10p; 20], obra que más por su título y contenido se asemeja al concepto tradicional de un libro de viajes, pero en la que Humboldt aprovecha para publicar una miscelánea de informes que no cabían dentro de la organización de otros volúmenes, y que no tenían la extensión para merecer tomos separados.

Aun el lector del *Essai Politique sur le Royaume de la Nouvelle Espagne* [10m] que se fijara en las palabras *Voyage aux Régions Equinoxiales*, etc., de la portada, podría fácilmente dejar de apreciar el método radicalmente nuevo de Humboldt que consiste en la exposición integral de los fenómenos observados y de los conocidos por el relato de otros, considerándolo simplemente como otro libro de viajes. Aun el culto y ávido lector que era Joel Roberts Poinsett se refirió al *Ensayo Político* como "un libro de viajes" [56, 89].

Probablemente las leyendas sobre los viajes de Humboldt en México se propagaron no por los lectores mismos, sino por los que siguieron a los que le daban crédito a los lectores.

Aclara Wittich en el caso del viaje apócrifo al Estado de Oaxaca:

"Por sus estudios, sin duda que conoció Humboldt este Estado y los demás que ahora forman la República, pero sólo teóricamente, habiéndolos descrito con tal precisión y exactitud como si los hubiera conocido por sus propios ojos" [50b, 56].

En vez de extender demasiado esta obra, se ha prescindiendo de aclarar cada una de las leyendas erróneas, pues probablemente haya muchas de las que no conoce el autor. Se ha preferido resumir lo que Humboldt sí ha hecho, y se omite lo que se ha aclarado que es falso. Para más detalles sobre el itinerario del gran geógrafo, se reco-

mienda la obra de Alessio Robles [42]; y *Recueil d'Observations Astronomiques* de Humboldt, así como sus *Lettres Americaines* [33].

Además, lo seguro es que Humboldt hizo lo bastante en los once meses y medio que viajó por México para que no se necesite de leyendas a fin de hacerlo famoso.

C. LA REDACCIÓN DE LA OBRA DE HUMBOLDT

Se ha seguido al ilustre viajero desde la salida de su patria incluyendo todos sus viajes y desviaciones en Europa, los de América y su regreso, dedicando especial atención a los viajes en México, que son los que interesan más a esta obra. Antes de entrar en la discusión sistemática de la precisión y la aportación de la obra mexicana, conviene situarla en referencia con la totalidad de la obra de Humboldt, y señalar algunos hechos de su vida posterior al viaje que afectaron sensiblemente el éxito con que pudo aprovechar las ricas potencialidades del mismo.

En el conjunto de su obra anterior al *Voyage aux Régions Equinoxiales* no hay nada importante que se refiera a México ni a América, y se ha reconocido que estos primeros esfuerzos de Humboldt han tenido relativamente pequeña influencia sobre el progreso de la geografía. Pero tuvieron un especial e importante efecto indirecto al conseguirle prestigio y preparar así al mundo científico para la recepción de los resultados de lo que Hartshorne llama: "... el del todo importante viaje a América [61, 40].

Debe mencionarse, de paso, entre sus publicaciones antes de salir de Europa [1; 2; 3; 4; 5; 6], la más importante para la historia de la geografía, *Florae fribergensis Specimen*, por contener en una nota de pie de página una temprana expresión de Humboldt sobre su concepto de la división de las ciencias naturales [4, ix, x].

Los primeros meses después de su regreso a Europa, los pasó el gran geógrafo en París haciendo preparativos para la redacción y publicación de los resultados de su expedición. En 1805 viajó con Joseph L. Gay-Lussac por Italia. Tomaron dos meses en la travesía, haciendo observaciones,

y junto con Leopoldo von Buch y Simón Bolívar (sic) subieron al Vesubio, para estudiar sus vapores. Así es que después del viaje americano Humboldt ascendió al volcán que tanto ansiaba conocer antes de su salida al nuevo mundo.

Pasó una temporada en Roma con su hermano, entonces ministro de Prusia ante el Vaticano. Aprovechó su estancia para estudiar las antigüedades americanas en el Museo del Vaticano, y mandó hacer muchos de los grabados que figuran en su *Atlas Pittoresque*. Regresó a fines de 1805 a Prusia, donde conoció al joven geógrafo Karl Ritter; desde entonces empezó más de medio siglo de intercambio entre ellos, quienes comparten el honor de ser los fundadores de la geografía moderna.

Humboldt encontró el ambiente intelectual y las facilidades científicas del Berlín de aquel entonces inferiores a sus necesidades. París, en cambio, estaba en el auge de su gloria intelectual, artística y científica, debido en parte a la Revolución Francesa y sobre todo al éxito del conquistador y reciente Emperador, Napoleón Bonaparte. Era el centro intelectual y científico del mundo; los científicos distinguidos que no vivían en París iban allí a menudo. Además, sus casas editoriales aventajaban a las de los otros países en la técnica del grabado e imprenta. Por estas consideraciones, Humboldt pidió y obtuvo del rey de Prusia permiso para residir definitivamente en París, a fin de supervisar la redacción y publicación de sus obras.

El proyecto editorial del informe sobre el viaje a América. En una carta a Marc-Auguste Pictet, fechada el 3 de febrero de 1805, Humboldt trazó el plan editorial que se proponía desarrollar, en once obras, a saber:

1. *Plantes équinoxiales.*
2. *Nova genera et species plantarum aequinoctialium.*
3. *Essai sur la géographie des plantes.*
4. *Relation abrégée de l'expédition.*
5. *Observations astronomiques et mesures géodésiques.*
6. *Observations magnétiques.*
7. *Pasigraphie géologique.*
8. *Atlas géologique.*

9. *Cartes fondées sur des observations astronomiques.*
10. *Voyage aux Tropiques.*
11. *Statistique du Mexique.*

[Citado por Löwenberg 37, I, 345-346].

El proyecto fue cambiando de acuerdo con las reflexiones posteriores de Humboldt al haber estudiado más detenidamente la información que había reunido, al recibir otros datos que le enviaron sus amigos de América, o como consecuencia del intercambio de ideas con otros científicos de Europa. Para darse una idea del contenido final del *Voyage aux Régions Équinoxiales*, véase la bibliografía, Núms. 10a hasta 10p. Una parte de los datos obtenidos en el viaje, la publicó Humboldt en sus obras sistemáticas y de carácter general.

Sobre el proyecto, Humboldt escribió en la carta citada:

"Considerando la gran energía de mi disposición, espero verme desocupado del total en el curso de dos años, o cuando más en dos años y medio, porque estoy ahora impaciente por despachar mi encargo para que pueda embarcarme en algo nuevo" [citada por Löwenberg, 37, 346].

Pero las intenciones de Humboldt de desocuparse pronto de esas tareas fueron ilusorias, pues todavía en el año de 1812, reconoció que había terminado solamente las dos terceras partes del *Voyage*, y el último tomo que publicó no apareció sino hasta 1834.

El hecho es que Humboldt dio más extensión a algunas de sus obras de la que había proyectado. Por ejemplo, *Statistique du Mexique*, la fue aumentando y organizando hasta convertirla en el *Essai Politique Sur le Royaume de la Nouvelle Espagne*. Además, a menudo interrumpía sus trabajos para participar o colaborar en investigaciones de diversa índole en el campo de las ciencias sistemáticas, para escribir las memorias correspondientes, o para desempeñar cargos diplomáticos que le encargara el rey de Prusia. Pero el daño ocasionado con estas demoras a la obra americana es más aparente que verdadero, puesto que influyeron de manera muy significativa para mejorar la calidad y la difusión de dicha obra. El progreso de la geografía se dificul-

taba en aquel tiempo por la falta de precisión en las ciencias sistemáticas, una falta que los esfuerzos del sabio y sus colaboradores contribuyeron a disminuir. Por ejemplo, mediante investigaciones como las llevadas a cabo en el Vesubio con von Buch y Gay-Lussac, el gran geógrafo pudo comparar e interpretar de mejor manera las observaciones que hizo sobre los volcanes y otros fenómenos en México.

Colaboradores. Entre los colaboradores de Humboldt, desde luego merece considerarse en primer lugar a su incansable compañero de viaje Aimé Bonpland. Según afirmación del mismo Humboldt, Bonpland hizo las ocho novenas partes de la taxonomía de la obra botánica en la expedición. En cumplimiento de lo concertado entre ellos desde su salida de París, lo que uno y otro escribieron como el informe del viaje apareció con el nombre de los dos —*Voyage de MM. Alexander de Humboldt et Aimé Bonpland*—, no obstante que Bonpland sólo redactó cuatro de los catorce tomos descriptivos de las plantas que habían colectado. A solicitud de Humboldt el Emperador Napoleón Bonaparte había concedido una pensión de 3,000 francos a Bonpland;⁸ además, éste obtuvo el puesto para cuidar los jardines botánicos de Malmaison, palacio de la Emperatriz Josefina, que era entusiasta aficionada a la botánica. Por lo tanto, Bonpland tuvo seguridad económica y tiempo disponible, no obstante, no mostró el mismo entusiasmo para el trabajo de gabinete y redacción que para vencer las vicisitudes de los dilatados viajes.⁹ Humboldt consiguió la ayuda

⁸ Según consta en un decreto imperial citado por Pereyra [4, 221]. "... Como expresión de reconocimiento... y de conformidad con el deseo manifestado por el Sr. de Humboldt, se concede a M. Bonpland, que ha compartido los trabajos de su viaje, una pensión anual de tres mil francos. ..."
Firmado, Napoleón."

⁹ Después de la muerte de Josefina (1814), y de la última caída de Napoleón (1815), Bonpland regresó a Sudamérica, en 1816, estableciéndose primeramente en Buenos Aires como profesor de Historia Natural. Luego fue al Paraguay, donde sembró yerba mate. En 1821 el dictador José Rodríguez de Francia, por creerlo un espía, o bien porque, según Krum-Heller [38, 35-36], "tenía un monopolio de té, temeroso de ser perjudicado por el nuevo producto, hizo denotar por sus indios la finca y redujo a Bonpland a prisión hasta 1829". Ya en libertad sirvió a su patria durante una temporada como embajador a Argentina [79]; se fue al Brasil y después se estableció en su vejez

de Willdenow y de Karl Sigismund Kunth, hijo del distinguido maestro, para la redacción de los demás libros descriptivos de plantas. Georges Cuvier, Pierre-André Latreille, y Achilles Valenciennes le ayudaron en la obra zoológica.

Ya en Berlín, Humboldt se había valido de los servicios de Jabbo Oltmanns para hacer los cálculos de las observaciones astronómicas de la expedición, y del joven arquitecto Friesen para el dibujo de algunos mapas.

Además de estos colaboradores en la redacción del informe del viaje, un gran número de científicos e intelectuales de París colaboraron con Humboldt o le ofrecieron datos sobre otros asuntos que de manera indirecta influyeron en la redacción de su gran obra. Entre ellos deben mencionarse los insignes nombres de Deluc, Jacquin, Ingenhousz, Lalande, Delambre, La Place, Pictet, Arago, Biot, La Métherie, Gay-Lussac, Thénard, Barthollet, Fourcroy, Vauquelin, Lamark, Fr. Cuvier, Duféril, Étienne e Isidor Geoffroy Saint-Hilaire, Milne Edwards, Antoine-Laurent Jussier, Decandolle, René Just, Haüy, Brongniart, DeFrance, Élie de Beaumont, Guizot y Gerard. (Para más detalles sobre estos amigos y colaboradores en París, véase la obra de Robert Ave-Lallemant [37, II, 22-47]). Además, pueden haber influido por el contacto personal o por la correspondencia, otros europeos no residentes en París como Karl Ritter, en la geografía, Wilhelm con Humboldt, en materia filológica, Leopoldo von Buch, en materia geológica, y el filósofo-poeta Johann Wolfgang von Goethe. Y debe mencionarse también la ayuda de sus amigos americanos, como por ejemplo, Andrés Manuel del Río, Luis Martín y otros en México. Se tendrá ocasión para mencionar a muchas de estas personas al tratar los diversos aspectos de la obra de Humboldt.

Contenido del "Voyage aux Régions Équinoxiales du Nouveau Continent". En la bibliografía numerada, anexa a esta obra, se incluyen todas las obras del *Voyage*. Se men-

en Uruguay, donde murió pobre en 1859, dos días antes que Humboldt. (Para más detalles sobre Bonpland, véase la obra de Bruhns [3], en donde el Apéndice V del segundo tomo ofrece una pequeña biografía de Bonpland, por Robert Ave-Lallemant. Además, se recomienda la biografía de Bonpland por E. T. Hame [72].)

cionan a continuación unas observaciones solamente de las obras suyas que han sido de más utilidad en la redacción del presente trabajo.

El *Essai Politique sur le Royaume de la Nouvelle Espagne* [10m] (como se establece en el Capítulo XIII de la presente valoración), fue sin duda su principal contribución al conocimiento de México y un avance en el progreso metodológico de la geografía, por su amplia relación integral de los fenómenos de tan vasta región. Por esta doble razón, entre las obras de Humboldt el *Essai Politique* es la de más utilidad para el presente trabajo.

El *Essai sur la Géographie des Plantes* presenta una de las principales exposiciones y ejemplificaciones dadas por Humboldt sobre su concepto de la geografía sistemática, y asimismo es un ejemplo de la geografía como ciencia de "distribución" o de "relaciones".

Los otros numerosos libros sobre plantas tratan más bien de taxonomía, pero a muchas de las descripciones se agregan datos geográficos o ecológicos de la región de donde vinieron ciertas plantas, y un bosquejo sobre la geografía de las plantas escrito por Humboldt se acompaña a *Nova Genera et Species Plantarum* [10e]; esta última fue redactada por C. S. Kunth.

El *Atlas Pittoresque o Vues des Cordillères et monuments des Peuples Indigènes de l'Amérique* [10f], presenta pequeñas memorias sobre varios sitios de México, además de consideraciones etnográficas y arqueológicas.

El *Atlas Géographique et Physique du Nouveau Continent* [10g], y el *Atlas Géographique et Physique du Royaume de la Nouvelle Espagne* [10i], y el *Recueil des Observations Astronomiques, etc.* [10k] (redactado por Jabbo Oltmanns), encierran lo más importante de su obra cartográfica.

Otras obras y viajes proyectados y ejecutados. Muchos de los más importantes escritos de Humboldt sobre México no se hallan en el informe del *Voyage*, sino que están incluidos en otros libros de asuntos sistemáticos acerca de los dos hemisferios. Tales son el *Essai Géognos-*

tique sur les Gisement des Roches dans les Deux Hémisphères, 1888 [17], y la memoria *Des Lignes Isothermes et de la Distribution de la Chaleur sur le Globe* [16]. De más importancia desde el punto de vista integral de la geografía, son *Ansichten der Natur* [11] o *Cuadros de la Naturaleza* [32] y *Kosmos, Entwurf einer Physischen Erdbeschreibung* [25], o *Cosmos, Ensayo de una Descripción Física del Mundo* [31]; el sabio empezó a publicar este último cuando tenía ya 75 años de edad.

También debe considerarse el efecto que la metodología con que Humboldt tratará a la Nueva España haya ejercido en los trabajos del autor sobre otras regiones. El *Essai Politique sur l'Île de Cuba* [21] sigue más o menos el mismo método desarrollado en el de la Nueva España. Aun el viaje a Asia Central, según lo considera Bruhns, en el prefacio de la biografía conmemorativa del centenario que editó,

"aunque separado por la mitad de una vida de los viajes en América, el viaje a Asia presentó tanta semejanza en materia y modo de tratarla que se juzgó aconsejable incluirlos dentro de la misma sección" [37, I, xvi].

Una de las interrupciones en la redacción de la obra de Humboldt se debió a los preparativos que llevó a cabo para hacer una realidad sus sueños y proyectos de volver a América. Y cuando éstos tomaron forma definida, fue en México donde pensó establecerse. En una carta fechada el 22 de agosto de 1822, escribió:

"Sólo la muerte puede obligarme a no realizar mis proyectos. Tengo cincuenta y dos años, y mi espíritu es muy joven todavía. Mi resolución está tomada, y es firme. Quiero salir de Europa y vivir bajo los trópicos, en la América española, en un lugar donde he dejado algún recuerdo y en donde las instituciones se armonizarán con mis anhelos.

"Me he equivocado tantas veces en los pronósticos que hice sobre la época de mi partida, que temo fijar una fecha, pero creo que la salida será de aquí a quince o diez y ocho meses.

"Primeramente iré a Méjico... Ya sabe usted que me han dado sumas considerables para la India; así, pues, para combinar este deber, iré de Acapulco a las Filipinas, y tardaré un año; pero volveré a

Méjico para quedarme allí, o si las instituciones no me agradan, en la América del Sur..." [Citada por Pereyra, 41, 244-245].

Desde Verona, el 17 de octubre de 1822, Humboldt escribió a su hermano:

"Tengo un gran proyecto de un gran establecimiento de ciencias en Méjico, para toda la América Libre. El emperador de Méjico, a quien conozco personalmente, está a punto de caer, y habrá un gobierno republicano"

"Tengo la idea de acabar mis días de un modo más agradable y útil para la ciencia, en una parte del mundo en donde soy extraordinariamente querido, y en donde todo me da razones para esperar una existencia feliz. Este es un medio de no morir sin gloria, de reunir a mi lado muchas personas instruidas, y de gozar de la independencia de opiniones y sentimientos que necesito para mi felicidad. El proyecto de un establecimiento en Méjico y de salir a explorar desde allí las 19/20 del país que no he visto (los volcanes de Guatemala y el Istmo...), no excluye un viaje a las Filipinas y a Bengala. Es una excursión muy corta... Se están reuniendo en Francia de cuatro a cinco millones para reorganizar el trabajo de las minas en Méjico. Yo no tendré responsabilidad ninguna en este gran negocio de dinero, pero me servirá, porque se dará empleo a los hombres más distinguidos en las ciencias, y que, como yo, desean salir de Europa. Los que proporcionan estos recursos, aceptan mis consejos cada vez que me atrevo a dárselos. Cuento en el establecimiento con la colaboración de Kunth y de Valenciennes. Este viaje me permitirá enriquecer inmensamente las colecciones del rey; la zoología de Méjico es completamente desconocida, y cuántas plantas hay en aquel país cuyo cultivo se podría introducir en nuestros bosques, en plena atmósfera" [Citado por Pereyra, 41, 245-246].

¿Por qué no se realizó el gran proyecto de Humboldt, que tantos beneficios hubiera aportado al desarrollo científico y técnico de México? No es fácil contestar esta pregunta. Puede ser, simplemente, que la vida es tan corta, aun cuando larga y activa como la de Humboldt fue, que no le permite a uno realizar más que parte de sus sueños; además, Humboldt se dejó distraer por diversos temas interesantes de investigación. Por otra parte puede que se deba al ya reducido estado de su fortuna, después de tantas investigaciones y publicaciones que costó él mismo y cuya venta no producía la utilidad esperada. Aunque recibía

una pensión del rey de Prusia, apenas le alcanzaba para vivir y continuar su obra. Pero todos estos obstáculos no hubieran vencido a Humboldt, que prefería vivir en París o en México en lugar de Berlín, su ciudad natal. Por otro lado, jamás pensó en expatriarse, porque fue un buen ciudadano de su propio país, por lo cual nadie puede criticarlo. Como se ha visto, una de las atracciones de su proyecto sobre México se debía a que deseaba traer nuevas plantas útiles, adaptarlas a su patria y enriquecer las colecciones del rey de Prusia, a quien se sentía ligado no solamente por ser su soberano, sino también por haber sido éste su amigo y el patrocinador de algunos de sus proyectos. El rey consideraba a Humboldt como un valioso consultor, por lo que no podía consentir en perderlo en favor de México ni de Francia. Por esta razón, desde un principio, no consintió que cambiara de residencia a México, y más tarde, en 1826, insistió en que se trasladara desde París para residir en Berlín; Humboldt, al aceptarlo, fue con tristeza sacrificando sus anhelos personales en el interés de la patria.

En el ciclo de conferencias que dio Humboldt en Berlín en el invierno de 1828, fue cuando se empezó a reconocer que la grandeza del sabio no era solamente de su tiempo, sino también de los tiempos por venir. Resumió en estas conferencias sus investigaciones geográficas, geológicas y geofísicas, no faltando consideraciones sobre la vida orgánica, incluyendo al hombre. Comprendió más tarde que las conferencias en sí no podían formar un libro coherente.¹⁰ El revisarlas le ocupó más de 16 años, y vinieron a constituir los primeros dos tomos del *Cosmos*, los cuales llama Pereyra "la síntesis definitiva de su saber enciclopédico" [41, 257].

Del viaje a Asia, que efectuó Humboldt en 1829, por invitación y a expensas del Zar de Rusia, uno de sus guardias cuenta una interesante anécdota que muestra el renombre legendario del sabio:

"En una ocasión, mientras se cambiaban los caballos en la fortaleza de Tamalyzkaja, de repente se separó uno de la muchedumbre

¹⁰ Sin embargo, las conferencias se publicaron como libro [34] más de un siglo después (1984).

bre... un baschkirio, quien, acercándose al carruaje de Humboldt, cerca del que yo estaba de guardia, se dirigió en voz alta y con vivos gestos al gran viajero en idioma turco, no pudiéndose entender ni una palabra por ninguno de nuestro grupo. Al preguntarme Humboldt, de la manera más cortés: ¿Qué quiere este caballero?, llamé a un intérprete y por medio de él averigüé que la noche anterior los vecinos kirghises le habían robado sus caballos al suplicante baschkirio; y que al oír que venía un gran personaje que lo sabía todo, se había presentado con la súplica urgente de que esta persona distinguida le dijera quiénes habían sido los ladrones y cómo iba a recuperar sus bienes perdidos. Como la policía se apresuraba en este momento a apoderarse del intruso y a evitar cualquier conflicto venía Humboldt, quien se rió mucho del acontecimiento, pidió que fueran benévolos para con este sencillo hijo del desierto." (Relato del General Helmersen, miembro de la Academia de San Petersburgo. Citado por Löwenberg [37, I, 391].)

Escribe Löwenberg que:

"Los resultados científicos obtenidos por Humboldt en su viaje al Asia tuvieron una grande y duradera importancia, aunque no puede negarse que su expedición al Asia fue muy inferior en interés a sus viajes en América —no solamente en cuanto a su extensión y duración, las aventuras personales de los viajeros, sino también en cuanto a la variedad y multiplicidad de los resultados. Se adquirieron conocimientos adicionales de un carácter mucho más preciso en relación al interior del Asia, acerca de los rasgos de las sierras montañosas, los fenómenos de cambios climáticos y magnéticos, la distribución de flora y fauna, y los grandes caminos históricos, que por largos años fueron medios de comunicación con este continente, de modo que se ampliaron los límites científicos, incluyendo las varias ramas de la Física, la Geografía y la Historia. Los puntos de vista que Humboldt siempre había mantenido sobre la conexión que existe entre todos los fenómenos telúricos, recibieron su más amplia ilustración y desarrollo más perfecto durante esta expedición" [Löwenberg, 37, I, 389-390].

Así es que a los intensos estudios de campo en Europa y a la grandiosa expedición a América, se agregó el viaje al Asia, que fue un complemento de suma utilidad para Humboldt en su visión sinóptica del universo, que integró bajo el título de *Kosmos* [25].

En la introducción, o sea en el primer tomo de esta obra, Humboldt define el estudio del cosmos, indica la satisfacción que se deriva del estudio de la naturaleza, y presenta lo que llama *cuadros* de los fenómenos celestes, de los fenó-

menos terrestres y de la vida orgánica. En el segundo tomo traza la historia del estudio de la naturaleza realizado por el hombre. El tercero se refiere más detalladamente a los fenómenos celestes. El cuarto tomo trata de la magnitud y forma de la tierra, su calor interno, del magnetismo, y termina con una presentación geográfica (o corológica) y sistemática de la vulcanología. Trabajó Humboldt en el quinto tomo del *Cosmos* hasta pocos días antes de su muerte, el 6 de mayo de 1859, a los 89 años de edad.

En el *Cosmos*, las diversas investigaciones de fenómenos que en apariencia son dispersos, se complementan y constituyen una síntesis integrada; en sus páginas se realizan ambiciones que Humboldt tenía desde antes que pudiera expresarlas. La historia de la labor de documentación del *Cosmos* es la historia de la vida de Alexander von Humboldt.

A través de todo lo expuesto, destacan ciertos hechos posteriores a su viaje a México que lo capacitaron para aprovecharlo con tanto beneficio para la ciencia. No debe subestimarse la importancia que para la redacción de su obra sobre México tuvieron sus colaboradores en Europa y sus amigos en América, así como su posición económica relativamente independiente. Pero a estas circunstancias hay que agregar siempre, como más importantes, un gran ingenio, una vigorosa personalidad que se imponía, y el gozo de una larga vida de incansable actividad.

CAPITULO III

OBRA CARTOGRAFICA

Las grandes discrepancias en cuanto a las coordenadas que se encontraban en los mapas de su época, instigaron a Humboldt a llevar consigo los instrumentos astronómicos necesarios para determinar la latitud y la longitud, a fin de poder hacer mapas, o mejorar los ya existentes, de los lugares que visitaría. Igualmente importante para él fue la determinación barométrica y trigonométrica de alturas, cuya información iba a emplear más tarde para el dibujo de perfiles. Humboldt se esforzó por comunicar a sus lectores una impresión de la morfología, "masa" y aspecto pintoresco de las regiones que visitó, además de su extensión y posición astronómica. El presente capítulo considera todos los medios gráficos—mapas, planos, dibujos y gráficas—que utilizó para lograr ese fin.

A. ITINERARIO CARTOGRAFICO

Acapulco. Al contrario de lo que ocurrió con otros lugares, Humboldt encontró que Acapulco había sido visitado recientemente por varios astrónomos capaces, cuyos resultados concuerdan de manera sorprendente entre sí y con los propios de él. De hecho, Alejandro Malaspina, José Espinosa, Basil Hall y Humboldt hicieron determinaciones de longitud que están dentro de 6' de la que ofreció recientemente la Dirección de Estudios Geográficos en su *Catálogo de Datos Numéricos* [76]. A Humboldt, las discrepancias re-

lativas a esta posición ya le parecían tan pequeñas, que escribió:

"No podemos extrañar las dudas en que nos quedamos sobre la posición de un puerto del Mar del Sur, cuando se reflexiona que pocos años ha no se sabía con certeza la longitud de Amsterdam, y no con tres o cuatro minutos de duda, sino con un tercio de grado". [35, I, 256].

Aun en la actualidad, los errores del viajero y sus contemporáneos parecen pequeños si se comparan los instrumentos de aquellos tiempos con los actuales, ya que el telégrafo y la radio han hecho posible la medición instantánea y exacta de la diferencia de la hora solar entre un meridiano y otro.

La expedición de Malaspina en 1791 había fijado la longitud de Acapulco con más exactitud que Humboldt. Pero si fuéramos a censurar a éste por tan pequeño error, habría que admirarlo, no obstante por la valoración de la exactitud de su propio trabajo, cuando escribió: "... Acapulco, que no está tan bien determinado como Veracruz, oscila todavía entre 6° 48' 38" y 6° 48' 56" " [35, I, 168]. Estos meridianos, expresados sobre la base de la diferencia en tiempo al oeste de París, cuando son convertidos a grados al oeste de Greenwich, dan 99° 49' 16" y 99° 53' 45" respectivamente. Basándose en el transporte del tiempo de Guayaquil y en 29 distancias de la luna al sol, Humboldt había encontrado Acapulco a 99° 49' 19", por lo que se concluye que pensara que el puerto estuviera un poco más al oeste, en realidad lo está, según la Dirección de Estudios Geográficos, menos de un minuto más allá de los límites de posibilidades que fijó el gran viajero.

Después de presentar un análisis pormenorizado de los métodos y resultados de los esfuerzos de él y otros para fijar la longitud de Acapulco, Humboldt aconseja la manera en que se podría fijarla con más precisión. Concluye:

"Me parece que he probado por la simple exposición de los hechos, que los límites de los errores acerca de la longitud de Acapulco son ya suficientemente estrechos para que sólo se pueda esperar el fijarla

con más precisión por medio de observaciones de ocultaciones de astros" [35, I, 257].

Así pues, pensando siempre en el avance de los conocimientos, Humboldt indicó el camino para que sus sucesores hicieran un trabajo mejor. Desgraciadamente el autor no ha podido averiguar si los observadores mexicanos posteriores siguieron los consejos de Humboldt, o si utilizaron otros métodos al hacer sus determinaciones.

En cuanto a la latitud de Acapulco, Humboldt la fijó dentro de pocos segundos de la determinación incluida en el *Catálogo de Datos Numéricos* de la Dirección de Estudios Geográficos [76, 13]. Aunque los resultados de varios otros observadores concordaban muy estrechamente con los del gran viajero, todavía en 1808 el *Conocimientos de los Tiempos* situaba a Acapulco 10' demasiado al sur [35, I, 169].

Camino de Acapulco a México. El mapa que Humboldt publicó del camino de Acapulco a México se apoya casi exclusivamente en las observaciones que hizo durante su itinerario. A su crítica de este trabajo, Humboldt agrega un resumen de las distancias parciales, según las calculaban los arrieros que conducían las reatas entre el puerto y la Capital.

Además de la información puramente matemática sobre la posición y altitud, Humboldt incluyó en su mapa del camino de Acapulco a México mucha información sobre las actividades económicas a lo largo de esa ruta. Su preocupación por la situación de los fenómenos de geografía económica, parece haber influido en la selección de los lugares en los cuales debía tomar las coordenadas. Por ejemplo, después de analizar sus observaciones en Tehuilotepic, agrega: "La posición de Tehuilotepic es importante a causa de su cercanía a las grandes minas de Tasco" [35, I, 170].

Lo que no está claro es por qué, pues, no hiciera observaciones astronómicas en el propio Tasco? Probablemente, fue a causa del factor tiempo. Humboldt pasó solamente una noche en Tasco, mientras que pasó dos días en Tehuilotepic. Sus operaciones astronómicas en esta región eran probablemente secundarias en relación con sus investigaciones en las minas, que salió conociendo muy bien, como demuestran sus escritos sobre la geognosia y minas de la Nueva España;

México. El cronómetro de Humboldt dio una diferencia de 2' 55" en tiempo, equivalente a 43' 51" de grado, entre los meridianos de Acapulco y México, en comparación con determinaciones más recientes que separan las dos ciudades con 46' 50" de grado de longitud. Sobre este particular, Humboldt encontró grandes discrepancias entre las observaciones, que varían desde tres grados, como dice que se creyera en tiempos de Cortés, hasta las contemporáneas que situaban a las dos ciudades en el mismo meridiano. La longitud que Humboldt asigna a México está a 2' 48" demasiado al este, error que se debe en gran parte a que lo determinó refiriéndose a la de Acapulco, que había puesto demasiado al este; por otra parte, como se verá más adelante, Humboldt calculó la distancia entre México y Veracruz demasiada corta. Desde los primeros esfuerzos de Eratóstenes y Posidonio para medir arcos de la curvatura del globo, la compensación de los errores ha afectado mucho la exactitud absoluta de los resultados. En el caso de México, los errores que hizo en varios lugares se combinaron para convencer a Humboldt de que la longitud de la ciudad estuviera más al este de la verdadera. No obstante, de todas las determinaciones, analizadas por Humboldt en su *Ensayo Político*, las suyas propias se acercan más que ninguna otra a la que determinó la Comisión Geodésica Mexicana [35, I, 156-163]. Las más exactas entre las determinaciones anteriores eran las de Joaquín Velásquez Cárdenas y León y Antonio León y Gama, por una parte, y las de José Antonio Alzate y Cassini de Thury, por otra; pero desgraciadamente no se habían publicado éstas en los mapas más difundidos de ellos. Las más precisas observaciones de Alzate se basaron en dos ocultaciones de los satélites de Júpiter, en 1770, de las cuales dedujo Cassini, comparándolas con las antiguas tablas, el equivalente de 99° 04' 46", o sea 20" más al oriente de la longitud que fija Humboldt. Desgraciadamente, Alzate había hecho determinaciones muy divergentes, y en la confección de sus mapas se había decidido

tal vez algunos hechos geológicos que deseaba ver en Tehuilopec fueran la causa de que se decidiera a pasar más tiempo allí que en el famoso Tasco.

por una de las menos correctas; al menos sucedió así en las ediciones de sus mapas que ha podido consultar el presente investigador.

Meseta Central. Humboldt encontró que los cartógrafos habían dado considerable atención a las costas de la Nueva España, pero que con la excepción de la ciudad de México y unas cuantas montañas altas que pudiesen servir como señales para los navegantes, el vasto interior estaba casi sin explorar astronómicamente. Los sitios del interior se situaban en el mapa según la memoria de los viajeros y la imaginación de los cartógrafos. Entre las coordenadas que se habían determinado había un gran desacuerdo. Nadie se había molestado en fijar astronómicamente muchos de los más importantes sitios mineros, y esto llamó especialmente la atención de Humboldt al efectuar sus viajes a las sierras de Pachuca y Guanajuato. En sus reconocimientos de los volcanes de Jorullo y Zinátécatl, la determinación de coordenadas era uno de sus objetivos principales. En estas excursiones tierra adentro, Humboldt determinó coordenadas de 14 puntos, fundándose casi todas las longitudes en el transporte del tiempo. Un resumen crítico de dichas observaciones se halla en el *Ensayo Político* [35, I, 176-178].

La nivelación barométrica que Humboldt hizo entre México y Guanajuato fue utilizada por su amigo, Rafael Dávalos, para dibujar el perfil de ese camino.

La latitud que Humboldt fijó para Zinátécatl fue 19° 11' 33" N. para el punto más alto del Pico del Fraile. Waitz, al comprobar esta medida con la de 19° 11' 20" N. determinada por Joaquín Velásquez de León (sobrino de Joaquín Velásquez Cárdenas de León), trata de obtener apoyo para su afirmación de que Humboldt no subió al punto más alto. Debe aclararse que una diferencia de 13" es demasiado pequeña para que se tome como indicación de que Humboldt no hubiera estado en ese punto, puesto que casi siempre los resultados de sus instrumentos fijaron latitudes que difieren hasta varios segundos de las determinaciones hechas con instrumentos más modernos. Es también muy probable que los instrumentos y la exactitud de Velásquez no superaron las de Humboldt. La altitud que indicó el ba-

rómetro de este para la mencionada cima fue de 4,621.4 metros, en comparación con 4,476 metros que ofrece Velázquez [50c, 68]. Según aclara Waitz, Humboldt se equivocó en más o menos 200 metros en su cálculo de la altura de uno de los lagos del cráter; lo que se explica con las mismas palabras del viajero:

"... por no haber descendido a sus orillas, y sólo nos fue dable calcularla a gran distancia con el barómetro colocado más o menos a la altura del agua" [50c, 62-63].

Camino de México a Veracruz. Este trayecto fue escenario de un esfuerzo por parte de Humboldt para establecer una liga trigonométrica entre la capital de la Nueva España y el puerto de Veracruz. Comenzó antes de salir de México con mediciones de ángulos con el volcán Popocatepetl. Después cruzó el declive oriental de dicha montaña y, en el llano de Tetimpa, al oeste de Cholula, midió una base trigonométrica para determinar la altura del mismo Popocatepetl y la del Iztaccihuatl. Colocó sus instrumentos arriba de la pirámide de Cholula, cuyas coordenadas determinó y de donde podía ver fácilmente al Popocatepetl y al Citlaltépetl. A este último lo volvió a observar desde regiones cercanas a Xalapa y Veracruz, para completar su triangulación. Fue en parte la demasiada fe que puso en estas mediciones lo que le condujo a colocar a México y Veracruz a menor distancia en longitud de lo que debiera. Además Humboldt creía que la longitud de Veracruz, tal como la habían fijado él y Ferrer, era correcta (en verdad, difiere apenas medio minuto de la determinación de la Dirección de Estudios Geográficos [76, 36]). De haber estado más exacta su triangulación, tal vez hubiera desconfiado de las determinaciones astronómicas que le hicieron colocar a México y Acapulco demasiado al oriente. No obstante, considerando los medios de que se disponía para este trabajo, el error no es grande; en parte podría resultar de la dificultad para localizar, precisamente, el mismo punto de las cimas volcánicas, desde los distintos lugares donde hizo las mediciones.

Del perfil que construyó del camino de México a Veracruz, explica el sabio:

"Los dos grandes volcanes que se encuentran al este del valle de Tenochtitlán, el Pico de Orizaba y el Cofre de Perote, han sido colocados en el perfil de acuerdo con sus verdaderas longitudes. Se han figurado tal como se ven en los momentos despejados, cuando cubiertas sus bases por una niebla espesa, aparecen sus cumbres por encima de las nubes" [35, I, 241].

Probablemente, al escribir estas palabras, Humboldt tenía específicamente en la mente la visión del Orizaba, el Citlaltépetl, desde el camino entre Xalapa y Coatepec, donde hizo su precioso dibujo del Pico de Orizaba o Citlaltépetl.

Su barómetro le dio 4,039 metros para el Cofre de Perote (Nauhcampatépétl), casi doscientos metros menos de la cifra (4,282) de la Comisión Geográfica Exploradora. Las coordenadas de los otros tres volcanes las midió Humboldt por ángulos de alturas y azimutes.

Asimismo, midió las altitudes del Popocatepetl, Iztaccihuatl y Citlaltépetl por medio de ángulos. La leyenda que repite Percyra [41, 67-68] y otros, de que el gran viajero subiera al Popocatepetl es falsa, y posiblemente se basa en la lectura de la tabla de posiciones que Humboldt incluyó en el *Ensayo Político* [35, I, 261], en donde en el espacio para "nombres de los observadores y notas", se encuentra, "Humboldt en la cumbre de la montaña". Esto quería decir el punto que se determinó, pero tal vez algunas personas lo han tomado para indicar el lugar en donde estuvo el observador. Se notan grandes desacuerdos entre las medidas trigonométricas del viajero y las determinaciones posteriores de la altura de estas cimas nevadas. Humboldt colocó el Popocatepetl a 5,400 metros y el Citlaltépetl a menor altura, 5,295 metros. La Comisión Geográfica Exploradora ha determinado estas alturas en 5,452 metros y 5,700 metros respectivamente [76, 25, 34]. El más sobresaliente de todos los errores hipsométricos del gran geógrafo, parece ser, a primera vista, el caso del Iztaccihuatl, que colocó apenas a 4,786 metros, que indica el punto preciso de su determinación con la frase, "Humboldt en la cumbre

de la montaña". La Comisión Geográfica Exploradora da 5,286 para la roca más alta "pechos", y 4,741 para la roca "pies" [76, 25]. Es posible que el sabio haya tomado la altura de esta última, creyéndola el punto más alto, en cuyo caso su error no sería tan exagerado. En cuanto al error de unos 400 metros en la altitud del Citlaltépetl, debe recordarse que hizo sus medidas a bastante distancia, lo que aumenta la probabilidad de equivocaciones por la refracción y por la dificultad para identificar un punto preciso de lugares distintos. Humboldt tuvo grandes sospechas de la exactitud de sus medidas trigonométricas de alturas. He aquí su valoración:

"A pesar de la constancia extraordinaria de las refracciones en los trópicos y de las precauciones que he tomado, no creo haber llegado a dar a conocer, durante... mis viajes, la altura de una sola montaña con aquella exactitud con que las operaciones geodésicas del general Roy, de Tralles, Delambre, Zach y Oriani, nos han dado a conocer la altura de algunas montañas de Europa. Sucede lo mismo con estas operaciones delicadas que con el análisis químico de minerales; esto es, que nunca se hacen con toda exactitud sino cuando se goza de una tranquilidad perfecta y del tiempo sobrado que rara vez puede proporcionarse el que anda viajando en climas remotos" [35, I, 252].

B. EL ATLAS MEXICANO

La culminación de la labor cartográfica de Humboldt fue la obra conocida con el nombre de Atlas Mexicano, cuyo título completo y original es *Atlas Géographique et Physique du Royaume de la Nouvelle Espagne* [10]. Consta de 20 láminas, 16 de las cuales fueron dibujadas o corregidas por Humboldt mismo, o bajo sus indicaciones; todos los grabados se hicieron de acuerdo con sus instrucciones. Como no he podido ver esta edición original, la presente crítica se basa en ediciones posteriores [14 y 35, V].

En el "Análisis Razonado del Atlas", que figura como la introducción geográfica del *Ensayo Político*, Humboldt critica cada lámina, una por una, comentando a la vez las numerosas fuentes secundarias que consultó para su compilación.

A continuación se repasa la lista del contenido del *Atlas Mexicano*, con un breve comentario sobre las diversas láminas.

1. *Carte Générale du royaume de la Nouvelle-Espagne, depuis le parallèle 16° jusqu'au parallèle de 38° (latitude nord), dressée sur des observations astronomiques, et sur l'ensemble des matériaux qui existoient à Mexico au commencement de l'année 1804, par Alexandre de Humboldt.*

2. *Carte du Mexique et des pays limitrophes situés au nord et à l'est, dressée d'après la grande Carte de la Nouvelle-Espagne de M. de Humboldt, et d'autres matériaux, par J. E. Poirson (1811).*

Fue la amplia difusión que tuvieron estos dos mapas lo que aseguró la fama de Humboldt como cartógrafo, pues se publicaron en varias ediciones aparte de las del Atlas. El segundo es nada más que una reducción del primero, con la inclusión de otras regiones limítrofes, que también se basa en gran parte en las observaciones astronómicas de Humboldt. Por esta razón se ha creído conveniente criticar a ambos en un mismo inciso. El gran viajero dibujó el bosquejo del primero mientras estaba en México, en el edificio del Real Seminario de Minas, que es ahora el No. 90 de la calle de Guatimala [35, I, 240, 272]. Lo rectificó después de su regreso de Europa, pero algunas de las primeras ediciones no tienen la ventaja de los cálculos que Oltmanns hizo de las observaciones del viajero.

El aspecto del mapa de Humboldt se asemeja más a la verdadera forma de la Nueva España que muchos otros anteriores, lo que muestra su gran capacidad para estudiar los mapas ajenos y aprovechar los más exactos. En cuanto a posiciones astronómicas en el interior del país, su mapa es más correcto en la parte central, donde está apoyado en observaciones propias. Hizo exhaustivo análisis de los métodos astronómicos empleados en otras regiones, escogiendo las informaciones que por los métodos e instrumentos utilizados debieran dar mejor resultado. Sin embargo, su mapa indica varios puntos del interior con errores hasta de un grado.

Al referirse al segundo de los mapas en discusión, Jorge L. Tamayo y Ramón Alcorta lamentan que: "Poco se ha estudiado este mapa desde un punto de vista cartográfico" [77, 34]; y bien es cierto que con el transcurso de los años muchos comentaristas se han entregado a aceptar y a alabar ciegamente el mapa de Humboldt, sin preocuparse de analizarlo, lo que es más censurable, puesto que Humboldt mismo lo analizó concienzudamente y detalladamente. Por ello, hace falta que se vuelva a examinar a la luz de los grandes adelantos posteriores.

Al analizar su gran mapa, el sabio reconoce haber consultado al menos 30 mapas y planos [35, I, 197-202], así como un gran número de libros y manuscritos, con cuyos datos completó la parte de la Nueva España que no había recorrido. De todos los mapas anteriores, parece que el que más le gustó fue el de don Joaquín Velásquez Cárdenas y León, manuscrito de 1772. En cambio, critica duramente los mapas de don José Antonio de Alzate Ramírez, lo que ha dado origen a disgustos entre personas que se han hecho partidarias de uno u otro. El autor ha examinado cuidadosamente los alegatos de los dos grupos, así como los mapas respectivos, y no considera difícil ni contradictorio, como ocurre con algunos comentaristas actuales, ser admirador de ambos, de Alzate y de Humboldt. Todos los datos de la época indican que si Alzate hubiera sobrevivido hasta la visita de Humboldt, su común amor a la ciencia hubiera hecho puente a cualquier golfo de desacuerdo entre las observaciones de uno y otro.

Como base para establecer estas opiniones, se repiten aquí íntegramente las críticas hechas por Humboldt, que han dado origen al problema:

"Mapa del Arzobispado de México, por don José Antonio de Alzate. Este mapa manuscrito se hizo en 1768, y fue revisado por el autor en 1772; es muy malo, por lo menos en la parte que yo he recorrido por mí mismo. En él se encuentran indicados algunos lugares de minas interesantes para los geólogos.

"No me he servido para nada del mapa de la Nueva España publicado en París en 1765 por el señor de Fer, ni del que publicó en 1777 el gobernador Pownall, que la Academia de París hizo grabar con

el nombre de Alzate y que se ha tenido hasta el día como el mejor mapa de México" [35, I, 197].

Obsérvese, pues, que Humboldt reconoce lo bueno de la obra cartográfica de Alzate y limita su crítica a la parte donde sus propias investigaciones habían permitido superar el trabajo de éste, cosa que es aplicable porque en la historia de la cartografía los mapas se mejoran con el adelanto de los procedimientos técnicos para la recopilación de los datos en que se fundan. No debe olvidarse que como se explicó al principio de este capítulo, Humboldt contó con los instrumentos portátiles de la mayor precisión disponibles en su época en Europa.

En otras partes, Humboldt llama a Alzate "observador poco exacto" [35, II, 126] y critica su manera de realizar observaciones astronómicas:

"Es de presumir que el observador ha sido muy poco exacto en la investigación del tiempo; y tal vez puede ser que la longitud establecida para los satélites sea demasiado oriental, por no haberse separado los eclipses del primer satélite de los del tercero y del cuarto" [35, I, 162].

Como se ha observado arriba, Alzate en la preparación de los mapas que critica Humboldt, no se valió de la más precisa de sus determinaciones para la longitud de México, basada en las observaciones de los satélites de Júpiter en 1770, que fue calculada por Cassini y publicada el año 1772. Esta medición, que difiere en sólo 20" de la de Humboldt, no figura en el Mapa de Falsas Posiciones, que sólo contiene las posiciones que Alzate indica en sus mapas. Mediante el dibujo que se ha puesto sobre este mapa (Figs. 2 y 3) se comparan las posiciones de ambos cartógrafos con las posiciones determinadas por la Comisión Geodésica Mexicana, de donde se puede justificar a Humboldt que haya preferido sus propias observaciones.

En el punto de vista de la contra-crítica a Humboldt se ha expresado concisamente por Jorge L. Tamayo y Ramón Alcorta, al examinar ciertos mapas de aquel y de Alzate en el *Catálogo de la Exposición de Cartografía Mexicana, etc.*:

"24. Nuevo Mapa Geográfico de la América Septentrional, perteneciente al Virreinato de México. Dedicado a los Sabios Miembros de la Academia Real de las Ciencias de París. Por su muy rendido Servidor y Capellán Don Joseph Antonio de Alzate y Ramírez. Año de 1768"

"68 x 57 cm. Publicado a dos tintas por la Real Academia de Ciencias de París. Es la primera recopilación de los dispersos datos existentes, apareciendo el territorio muy deformado, particularmente la península de California. El territorio está dividido según las jurisdicciones eclesiásticas. No aparecen referencias geográficas y sólo figuran algunas eminencias en perspectiva. Fué utilizado por el Barón de Humboldt, quien lo criticó duramente. Escala gráfica en leguas castellanas.

"Biblioteca de la Academia Nacional de Ciencias Antonio Alzate"

"30. Mapa de Mexico y de los Países confinantes, situados al Norte y Este. Reducido de la grande Mapa de la Nueva España de Mr. A. de Humboldt y otros materiales. 1822". París.

"50 x 37 cm. Reducción, con letreros en español, de la carta que formando el Atlas del libro Ensayo Político de la Nueva España se publicó en 1811. La presente, aparece en la edición española de 1827, segunda de la Casa Jules Renouard, de la obra citada. Se apoya en una red de meridianos y paralelos equidistantes, referidos a un meridiano al E. del de Greenwich, probablemente el de París. Se aproxima bastante a la forma real, excepto en la región del noroeste, y particularmente en el Mar de Cortés. La orografía se reduce a una larga cordillera central, no obstante que Humboldt en su obra habla de un posible nudo cerca de Zacatecas y establece un correcto perfil México-Acapulec. A las penínsulas de Yucatán y Baja California les señala cordilleras centrales. Los ríos que aparecen son unos cuantos, con cursos incompletos. El autor dio a conocer las fuentes de consulta, consistiendo en una recopilación de cartas y de los pocos puntos que pudo situar en sus viajes por la parte central del país. Desde un punto de vista cartográfico, poco se ha estudiado este mapa; sin embargo, parece que no obstante el menosprecio de Humboldt, por Alzate, utilizó sus datos y las cartas de ambos autores tienen notables coincidencias.

"Por la difusión que tuvo esta carta, puede decirse que dio a conocer a México en el extranjero y que fué la generalmente seguida hasta la aparición de los trabajos de García Cubas; ya que la formada por la Soc. Mex. de Geo. y Est. permaneció inédita.

"Biblioteca de la Academia Nal. de Ciencias Antonio Alzate" [77, 30-31, 33-34].

Naturalmente, en una obra que critica 293 mapas en solamente 150 páginas, los autores no pudieron dedicar

mucho espacio al examen de los mapas de Humboldt y Alzate (pues se ha citado arriba el texto completo de las respectivas fichas). Obsérvese que han reconocido que "desde un punto de vista cartográfico, poco se ha estudiado este mapa . . .", cuya deficiencia el presente investigador espera llenar en parte en las líneas a continuación.

Si la atención que aquí se da a la aclaración de la crítica de Tamayo y Alcora parece exceder la debida proporción con la extensión de esta obra, se debe a que sus breves observaciones resumen todos los importantes puntos de vista en pro y en contra del gran trabajo cartográfico de Humboldt. Además, se justifica una amplia aclaración porque el presente investigador desconoce otro estudio que haya tratado más ampliamente y que ha dado a la vez la debida consideración a los méritos y a las faltas en la cartografía del gran geógrafo.

Como se observó, los autores alegan que, a pesar de la dura crítica de Humboldt, éste se apropió de algunos datos de los mapas de Alzate, y ven una gran semejanza entre los mapas de ambos. Puesto que reconocen el mapa de Alzate como " . . . la primera recopilación de los dispersos datos existentes", es conveniente recordar que el mismo *cartouche* del mapa de Humboldt afirma que también es una recopilación, por lo que es posible que la semejanza provenga de que Humboldt haya utilizado las fuentes que consultó Alzate, y no necesariamente que aquél copiara del mapa de éste. La segunda parte de la cita antes incluida afirma que el sabio no se sirvió de cierto mapa de Alzate, pero no aclara si aprovechó de otras cartas de éste, sobre todo el *Mapa del Arzobispado de México* de 1768, corregido en 1772, cuyas indicaciones sobre los lugares de minas llamaron la atención de aquél.

Por otra parte, la comparación de los mapas de estos dos sabios se dificulta por estar dibujados en distintas proyecciones.

Debe recordarse que Humboldt afirma haber consultado el conjunto de materiales existentes en México a principios de 1804, por lo que desde luego, ha de haber utilizado los datos que le parecieron más correctos.

Además, también debe recordarse que junto con el descuido, expresado entre las observaciones astronómicas de Humboldt y de Alzate, aquél elogió a otros astrónomos y cartógrafos mexicanos, sobre todo a Velásquez y a Gama, lo que indica que probablemente prefirió los datos de éstos. Asimismo, debe tenerse presente que, como el mapa de Alzate abarca un área mayor, puede haber tenido más errores que los mapas de Velásquez y de Gama, que cubren menos extensión. Además, es posible que los mapas de Alzate tuvieran algunos sitios que no estaban indicados por otros cartógrafos y que quizás Humboldt también dispusiera de ellos.

Tan estrechamente concuerdan las determinaciones de Humboldt con las de Velásquez y las de Gama, y tanto difieren con las de Alzate, que el sabio no pudo confiar en su propio trabajo sin elogiar a los primeros en vez de Alzate.

Era tanto el prestigio de Alzate en aquellos tiempos que ni Humboldt ni nadie hubiera podido ofrecer al público una crítica de la cartografía de México sin mencionar su opinión de la obra de Alzate.

A riesgo de divagar un poco, conviene aclarar aquí que la crítica negativa de Humboldt a Alzate no se extendió a los demás aspectos de la obra de éste, y así lo comprueba cuando dice que:

"Tres hombres distinguidos, Velásquez, Gama y Alzate, ilustraron a su patria a fines del último siglo" [35, II, 125].

A continuación, Humboldt dice específicamente de Alzate: "... de una actividad a menudo impetuosa, se dedicaba al mismo tiempo a muchos trabajos". Este aserto sorprende, pues Humboldt también se dedicaba a muchos trabajos (pero como se observará adelante, para él no lo eran, sino el buscar por diferentes caminos su fin principal, es decir, el entendimiento del conjunto de los fenómenos). Continúa Humboldt, observando entre los méritos de Alzate que

"... no puede negársele el muy verdadero de haber excitado a sus compatriotas al estudio de las ciencias físicas. La *Gaceta de Literatura* que publicó por mucho tiempo en México, contribuyó muy particularmente a dar fomento e impulso a la juventud mexicana" [35, I, 126].

Así, pues, Humboldt reconoce en Alzate el mismo éxito por el cual ha sido más estimado por la intelectualidad mexicana.

De los cartógrafos anteriores en México, casi ninguno había indicado datos orográficos o bien, como Alzate, se habían limitado a dibujar perspectivas de algunas montañas sin dar ninguna idea de los grandes sistemas montañosos. Humboldt, al contrario, inspirándose en sus estudios de los Alpes, los Pirineos y otras cadenas de montañas de Europa, y aún más en los Andes de la América del Sur, se entregó en México a observar la semejanza entre el relieve de distintos lugares; supliendo una conexión continua en las cordilleras del Nuevo Mundo, que a veces denominaba "Andes" refiriéndose a ambas Américas, dando así origen a una costumbre todavía prevalente en la literatura geográfica alemana [véase Schmieder, 78, 196].

Era natural, pues, que Humboldt tratara de representar en sus mapas el resultado de sus observaciones y de los datos recopilados sobre las cordilleras mexicanas. Estos esfuerzos han sido criticados por Tamayo y Alcorta al anotar el *Mapa de México y de los Países confinantes*, señalando que

"La orografía se reduce a una larga cordillera central; no obstante que Humboldt en su obra habla de un posible nudo cerca de Zacatecas y establece un correcto perfil México-Acapulco. A las penínsulas de Yucatán y Baja California les señala cordilleras centrales" [77, 34].

Debe recordarse que en el título completo del mapa mencionado se dice: "Reducido de la grande Mapa de la Nueva España de Mr. A. de Humboldt y otros materiales. 1822". El mapa en cuestión se reproduce en la sexta edición castellana del *Ensayo Político* [35, I, lám. 2]; se parece en mucho al No. 2 del Atlas editado por Dufour en 1812 [14]; aunque posiblemente se trata de una edición distinta al original "Mapa de la Nueva España y de los países limítrofes

² Humboldt admite haberse apoyado en un mapa en que Velásquez había esforzado trazar la Sierras Madre Oriental y Occidental. Desconoce dicho mapa, así como algunos otros mapas manuscritos de que Humboldt sacó datos fisiográficos y que reconoce en el *Análisis Razonado del Atlas* [35, I, 202-206; en parte citado más adelante, págs. 98-99].

al Norte y Este" anotado por el propio Humboldt en la Introducción Geográfica del *Ensayo Político* [35, I, 207-213], el cual afirma es copia fiel de su *Carte Générale de la Nouvelle Espagne*.

Pero al comparar este último con el mapa reducido anotado por Tamayo y Alcorta, destácase desde luego que al hacer la reducción se hizo con mucha libertad el dibujo de las cordilleras, por la supresión de algunos detalles y la exageración de otros, haciendo resaltar vivamente una cordillera central, y haciendo mengua de los otros fenómenos orográficos que el gran geólogo había indicado en el mapa que él mismo dibujó.

No se ha podido determinar si estas discrepancias provienen de las instrucciones de Humboldt, del trabajo de los dibujantes, o de faltas en las copias en que se han basado las críticas.

En cuanto a la península de Yucatán, es necesario aclarar que no se incluyó en el primer mapa de Humboldt, de modo que los errores orográficos que se encuentran en el segundo se deben más bien a los "otros materiales" de que se dispuso y no a Humboldt mismo. Entre ellos, posiblemente haya figurado el mapa de N. Samson Abbeville, en que aparecen algunas montañas en Yucatán [80 bis, 25].

Es oportuno aclarar, además, que en la representación cartográfica de las cordilleras de México, Humboldt se basó en gran parte en la interpolación de datos que consiguió mediante la lectura de fuentes, la conversación con personas autorizadas y la correspondencia con otras que conocían las distintas regiones personalmente.

Por otra parte, Tamayo y Alcorta censuran además a Humboldt por no haberse atrevido a incluir más datos sobre los ríos, pero si ello se hubiera hecho, habría necesitado el sabio de otras interpolaciones que en parte pudieran haber sido incorrectas. (No obstante, los ríos Bravo y Colorado están mucho mejor dibujados en el mapa de Humboldt que en el de Alzate, debido a que Humboldt utilizó como información mapas y documentos que resultaron ser más exactos.)

No es admisible negar los errores oro-hidrográficos

que existen en el mapa de Humboldt, que desde luego son reconocidos en el curso de esta exposición. Pero, de todos modos, es conveniente recordar la época de este inicial intento para trazar las cordilleras en un mapa de la Nueva España, por lo que ello de ninguna manera podría lograrse con mayor exactitud que la correspondiente a la información de que se disponía en la época.

Todas estas consideraciones llevan a un campo que es común a la cartografía y a la fisiografía, por lo que es más conveniente posponer para el capítulo siguiente la discusión de muchos de los pormenores de las investigaciones de Humboldt sobre las cordilleras de México. Para los fines del presente capítulo, lo importante no es la averiguación de los fenómenos fisiográficos por Humboldt, sino más bien su preferencia por ciertos métodos para representar el relieve en su gran mapa, que explica de la manera siguiente:

"Hubiera deseado poder construir a gran escala dos mapas de la Nueva España, uno físico y otro puramente geográfico; pero he temido hacer demasiado voluminoso el Atlas Mexicano. Las hachures que designan las líneas de mayor declive y la configuración del terreno sombream al mismo tiempo los mapas cargados con gran número de nombres; de modo que a veces no se pueden leer cuando el grabador quiere dar más efecto a su trabajo en la distribución del clarooscuro. De estas consideraciones resulta que el geógrafo que ha discutido con cuidado la posición astronómica... de los lugares, se encuentra incierto en lo que debe preferir, si ha de conservar la claridad del trazo y de la letra, o si ha de hacer más perceptible la altura relativa de las montañas... El tenor de dar mucha extensión a mi obra, y las dificultades que presenta la publicación de un atlas, para el cual no es un gobierno el que hace los gastos, me han hecho abandonar el proyecto que había formado al principio de unir a cada corte del terreno un mapa físico en proyección horizontal" [35, I, 205-206].

Por otra parte, la crítica de Tamayo y Alcorta al mapa de Humboldt reconoce la importancia del mismo en la cartografía mexicana:

"... Por la difusión que tuvo esta carta, puede decirse que dio a conocer a México en el extranjero y que fue la generalmente seguida hasta la aparición de los trabajos de García Cubas..." [77, 34].

De la utilidad de la carta de la Nueva España para los

geógrafos que siguieron a Humboldt en México; Tamayo dice en otra obra:

"Puede decirse que la mayoría de las que aparecieron posteriormente dentro de la primera mitad del siglo, fueron copias generalmente alteradas y que olvidaron citar a Humboldt" [79, 62].

Este uso de los mapas de Humboldt como fuente de información y aun la copia de los mismos, no se limitó a México. Apenas el sabio había regresado a Europa cuando apareció un mapa de Arrowsmith que fue esencialmente una copia del de Humboldt y contra lo cual éste protestó vehementemente.

"Mi mapa general del reino de la Nueva España, establecido en las observaciones astronómicas y en el conjunto de materiales que existían en Méjico en 1804, ha sido copiado por M. Arrowsmith, que se le ha apropiado publicándola con una escala mayor en 1805 (antes que hubiese aparecido en Londres la traducción inglesa de mi obra que se vendía en casa de Longmann, Hurts y Orme) con el título de *New Map of Méjico, compiled from original documents by Arrowsmith*. Es fácil de reconocer éste mapa por las muchas faltas chalcográficas, por la explicación de los signos que han olvidado traducir del francés al inglés, y por la palabra Océano que se encuentra inscrita en medio de las montañas, en un parage en que el original dice: la montaña de Toluca está elevada 1400 toesas sobre el nivel del Océano. El proceder de M. Arrowsmith es tanto mas vituperable cuanto que los S^{tes} Dalrymple, Rennell, d'Arcy de la Rochette y tantos otros excelentes geógrafos que poseen la Inglaterra, no le han dado este ejemplo ni en los mapas, ni en los análisis (sic) con que ven acompañados. Las reclamaciones de un viajante deben parecer justas cuando algunas simples copias de sus trabajos se extiende bajo nombres extranjeros" [20, I, xxxvi-xxxvii].³

Tanner, en su *New American Atlas*, 1823, también utilizó libremente la cartografía de Humboldt, pero con el debido reconocimiento de sus fuentes de información y con un diagnóstico y pronóstico de su mapa que merece citarse porque el tiempo ha comprobado su veracidad:

³ Alessio Robles traduce esta última sentencia de la manera siguiente: "Las reclamaciones de un viajero deben parecer justas, cuando se dan al público, con distintos nombres, unas copias simples de sus obras" [35, 206].

"El mapa de México, en la parte de que el caballero Humboldt es responsable por sí, sólo tiene un sello de exactitud que no ha sido desmentido después de veinte años que lleva de examen; y será siempre, como lo ha sido desde que se publicó por primera vez, la base de todo mapa nuevo de México, hasta que pueca todo aquel territorio ser sometido a verdaderas operaciones geodésicas" (Tanner, *New American Atlas*, 1823, p. 6. Citado en una nota del editor de la segunda edición castellana del *Ensayo Político* [35, I, 296]).

3. *Carte de la vallée de Mexico et des montagnes voisines, esquissee sur les lieux, en 1804, par Don Luis Martín, rédigée et corrigée en 1807, d'après les opérations trigonométriques de Don Joaquín Velásquez, et d'après les observations astronomiques et les mesures barométriques de M. de Humboldt, par Jabbó Oltmanns.*

En su crítica de este mapa, Humboldt hace muchas comparaciones con el de don Carlos de Sigüenza y Góngora, y con la edición revisada que de éste realizó Alzate, grabándola en México, en 1786, sin reconocerlo como fuente principal de su propio mapa. Le extrañó a Humboldt que Alzate no se hubiera valido de la triangulación entre México y Huehuetoca, ejecutada en 1773 por Joaquín Velásquez Cárdenas y León. Observó aquél que:

"... Alzate tenía a su disposición la triangulación de Velásquez, y pudiera haberse servido de ella, como lo hemos hecho don Luis Martín, el señor de Oltmanns y yo, al construir el mapa que está inserto en el *Atlas Mexicano*" [35, I, 215].

y afirmó también que la red de coordenadas que Alzate agregó a este mapa está errada en un grado.

La documentación de su mapa está ampliamente reconocida en el *cartouche* del mismo, y más detalladamente en el "Análisis Razonado" del *Atlas Mexicano*; para la elaboración de dicho mapa Humboldt afirma que Luis Martín le dio datos astronómicos, trigonométricos y barométricos, los cuales más tarde fueron revisados por Oltmanns.

4. *Points de partage et communications projetées entre le Grand Océan et l'Océan Atlantique.*

- I. *Rivière de la Psix et Tacoutché-Tessé;*
- II. *Rio del Norte et Rio Colorado;*
- III. *Rio Huallaga et Rio Huanuco;*
- IV. *Golfe de S. Georges et Estero de Aysen;*
- V. *Rio de Huasaculco et Rio de Chimalapa;*
- VI. *Lac de Nicaragua;*
- VII. *Isthme de Panama;*
- VIII. *Ravin de la Raspadura et Embarcadero de Napi.* Dessiné par J. B. Poisson.

Estas ocho pequeñas cartas se basan exclusivamente en observaciones y mapas de otros autores, analizados, revisados o corregidos por Humboldt, según se aclara en el *Ensayo Político* [35, I, 220-222]. En el texto de la misma obra se trata científicamente del problema de la comunicación interoceánica, sobre todo de las posibilidades de efectuarla en Tehuantepec, cuyo istmo está ilustrado en el número V de las cartas arriba enumeradas.

5. *Carte réduite de la route d'Acapulco à Mexico, dressée sur des observations astronomiques, et sur un nivellement barométrique, par A. de Humboldt.*

Este mapa se ha discutido anteriormente, al tratar sobre el itinerario cartográfico de Humboldt (véase página 43).

6. 7. 8. *Carte de la route qui mène de la capitale de la Nouvelle-Espagne jusqu'à Santa-Fe du Nouveau-Mexique, dressée sur les journaux de Don Pedro de Rivera, et en partie sur les observations astronomiques de M. de Humboldt, par F. Friesen. (6. Route de Mexico à Durango. 7. Route de Durango à Chihuahua. 8. Route de Chihuahua à Santa-Fe).*

El mapa del camino de México a Durango se basó en gran parte en el itinerario y las observaciones astronómicas y barométricas de Humboldt hasta Guanajuato, y en los diarios del señor José de Oteiza [35, I, 223-225].

La carta de la ruta de Durango a Chihuahua se construyó principalmente según las determinaciones del Brigadier Pedro de Rivera, aunque Humboldt también tuvo pre-

sentes las observaciones de Manuel Mascaró [35, I, 225-226].

En cuanto al mapa del camino de Chihuahua a Santa Fe, Humboldt se apoyó en los itinerarios del propio Pedro de Rivera y de Nicolás de Lafora. En su crítica, Humboldt observa:

"Antiguamente (y el mapa de Alzate prueba esta aserción) se creía que el nacimiento del Río Colorado [de Texas] y del Río Rojo $6\frac{1}{2}^{\circ}$ al este de la cadena central..." [35, I, 227-228].

Humboldt también se equivocó en la localización de estos ríos; pero reconoció su equivocación y cita el informe de la expedición del mayor Long, que hizo la rectificación.

"En una región arcillosa y de arenas rojas, en donde todos los ríos tienen un color encendido como de sangre, no es extraño que a muchos de ellos se haya dado el mismo nombre y que un geógrafo tan exacto, como lo es el señor de Humboldt, habiendo oído que un río de aguas rojas nace 40 ó 50 millas al este de Santa Fe, y dirige su corriente al este, haya podido sospechar que este punto es la fuente del Red River de Natchitoches. Los constructores comunes de mapas han convertido esta simple sospecha en certidumbre". (James, redactor del viaje de Long, Exped. t. II, p. 316)" [citado en 35, I, 227-228].

9. *Carte réduite de la partie orientale de la Nouvelle-Espagne, depuis le plateau de la ville de Mexico jusqu'au port de la Vera-Cruz, dressée sur les opérations géodésiques de Don Miguel Costanzo et de Don Diego García Conde, officiers au service de S. M. Catholique, et sur les observations astronomiques et le nivellement barométrique de M. de Humboldt.*

"Friesen que ha construido esta carta, siguiendo otra que yo había bosquejado en América, ha expresado en ella, por medio de una sabia distribución de la luz vertical, las desigualdades del terreno y la altura relativa de las montañas..."

"... Un plano dibujado por el señor García Conde, y la demarcación geodésica que este oficial instruido hizo en 1797, en compañía del coronel del cuerpo de ingenieros Costanzo, pueden considerarse como la base principal de mi trabajo en el mapa No. IX. Nada se ha mudado del pormenor de la configuración del terreno, pero se ha rectifi-

cado el conjunto, conforme a los resultados de mis observaciones astronómicas..." [35, I, 230].

Es interesante mencionar además que este mapa incluye datos fitogeográficos ilustrados gráficamente.

10. *Esquisse d'une carte qui présente les fausses positions attribuées aux ports de la Vera-Cruz et d'Acapulco, et à la capitale de Mexico.*

Este mapa se ha citado varias veces y se ha reproducido (Figs. 2 y 3) con una hoja transparente en que están dibujadas las coordenadas publicadas en época más reciente para los lugares en cuestión.

Debiera aclararse que Humboldt no indicó todas las determinaciones que habían hecho sus predecesores y contemporáneos de los lugares en cuestión, pues de haberlo hecho en un mapa de esta escala, hubiera resultado muy confuso. Se limitó a mostrar algunas de las determinaciones que consideró exageradas. No señaló las muy correctas determinaciones de Alejandro de Malaspina, Joseph Joaquín Ferrer, Mariano Isabiribil, Joaquín Velásquez Cárdenas y León y otros, pero sí las reconoció en varias partes del texto de sus obras. Casi todas las determinaciones más correctas de estas posiciones se hicieron poco antes del viaje de Humboldt, pero todavía muchas cartas en uso en la época se basaban en determinaciones muy incorrectas.

11. *Plan du port de la Vera-Cruz, dressé par Don Bernardo de Orta, capitán de vaisseau au service de S. M. Catholique.*

"Hasta el día de hoy, Veracruz es el único puerto que puede recibir navios de guerra europeos. El plano que publico es una copia exacta del que hizo, en 1798, el capitán del puerto de Veracruz, el caballero Orta. Yo lo he dispuesto en una escala la mitad menor, y le he añadido algunas notas sobre la longitud, los vientos, las mareas atmosféricas y sobre la cantidad de lluvia que cae anualmente" [35, I, 232].

12. *Tableau physique de la pente orientale du plateau de la Nouvelle-Espagne (chemin de Mexico à la Vera-Cruz, par Puebla et Xalapa), dressé d'après des mesures baromé-*

Longitud de Mexico (19° 26' 05" N.)

Longitud de Veracruz (19° 12' 02" N.)

Longitud del Pico de Orizaba (18° 01' 22" N.)

Longitud de Acapulco (16° 50' 35" N.)

Longitud de Acapulco (102° 14' 34" O. de Paris)

Longitud de Mexico (101° 28' 00" O. de Paris)

Longitud del Pico de Orizaba (99° 37' 50" O. de Paris)

Longitud de Veracruz (98° 28' 27" O. de Paris)

Figura 2. Mapa de las latitudes y longitudes de México, Acapulco, Veracruz y Pico de Orizaba, según la Dirección de Estudios Geográficos.

triques et trigonométriques prises en 1804, par M. de Humboldt.

Este es el 7.º citado perfil del camino de México a Veracruz. Humboldt aprovechó la oportunidad, al criticarlo, para presentar sus métodos e ideas sobre esta clase de "proyección vertical" [35, I, 232-242].

13. *Tableau physique de la pente occidentale du plateau de la Nouvelle-Espagne (chemin de Mexico à Acapulco, dressé d'après des mesures barométriques prises en 1808, par M. de Humboldt.*

Humboldt anctó el inconveniente de colocar este perfil junto al No. 12, porque estos dos perfiles no dan una impresión correcta del relieve de la "masa" del continente. No obstante, los dos fueron publicados juntos varias veces [por ejemplo, en 35, V, lám. 4].

14. *Tableau du plateau central des montagnes du Mexique, entre les 19° et 21° de latitude boréale (chemin de Mexico à Guanajuato), dressé d'après le nivellement barométrique de M. de Humboldt.*

Este perfil fue delineado por don Rafael Dávalos, en colaboración con Humboldt, utilizando la nivelación barométrica y otros datos de éste. Aconseja Humboldt que la unión de este perfil con el No. 13 daría una buena idea de la "masa" de la "constitución geológica" del país [35, I, 243].

15. *Profil du canal de Huehuetoca (desague real) creusé pour préserver la ville de Mexico du danger des inondations, rédigé d'après les dessins de Don Ignacio Castera et Don Luis Martin, par F. Friesen.*

"El perfil No. XV es el único de mis cuadros físicos que contiene a un mismo tiempo muchos planos de proyecciones paralelas, distinguidos por diferentes colores...

"Los pequeños croquis Nos. I-IV, que van añadidos al pie de la lámina, fueron dibujados a otra escala; y representan el puente viejo de Huehuetoca, y los diferentes cortes del canal de Nochistongo. En ellos se dejan ver (No. IV), los vestigios del antiguo túnel de Enrico Martínez. El dibujo No. II indica el estado deplorable en que se en-

encuentra el tajo a causa de las erosiones continuas de las aguas pluviales. El dibujo No. III, muestra el talud que se trata de dar actualmente a las paredes del canal para disminuir el peligro de los derrumbes. Tres líneas blancas marcan en el gran perfil, los puntos de la cortadura de la montaña, cuya altura corresponde al nivel de los tres lagos de Zumpango, de San Cristóbal y de Texcoco" [35, I, 246].

16. *Volcans de la Puebla, vus depuis la ville de Mexico, dessinés par F. Gmelin, à Rome, sur une esquisse de Don Luis Martin, à Mexico, gravés par F. Arnold, à Berlin.*

17. *Pic d'Orizaba, vu depuis la forêt de Xalapa, dessiné par F. Gmelin, à Rome, sur une esquisse de M. de Humboldt, gravé par F. Arnold, à Berlin.*

Humboldt hizo su primer bosquejo de este volcán "tal cual se presenta desde el camino que va de Xalapa a la villa de Oatepec (Huatepeque)" (Probablemente se trata de Coatepec) [35, I, 247-251].

18. *Plan du port d'Acapulco, dressée par les officiers de la marine royale de S. M. Catholique, embarqués sur les corvettes la Descubierta et Atverida (sic! probablemente Atrevida), l'année 1791, dessiné à Madrid au dépôt hydrographique.*

19. I. *Carte des diverses routes par lesquelles les richesses métalliques refluent d'un continent à l'autre, dessinée par Poirson.*

II. *Produit des mines de l'Amérique, depuis sa découverte.*

III. *Quantité de l'or et de l'argent extraite des mines du Mexique.*

IV. *Proportion dans laquelle les diverses parties de l'Amérique produisent de l'or et de l'argent.*

V. *Proportion dans laquelle les diverses parties du monde produisent de l'argent.*

La primera de las figuras en esta lámina es un mapa de geografía económica mundial; las otras cuatro figuras

acompañantes ilustran fenómenos relacionados de índole geográfico-económica.

20. I. *Tableau comparatif de l'étendue territoriale des intendances de la Nouvelle-Espagne.*

II. *Etendue territoriale et population des métropoles et des colonies en 1804.*

Estas gráficas, según reconoce el propio Humboldt, se basan en el método de "aritmética lineal" de William Playfair [35, I, 253].

C. EL ATLAS PINTORESCO

El *Atlas Pittoresque, Vues des Cordillères et Monuments des Peuples Indigènes de l'Amérique* [10f], se publicó en atlántico, con 69 láminas, algunas a colores, de las cuales seis representan sitios pintorescos que visitó Humboldt en México, y 31 representan monumentos de los antiguos pueblos mexicanos. Humboldt acompaña cada lámina con una memoria particular de una o varias páginas. Estas memorias se han publicado después en octavo en el original francés así como en varios otros idiomas, sin que su título lleve la designación *Atlas Pittoresque* y con solamente una parte de las láminas, en tamaño reducido. El texto de las memorias es sencillamente una aclaración de los fenómenos dibujados, y se tendrá ocasión de mencionar algunas de estas exposiciones de las ideas de Humboldt, en algunos de los capítulos que siguen. Aquí sólo es preciso observar nada más que la mayor parte de los dibujos sobre monumentos no fueron hechos por Humboldt mismo; muchos le fueron suministrados durante su estancia en México por don Luis Martín y otros dibujantes, y algunos son reproducciones de códices, estatuas, dibujos, etc., conservados en los museos de Europa, donde al regreso de su viaje Humboldt los estudió y los mandó dibujar y grabar, como él mismo aclara en la introducción de la obra y en las memorias que acompañan las láminas.

D. EL PROYECTO DE HUMBOLDT PARA MEJORAR LA CARTOGRAFÍA DE MÉXICO

"La Escuela de Minas de México... esparce... en la extensión de aquel vasto imperio un gran número de jóvenes animados del mejor celo y capaces de servirse de los instrumentos que se pudiesen en sus manos" [35, I, 152].

Humboldt propuso utilizar este recurso, así como el acervo de instrumentos obtenidos mediante los astrónomos de la marina real, para adelantar el conocimiento cartográfico del interior de la Nueva España, así como de sus costas. Pensando en los medios prácticos del gobierno, advirtió:

"Querer trazar una red de triángulos en un país erizado de montañas y de una extensión de más de 118,900 leguas cuadradas de 25 al grado; querer aplicar operaciones delicadas a todo un territorio cinco veces tan grande como el de Francia, y publicar un mapa de México, a la escala de 1:80 000 es empeñar al gobierno en una empresa brillante, pero demasiado vasta para que pueda esperarse verla concluida en el lapso de siglo y medio" [35, I, 148-149].

Ahora, 150 años después de haberse efectuado el viaje de Humboldt, se proyecta al fin realizar una carta de México en semejante escala (1:100,000), gracias a los esfuerzos combinados del Departamento Cartográfico Militar y el Servicio Geodésico Interamericano, ya que semejantes esfuerzos hechos con anterioridad por la Comisión Geográfica Exploradora se suspendieron con la disolución de dicha institución en 1914, después de haberse impreso 197 hojas a la escala de 1:100,000 [35, I, 279]. Que el trabajo se promete realizar en mucho menor tiempo de actividad efectiva de lo que Humboldt previó, se debe a los adelantos de la astronomía, el telégrafo, la radio, los transportes, y a la fotografía—métodos cartográficos en los que el sabio ni había soñado.

El plan que Humboldt trazó fue bastante modesto para que un solo astrónomo o equipo de astrónomos pudiera realizarlo en pocos años. Aconsejó la realización de itinerarios astronómicos en el interior del país en tres direcciones:

"1a., desde la ciudad de Guanajuato hasta el presidio de Santa Fe, o hasta la aldea de Taós, en el Nuevo México; 2a., desde la em-

bocadura del Río del Norte, que desagua en el Golfo de México, hasta el mar de Cortés, especialmente en donde se junta el Río Colorado con el Río Gila; y 3a., desde la ciudad de Mazatlán, en la provincia de Sinaloa, hasta la población de Altamira, en la orilla izquierda del Río Pánuco.

"De estos tres viajes el primero sería el más importante, y el más fácil de ejecutar..." [35, I, 145].

Señaló Humboldt los instrumentos que se debieran llevar para hacer el trabajo fácil a la vez que exacto, así como las clases de observaciones que proporcionarían mejores resultados y los puntos intermedios más dignos de la atención del astrónomo [35, I, 145-153].

E. RESUMEN

Puede decirse que en su obra cartográfica sobre México, Humboldt fue hábil astrónomo, así como laborioso compilador y eficaz coordinador de los materiales cartográficos entonces existentes para la región. Analizó exhaustivamente los métodos y resultados de sus contemporáneos y antecesores, y no vaciló en elogiar los méritos de éstos ni en criticar sus fallas. Su obra gráfica terminada incluye gran variedad de trabajos desde mapas de regiones grandes y pequeñas, perfiles verticales, diagramas lineales, hasta vistas pintorescas y dibujos de monumentos. Destácase además su obra por la gran difusión que obtuvo, y por la exactitud, relativa más bien que absoluta, a la que pudo llegar. Tenía profundo conocimiento de los métodos gráficos de su tiempo, y aclara siempre cuáles ventajas lo llevaron a elegir un método en vez de otro. Su contribución a la metodología cartográfica no fue tanto de invención, sino más bien de divulgación, debido a la gran difusión y prestigio de sus obras. En fin, su obra cartográfica tiene verdadero carácter científico, puesto que presenta un proyecto, bien ajustado a las realidades del caso, enseñando el camino para que los investigadores posteriores hicieran un mejor trabajo que él.

CAPITULO IV

OBRA GEOLOGICA

Humboldt ha sido reconocido como un geólogo,¹ así como un geógrafo que supo apreciar los aspectos más geográficos de la geología en sí y en sus interrelaciones con los otros fenómenos terrestres. Estas últimas son de la mayor importancia en el temario de la presente valoración. No obstante, es preciso considerar el aspecto geológico, propiamente dicho, con más o menos detalle, debido a que Humboldt vivió una época en que todavía estaban en ciernes muchos conceptos de la geología, y debido a que trabajó en México con eficacia y originalidad para fundar muchos conceptos geológicos que han venido a ser de suma utilidad para los geógrafos y geólogos en sus estudios sobre ese país, otras regiones y la Tierra en conjunto. A continuación se discuten los trabajos de Humboldt a lo largo de la ruta que siguió y luego se considera su aportación al estudio de la geología en México y al desarrollo de esa ciencia en general, incluyendo la manera en que trató los aspectos geográficos de la geología mexicana. Se examina también su método de clasificación e integración, relacionándolo con los métodos actuales. Para el lector que desee datos geológicos más detallados de lo que podría incluirse en la extensión, propósito

¹ Generalmente, Humboldt empleaba el término "geognosto" al referir a sí mismo en relación con su obra geológica. Según ha aclarado Manuel Maldonado-Koerdell:

"Para Humboldt, el objeto de la Geognosia (que equivale a una combinación de las modernas Geología y Estratigrafía) era la definición en las rocas de: 1) su posición, 2) su composición orictognósica y 3) su asociación con diversos cuerpos orgánicos en ella contenidos" [104, 100].

y alcance de la presente monografía, se espera que encontrará de todos modos en este trabajo una inicial orientación para seguir por sí mismo más minuciosas investigaciones de los aspectos o sitios del trabajo de Humboldt que le interesen.

A. ITINERARIO GEOLÓGICO

Acapulco. La obra geológica de Humboldt en México empieza en el momento de su arribo a Acapulco, con la observación y descripción de la morfología e hidrología que hacen de esa bahía un puerto excelente y además "... el más bello de todos los que existen en las costas del Océano Pacífico" [35, I, 166]. Las grotescas formaciones geológicas despertaron tan bien el sentido estético del viajero que se nota aún detrás de la presentación concienzuda de sus investigaciones científicas, y sin que ellas se aparten de su concisa exactitud, pues a veces ofrece en algunos párrafos más de lo que otro escritor menos ingenioso expresaría en volúmenes.

"El puerto de Acapulco forma una inmensa concha cortada entre rocas graníticas, abierta al S.O., que tiene de E. a O. más de 6,000 metros de anchura. Pocos sitios he visto en ambos hemisferios que presenten un aspecto más agreste, y aun diré más lúgubre y más romántico. Las masas de rocas recuerdan, por su estructura, la cresta erizada de picachos del Montserrat, en Cataluña, que están compuestas de granito en granos gordos, parecidos al de Fichtelberg y de Karlsbad, en Alemania. Este granito es estratificado, pero los techos o bancos se inclinan sin regularidad, ya al S., ya al SE. Por otra parte, estas costas peñascosas son tan escarpadas, que un navío de línea puede rasarlas sin correr ningún riesgo; porque casi en todas partes hay de diez a doce brazas de fondo.

"La isleta de la Roqueta o del Grifo está situada de manera que se pueda entrar en el puerto de Acapulco por dos canalizos; el primero... se dirige del O. al E. y no tiene más de 240 metros de anchura desde la punta del Pilar hasta la del Grifo. El segundo, o la Boca grande, comprendido entre la isla de la Roqueta y la punta de la Bruja, tiene una milla y media de abertura; y en el interior de la ensenada por todas partes se encuentra de veinticuatro a treinta brazas de fondo.

"Al examinar el estrecho istmo que separa en el puerto de Acapulco la bahía de la Langosta del abra de San Nicolás, parece que la naturaleza ha querido formar allí un tercer canalizo semejante a los otros dos. Este istmo, que tiene cuando más 400 metros de ancho, es muy notable desde el punto de vista geológico. En él hemos trepado por peñascos desnudos y de una figura extraña: apenas tienen 60 metros de elevación y parecen despedazados por la acción prolongada de los terremotos, que son frecuentes en aquella costa. En Acapulco se observa que los temblores se propagan en tres diferentes direcciones: a veces provienen del O. por el istmo de que acabamos de hablar; a veces del NO., como si partieran del volcán de Colima; y otras veces del S. De algunos años a esta parte, estos últimos son los más fuertes, y se registran precedidos de un ruido sordo, tanto más espantoso cuanto que es extremadamente prolongado. Los terremotos que se experimentan en la dirección del S. se atribuyen a volcanes submarinos; pues allí se ve lo que yo he observado muchas veces de noche en el Callao de Lima: que el mar se agita repentinamente de una manera espantosa, en tiempo sereno y de calma, y sin el menor soplo de viento."

"La bahía de Acapulco, en su vasta extensión, no presenta más que un solo arrecife, que no tiene sino 40 metros de ancho... Las Bajas, que son unas piedras que hemos rasado en nuestra entrada por la Boca Grande; el Farallón del Obispo y la isla de San Lorenzo, cerca de la punta de Icaos, no presentan ningún riesgo, porque son escollos visibles; son masas de peñas a las cuales se acerca uno sin temor de tocar, y pueden considerarse como destrozos de la antigua costa..." [35, IV, 66-71].

No sé si Humboldt consideró esta antigua costa como si hubiera sido destrozada por la acción de unos cuantos terremotos, de acuerdo con las explicaciones cataclísmicas que reinaban en el pensamiento geológico de su época, o si hubiera convenido con la idea de que ha sufrido una sumersión lenta. A Ezequiel Ordóñez y José G. Aguilera, en un estudio realizado casi un siglo más tarde, les pareció la Bahía de Acapulco como "un valle sumergido, que por cierto puede comprobarse por el estudio de las curvas de nivel debajo de las aguas del océano"². Pedro C. Sánchez, en dos

² Aguilera, J. G., y Ordóñez, E. Perfil Geológico de Acapulco a Veracruz, 1900:184. Citado por Ordóñez en U. S. Geol. Surv. Bul. 369, Chap. XIII, Sec. (89): "La cita que se ofrece es la traducción de la versión inglesa de Ordóñez. No comprueba el aserto, que posiblemente esté aclarado en el documento original que permanece todavía inédito, a pesar de que desde hace medio siglo ha estado en poder del Instituto de Geología, donde por la misma calidad de inédito, los en-

estudios ha indicado "... que la sierra que forma la Bahía de Acapulco, es una inyección granítica puesta a descubierto por la erosión" [96, 30].

De Acapulco a México. En la subida de Acapulco hacia la ciudad de México, Humboldt levantó un perfil geológico. Bajó a los tiros de las minas del distrito de Tasco-Tehuilo-tepec, donde admiró especialmente el tiro lateral llamado Socavón del Rey [35, III, 199]. Llamaron su atención no solamente los criaderos metalíferos, sino además, y para él acaso más importante, tuvo la oportunidad de complementar sus observaciones sobre la superposición de las rocas. Asimismo, sus observaciones orictognósticas, o cristalográficas, tuvieron el objeto adicional de identificar las formaciones con el fin de facilitar el estudio de las sobreposiciones, pues Humboldt mismo afirma que su interés en orictognosis estaba subordinado a su interés en la geognosis de posición [18, 240]. Puesto que aquí interesa su obra geológica más bien por su significado para la geografía, puede observarse de paso, como lo ejemplifica lo anterior, que lo que más importó a Humboldt en el estudio de las rocas fueron precisamente los mismos fenómenos geológicos de que más se ocupan los geógrafos actuales, es decir, su *posición* en vez de su *composición*.

Refiriéndose a los estudios de Humboldt sobre los "pórfidos" en el camino de Acapulco a México, Aguilera observa que

"Los pórfidos son las andesitas... y la posición de los pórfidos intermedios de Humboldt es a la inversa de como él la establece, es decir, que las calizas son las que soportan a los pórfidos y no éstos a las calizas; las areniscas arcillosas son los conglomerados volcánicos terciarios compuestos de elementos procedentes de las andesitas" [57, 52].

En primer lugar, debían ser substanciadas estas afirmaciones, porque Aguilera no indica de dónde obtuvo la información que comenta. En cuanto a la primera parte de la

cargados me han negado la oportunidad de verlo. Este estudio por dos ilustres geólogos mexicanos podría ayudar muchísimo en la valoración de una gran parte de la obra geológica de Humboldt. ¡Ojalá que se publique antes que transcurra otro medio siglo!

crítica, debe decirse que el término "andesita" no se emplea cuando Humboldt hizo su viaje. En cuanto a la segunda y tercera observaciones, si Humboldt se equivocó, debe haber sido simplemente porque en su breve y único recorrido no encontró los afloramientos que le pudieran servir de clave para una interpretación correcta. Los afloramientos de la depresión del Papagayo, así como la del Balsamos, son tan variados que quienquiera que conozca la región sabrá que una sola travesía no basta para explicar todos sus variados fenómenos geológicos. Además Aguilera y sus contemporáneos tuvieron a su favor un siglo más de progreso en la metodología, que permitió la más sistemática interpolación de las formaciones geológicas —progreso que se inició precisamente con Humboldt y sus contemporáneos.

Las pequeñas modificaciones que ha sufrido el camino México-Acapulco hacen muy difícil localizar todos los afloramientos que mencionó Humboldt. Por ejemplo, no encontré las rocas graníticas que, según él, se ven "rompiendo el pórfido por última vez entre Zumpango y Zopilote" [35, III, 194]. Tampoco encontré una formación de *amigdaloides* entre Puente de Ixtla y Cuernavaca. En este caso parece que se trata otra vez de modificaciones de la terminología. Actualmente el término "amigdaloides" se aplica a una roca porosa en que las vesículas están rellenas con concreciones de calcita u otras sustancias precipitadas, generalmente provenientes de disoluciones de la misma roca porosa, y que al solidificarse adoptan la forma de los huecos y parecen amígdalas, de donde viene el nombre "amigdaloides". De acuerdo con lo que yo he visto en los sitios donde Humboldt anotó rocas de *amigdaloides* o *mandelstein*, parece que empleara el término para cualquier roca vesicular, aun cuando los huecos no estuvieran rellenos con "amígdalas".

En el caso particular de que se trata aquí, faltan rocas volcánicas vesiculares pero a cambio afloran entre Alpuyeca y Cuernavaca unas calizas excesivamente fracturadas que aportan gran número de geódos, cuya semejanza en forma con la de amígdalas, puede haber llevado a Humboldt a llamar la formación "amigdaloides".

Humboldt observó y describió la morfología entre Aca-

pulco y México con concisa exactitud, pero tal vez dio demasiada importancia a esta sección como base para explicar la morfología de toda la falda occidental de la "gran mesa de Anáhuac" [85, I, 353]. Sus cuatro valles longitudinales, Ixtla, Mescala, Papagayo y Peregrino, se reducen a uno, el de Mescala, o sea la depresión del Balsas, que es la única que corre a todo lo largo de la falda, los otros valles siendo fenómenos relativamente locales.³ La disposición regular de los cuatro valles, cuyos fondos son cada vez más altos y menos estrechos, quizás le hubiera llevado a robustecer errores sistemáticos entonces prevalentes, si no fuera por lo que ya había visto en la América del Sur. Escribe:

"...podría creerse que esta regularidad se conforma con el tipo que la naturaleza ha seguido comunmente en la construcción de las montañas; pero el aspecto de los Andes de la América meridional basta para destruir estos sueños sistemáticos. Mil consideraciones geológicas prueban que al formarse las montañas, han concurrido diversas causas, al parecer muy pequeñas, para determinar la acumulación de la materia en cimas colosales, unas veces hacia el centro, y otras hacia los contornos de las cordilleras" [85, I, 353].

Valle de México. Humboldt levantó el corte geológico del Valle entre la Cruz del Marqués y Huehuetoca, como parte de su *Cuadro Físico de la Meseta Central de las Montañas de la Nueva España*. Además de las excursiones largas, en las cuales atravesó el Valle de México en diversas direcciones, Humboldt hizo varias excursiones geológicas cortas durante sus tres estancias en la ciudad de México, visitando la colina andesítica de Chapultepec, la corriente de lava basáltica del Pedregal del Xitle, la Sierra de Guadalupe, y los manantiales termales del Peñón de los Baños. En algunas de estas excursiones lo acompañó don Luis Martín, y probablemente otros distinguidos naturalistas del país.

El gran viajero se interesó por los huesos fósiles de "elefantes" (*proboscídeos*) en el valle de México, y comparó

³ Según Aguilera, la depresión del Balsas "... es un valle de erosión, de formación posterior a la de los volcanes del borde meridional de la Mesa Central, o zona de grandes alturas, según Humboldt" [87, 7-8].

tió sus muestras con el ilustre fundador de la paleontología Georges Cuvier, uno de los colaboradores en la confección de *Recueil d'Observations Zoologiques et d'Anatomie Comparée 1101*], quien reconoció una especie nueva de mamut entre las muestras de fósiles coleccionadas por Humboldt en América [10n, 127-128].

En todas sus excursiones y travesías por el valle de México, Humboldt tomó nota de su morfología y continuó sus estudios sobre la composición y sobreposición de las rocas. Concluye su descripción de esta cuenca endorreica al delinear

"... el cuadro hidrográfico de esta comarca entrecortada en varias partes por lagos y pequeños ríos; cuadro que llevo a creer interesará no menos al físico que al ingeniero constructor" [35, II, 229].

Estudió detalladamente la historia de dos siglos y medio de la interferencia producida por el hombre con sus obras para controlar las inundaciones de México, observando:

"En las obras hidráulicas del valle de México no se ha mirado el agua sino como un enemigo de que es menester defenderse, ya sea por medio de diques o bien por el de canales de desagüe. ... este modo de obrar, y sobre todo el sistema europeo de una desecación artificial, destruye el germen de la fertilidad en una gran parte de la altiplanicie de Tenochtitlán" [35, II, 237].

Humboldt fue invitado por el Virrey Iturrigaray a acompañarle en su viaje de inspección a las obras de desagüe en enero de 1804, y asistió a las juntas que trataron el problema en dicho año [85, I, 252-253]. Ochenta y cuatro años más tarde las advertencias que sobre el particular contiene el *Ensayo Político* se admitieron en un estudio realizado por el ingeniero belga, Leon Derote, hecho por gestiones de la Junta Directiva de las Obras del Desagüe del Valle de México [87]. De este estudio se extracta lo siguiente:

"La alta autoridad que afecta a todo lo escrito por el Barón de Humboldt, no permite hacer comentarios sobre la eventualidad que indica y que temo de una violenta fusión de las nieves que cubren el

Popocatepetl. Sin embargo, es preciso hacer notar que esto sería uno de esos cataclismos tan terribles, á la vez tan improbables, que no se puede, sin rayar en imprudencia, el preverlos, ni mucho menos librarlos de ellos. Mas los hechos que el Barón de Humboldt cita... con motivo de una altura de agua de 5 á 6 metros en las calles de México, sin que el Cuautitlán y los lagos del Norte tuvieran parte alguna, me parece dar lugar á serias reflexiones.

"Sin embargo, creo deber consignar en este orden de ideas, las observaciones tan interesantes hechas por un ingeniero mexicano de los más distinguidos, el Sr. Francisco de Garay, cuando la inundación del año de 1865. Obligando por medio de diques á elevarse el nivel de las aguas en los lagos de Chalco y Xochimilco, detuvo la afluencia de aquéllas en estos lagos. Este hecho extremadamente extraño á primera vista, se comprende, según el Sr. de Garay, por la circunstancia, de que esos lagos, situados al pie de las más altas montañas, están alimentados por numerosas corrientes del fondo.

"Parecería resultar de estas curiosas observaciones, que no se debe temer tanto como lo hacis el Barón de Humboldt los peligros de inundación que pueden ofrecer para la ciudad de México los lagos del Sur, de Chalco y Xochimilco.

"Resumiendo sobre la cuestión... si el tajo de Nocistongo, combinado con la red de diques y de canales existentes, constituye una solución completa del problema del Desagüe... me inclino á creer que puede responderse por la afirmativa, bajo esta triple observación:

"1o. Que no habrá rotura alguna en los diques; 2o. Que no se produzcan cataclismos del género del que señala el Barón de Humboldt, hablando de la eventualidad de una fusión brusca de las nieves que cubren el Popocatepetl; 3o. Que no caerá sobre la región del Valle, comprendiendo el lago de Texcoco y la ciudad de México, tromba alguna de agua, de la fuerza de la que se abatió el 6 de setiembre de 1772 sobre la región Norte y Noroeste del Valle" [81, 41-42].

La advertencia de Humboldt sobre la fusión de las nieves del Popocatepetl se halla en el *Ensayo Político* [35, II, 232-233]. Esa eventualidad le pareció más de temergerse á causa de la viva impresión que le produjo una experiencia personal, á la cual se refiere en apoyo de su temerosa admonición:

"En 1802, estando yo en Guayaquil, en la costa de la provincia de Quito, el cono del Cotopaxi se calentó de tal manera por efecto del fuego volcánico, que casi en una sola noche desapareció el enorme gorro de nieve que lo cubre" [35, II, 232-233].

La tercera de las observaciones de Derote, sobre las

"trombas", también trata de una admonición del *Ensayo Político* [35, II, 253], en que Humboldt advierte que si la tromba del 6 de setiembre de 1772 hubiera reventado sobre Texcoco, la ciudad de México habría estado en peligro inminente. No hay datos sobre la cantidad de lluvia precipitada en aquella tromba, y por lo tanto no es posible averiguar si el temor de Humboldt se haya justificado posteriormente por semejante catástrofe meteorológica acaecida sobre el lago de Texcoco ó la ciudad de México. Una tormenta que rompió el pluviómetro cayó sobre la ciudad de Pachuca, el 24 de junio de 1949, precisamente en la árida parte norte del valle, con gran pérdida de vidas y propiedades. Según información del señor Arturo Elías, director del observatorio meteorológico de aquella ciudad, estas trombas suelen acaecer cada dos ó tres decenios, después de largas temporadas secas y calurosas.

Se trata de un tipo de tormenta producido por convección ascendente de carácter local, que frecuentemente acompaña al desalojamiento del ecuator térmico hacia el hemisferio norte ó al desarrollo de ciclones tropicales en los mares contiguos á México.

Fueron las posibilidades de inundaciones provenientes del sur del valle lo que llevó á Humboldt á concluir que la ciudad "... correrá siempre muchos riesgos mientras no se abra un canal que parta directamente del lago de Tezcoco" [35, II, 252]. Aunque Derote piensa exagerados los temores de Humboldt, el virrey Iturrigaray había ordenado la construcción del canal de Texcoco en enero de 1804, precisamente mientras estuvo Humboldt allí con él. No se sabe hasta qué grado éste haya influido en la decisión, y sería también difícil averiguar hasta qué grado las medidas que el sabio aconsejaba influyeron en las iniciativas que hacia el fin del siglo XIX se adoptaron. En el *Ensayo Político* [35, II, 253] Humboldt había escrito:

"Estas circunstancias [de las trombas] y otras muchas que dejamos expuestas prueban suficientemente cuán indispensable es que el Gobierno piense en desaguar los lagos más cercanos á la ciudad. Esta necesidad crece de día en día, porque los azolves levantan el lecho de los lagos de Tezcoco y de Chalco" [35, II, 253].

La persistencia de estos últimos procesos que Humboldt reconoce, y no necesariamente sus palabras, fue probablemente lo que al fin determinó a que las autoridades realizaran el desagüe casi completo de los lagos de Chalco y Xochimilco, además del de Texcoco, en una serie de medidas que han tenido graves consecuencias ecológicas semejantes a las que Humboldt había observado como resultado de las obras de desagüe en el noroeste del Valle de México.

Las inundaciones posteriores, sobre todo la de los últimos años vienen a causa de las lluvias convectivas locales, y las alteraciones en el drenaje de la ciudad de México causado por los hundimientos de partes de la misma, que son causadas a su vez por la disminución de las aguas subterráneas contenidas en capas de arcillas coloidales (bentonita y montmorillonita), que al perder sus líquidos se comprimen hasta un quinto de su volumen por el peso de las capas superiores.

Sierra de Pachuca. En su recorrido por la sierra de Pachuca, Humboldt tuvo como principal objetivo conocer las operaciones mineras, pero aprovechó de paso para estudiar además las crestas porfídicas del cerro de Jacal, y la capa de obsidiana de Oyamel (Cerro de las Navajas), donde reconoció en su composición geognóstica "rasgos muy recientes de fuegos subterráneos" [18, 233]. Pasó también a conocer los beneficios mineros, los basaltos columnares y la cascada de Regla, cerca de Huasca; vio los manantiales termales de Atotonilco el Grande y la bizarra formación de Mamanchota, u Organos de Actopan. De la mayor parte de estos sitios hizo preciosos dibujos, acompañados de bellas memorias descriptivas, para su *Atlas Pittoresque*, también titulado *Vues des Cordillères et Monumens des Peuples Indigènes de l'Amérique* [10f].

En su *Essai Géognostique* [18, 151-185], y en menor detalle en varias partes del *Ensayo Político* y del *Cosmos*, Humboldt describió los porfidos que había visto, tanto arriba como debajo de la superficie, en la sierra de Pachuca, y los relacionó con otros semejantes que vio en el camino de Acapulco, y, más tarde, en Guanajuato y en el camino de México a Veracruz.

La contemplación de los basaltos columnares de Regla impulsó al sabio a señalar la analogía que ofrecen las rocas de ambos hemisferios aun cuando se encuentran en diversas regiones climáticas, pues todavía en su tiempo había quienes atribuyeran la variedad de rocas a causas puramente locales, mientras lo que Humboldt había visto en los dos hemisferios le convenció de la unidad de procesos y productos geológicos en todo el mundo. [15, I, 325-331].

Los basaltos de Regla le recordaron tanto a los de Vivalra, de las Montañas Euganeanas, y del promontorio de Antrim, en Irlanda, que no pudo describirlos sin entrar en una erudita divagación sobre esta unidad que había encontrado en la "naturaleza bruta". [15, I, 328].

De México a Guanajuato. El *Cuadro Físico de la Mesa Central de la Nueva España*, o sea, el perfil del camino de México a Guanajuato [10e, lám. 2], fue dibujado por don Rafael Dávalos, utilizando los datos reunidos por Humboldt, como ya se ha aclarado en el capítulo anterior. Las observaciones del autor de este trabajo sobre el mismo terreno han confirmado la gran parte de las anotaciones geológicas que Humboldt puso en este perfil. No obstante, debe señalarse que en el perfil el gran viajero no anotó la espesa capa de basalto poroso y desgastado por la intemperie, que substituye la brecha calcárea entre Tula y la hacienda de San Antonio, y que se extiende por todo el camino entre ambos y hasta el vecindario de San Miguel, en el declive oriental de la montaña Calpulalpan. Los afloramientos de porfido en este último lugar, están correctamente anotados en su perfil.

"Para llegar desde el fondo del valle de Tula al gran llano de Querétaro, es menester escalar la montaña de Calpulalpan, que no tiene sino 2,687 metros sobre el nivel del mar, y que, consiguientemente, está menos elevada que la ciudad de Quito, aunque parece el punto más alto de todo el camino desde México a Chihuahua. Al norte de esta región montañosa comienzan las vastas llanuras de San Juan del Río, de Querétaro y de Celaya, llanuras fértiles llenas de ciudades y de pueblos considerables. Llámense bajas (tierras bajas), y, sin embargo, su altitud media iguala a la del Puy-de-Dôme en Auvernia; tiene cerca de 30 leguas de largo, y se extienden hasta el pie de las montañas metalíferas de Guanajuato. Varias personas que han viaja-

do hasta el Nuevo México, aseguran que lo demás del camino se parece al que acabo de describir. . . Llanuras inmensas, que parecen otros tantos lechos de antiguos lagos, se suceden unas a otras, separadas únicamente por colinas que apenas se elevan de 260 a 250 metros sobre el fondo de esos mismos lechos" [35, I, 351].

Las minas de Guanajuato fueron sometidas por Humboldt a un estudio más intensivo que ningún otro distrito de minas que visitó en la Nueva España, tanto en sus rasgos prácticos y económicos como desde el punto de vista de la geología estructural. La zona le proporcionó muchos conocimientos para hacer comparaciones con la estratigrafía de otros lugares; las anotaciones correspondientes se incluyeron en varias partes del *Essai Géognostique* y del *Essai Politique*. Es improbable que visitara todos los tiros de las minas de Guanajuato, a pesar de su gran actividad en el mes que estuvo allí. Sus estudios sobre esta región geológica no se basaron solamente en sus propias observaciones, sino también en la lectura concienzuda de los escritos de otros, especialmente los de Federico Sonneschmidt, algunas de cuyas observaciones Humboldt comprobó con sus propios ojos en el mismo sitio. El producto final de los esfuerzos del sabio es un excelente estudio de estratigrafía regional, cuya exactitud ha podido comprobarse fácilmente en el campo por los investigadores posteriores, quienes se refieren a sus obras con admiración.

Ha habido una importante modificación en la terminología geológica local de Guanajuato desde que Humboldt hizo sus estudios. Su *arenisca roja* ha venido a llamarse *conglomerado rojo*. Esta formación es terciaria, según Aguilera, y no más antigua como infiere Humboldt por haberla relacionado con la arenisca roja (*Old Red Sandstone*) de Inglaterra.

En sus bajadas a los tiros de minas en Guanajuato, como también en otras partes, Humboldt hizo mediciones de la temperatura que después le fueron útiles en sus estudios sobre el calor interno de la tierra [31, IV, 39].

Además de las minas de Guanajuato, propiamente dicho, también las de la cercana Sierra de Santa Rosa se pres-

taron a los ojos curiosos del sabio. Conoció el cerro del Gigante y llegó hasta San Juan de la Chica, cerca de San Felipe, siendo éste el punto más septentrional que tocó en su gira por la Nueva España. Allí estudió las vetas de cinabrio, observando,

"El cinabrio de los pórfidos de San Juan de la Chica, las capas arcillosas de Durasno, que contienen carbón de hulla además de cinabrio y que descansan sobre un pórfido con mucha de hornblenda, son fenómenos que bien merecen atención. Los geognósticos, quienes, como yo, ceden más importancia a la posición que a la composición oritognóstica de las rocas, conectarán, sin duda, los pórfidos y arcillas de Durasno con los depósitos de mercurio que se exhiben en la formación de arenisca roja y pórfido en los dos hemisferios (Ducado de Deux-ponts y Cuenca, entre Quito y Loxa)" [18, 240].

En otra parte [31, IV, 176-177], Humboldt hace referencia a los manantiales termales de Comanjilla, al oeste de Guanajuato, donde midió la temperatura de estas aguas. El manantial principal fue nombrado "Geyser Humboldt" por Wittich [50c, 51; 88]. En la actualidad se encuentra embovedado por la toma de agua para el hotel y balneario de Comanjilla. Todavía en 1953 salía el agua de la tierra con la misma temperatura que había hallado Humboldt, es decir, hasta 96.4° C.

Volcán de Jorullo. Los escritos de Humboldt son muy escasos sobre la geología —o cualquier otro aspecto— de la ruta que siguió desde Guanajuato hasta el volcán de Jorullo. Se limitan a notas pasajeras sobre los volcanes del Valle de Santiago y sobre los manantiales termales entre el lago de Cuitzeo y Morelia; Michoacán [31, IV, 597; 35, II, 284], y cosas por el estilo. Pero llegando al volcán de Jorullo, Humboldt se entregó a una descripción detallada y a una interpretación profunda. Tanto con el dibujo como por sus palabras, revivifica el drama de aquel volcán que apenas contaba 44 años, siendo el más joven que el mundo entonces conocía, y cuya historia en cierta manera se ha repitado después por el muy semejante Parícutin, nacido en la misma región volcánica, en 1943.

La descripción del volcán de Jorullo que Humboldt in-

cluye en su *Ensayo Político* [35, II, 276-284] es nada más un extracto conciso de su diario, según él mismo afirma [31, IV, 531]. Había consultado además la breve mención del volcán en la obra del Abate Clavijero, así como el poema en hexámetros latinos escritos por el P. Rafael Landívar. Sin embargo, parece que sus averiguaciones sobre los primeros años del Jorullo, tal como lo anota en sus primeros escritos sobre el particular, se basaron en gran parte de sus conversaciones con testigos oculares. Más tarde supo de otras informaciones en fuentes diversas, tanto anteriores como posteriores a sus investigaciones propias, las cuales cita en su más técnico estudio, el *Cosmos* [31, IV, 263-276, 531-535]. Entre estas fuentes figuran la narración que Joaquín de Ansogorri, cura de la Huacana, había mandado a su obispo el 19 de octubre de 1759, unas semanas después de la erupción (cuyo documento se había perdido y no se volvió a encontrar hasta 1830) y la *Gazeta de México* del 5 de mayo de 1789 (t. III, No. 30, pp. 293-297), que lleva por título: *Superficial y nada facultativa Descripción del estado en que se hallaba el Volcán de Jorullo la mañana del 10 de marzo de 1789*. Este último informe se relaciona con la expedición que el intendente corregidor Juan Antonio Riaño, Franz Fischer y Ramón Espelde hicieron al volcán [31, IV, 533]. De las obras sobre el Jorullo escritas después de su viaje y que Humboldt llegó a tener en cuenta en el *Cosmos*, sobresalen las de Joseph Burkart y Carl Pieschel.

Humboldt midió la temperatura de las fumarolas del Jorullo, tomó muestras de sus gases para analizarlas después, y admiró la rapidez con que se restablecía la vegetación en el material lanzado por el volcán y aun en las paredes todavía calientes de los "hornitos". Encontró plantas vegetando en las arenas negras con temperaturas del suelo hasta de 60° C.

Parecía que ya estaba muriéndose el volcán de Jorullo cuando lo visitó Humboldt, pero aún en 1953 no estaba completamente apagado aunque su edificio sí estaba más destruido por la erosión y más cubierto por la vegetación; las fumarolas de su cráter se habían enfriado todavía más y los famosos "hornitos" estaban completamente extintos.

Este estudio de Humboldt fue el primero realizado sobre un volcán nuevo por un científico tan instruido. Estudios posteriores (Ordóñez, *Le Jorullo* [86], Kenneth Segerstrom, *Erosion Studies at Parícutin* [102], Howell Williams, *Volcanoes of the Parícutin Region* [103], y otros) no contradicen lo esencial de la descripción e interpretación que Humboldt hizo del Jorullo mismo. Sin embargo, se le ha criticado duramente por haber extendido sus hipótesis sobre el Jorullo a otros volcanes [Waitz, 50c, 67]. Todos los informes verbales y escritos de testigos oculares del nacimiento del Jorullo eran compatibles con la idea de que el volcán se había formado por una "hinchazón" antes que se abriera su cráter [31, IV, 266]. En estos hechos Humboldt, Burkart, von Buch, y Élie de Beaumont encontraban apoyo para la hipótesis de "cráteres de levantamiento" que sostuvieron durante un tiempo y que después fue reconocida como válido para unos casos locales únicamente. El malpais todavía mostraba a Humboldt hornitos activos que seguramente se formaron también por "hinchazón" y no por la acumulación del material de erupción. Estas consideraciones lo llevaron a insistir en la hipótesis de la existencia de "volcanes de levantamiento", hipótesis que quiso aplicar a la interpretación de otros volcanes. Este problema fue muy discutido, hasta que al fin se reconoció que solamente un pequeño número de los volcanes se forma por un proceso de levantamiento como el Jorullo. Aún así, el propio Humboldt había reconocido que los conos parasíticos, llamados "volcancitos", eran de material de erupción, aunque advierte que se originaron después del levantamiento del edificio y cráter principales [31, IV, 276].

De Jorullo a México. De todas las travesías que hizo Humboldt en la Nueva España la que menos describió fue la de su regreso de Jorullo, desde Mirólia (entonces Valladolid) hasta México. Escribe sobre los yacimientos de perla de Zinapécuaro [18, 485], pero sin afirmar o negar haber visto el sitio de su haliazgo. Ernesto Wittich asegura que pasó por Acámbaro y Maravatío, lo que indica que probablemente pasó también por Tlalpujahua, pero no se sabe si sus amplias referencias a las minas de este lugar se apoyan en

sus propias observaciones o en las de otras personas. Aunque se ignora por cuál ruta precisa llegó hasta Toluca, se sabe que estuvo en esa ciudad y que tomó el tiempo necesario para subir al cercano Nevado de Toluca o Zinantécatl.

Sería de mucha utilidad para la historia y el progreso de la geología en México, si se hicieran otras tantas profundas valoraciones de todos los estudios geológicos de Humboldt como la que ha hecho Paul Waitz en el caso del Nevado de Toluca [50c]. En esta memoria el investigador comienza con una revista crítica de las referencias de Humboldt al viejo volcán, y las considera a la luz de las investigaciones posteriores. Aclara que Humboldt solamente mencionó un lago, mientras que el cráter contiene dos, y que probablemente el viajero subió al Pico del Aguila, en vez del Pico del Fraile. Para esta última aclaración se apoyó en la diferencia de 20" entre la latitud asignada por Humboldt y la determinada posteriormente por Joaquín Velásquez de León,⁴ aunque esta conclusión no está bien fundada, puesto que, como ya se ha visto en el capítulo anterior, las medidas de latitud hechas por Humboldt suelen tener unos segundos de discrepancia con determinaciones posteriores. Parece que simplemente Waitz ha dado menos fe a la veracidad de las afirmaciones de Humboldt que a la exactitud de las observaciones astronómicas de éste y su sucesor, Velásquez de León.

Tal vez fue a causa de que todavía estaba muy vivo el recuerdo del Jorullo por que Humboldt también atribuyó al cráter del Zinantécatl un proceso de levantamiento. Su hipótesis, aunque apoyada por Burkart y otros (según Waitz), se ha rechazado después en cuanto al volcán de Toluca por quienes la admiten como válida solamente en algunos casos muy excepcionales.

El artículo de Waitz concluye con un estudio del volcán en que relaciona las observaciones que él mismo hizo en sus dos excursiones con las de otros geólogos eminentes—Joseph Burkart, Carl Pieschel, Ezequiel Ordóñez, Teodoro Flores, A. Dollfus y Eugène de Montserrat, entre muchos otros.⁵

⁴ Sobrino de Joaquín Velásquez Cárdenas de León.

⁵ Al escribir su memoria en 1910, Waitz encontró que el único

Acerca de la estructura del Zinantécatl Waitz piensa, de acuerdo con ideas todavía vigentes sobre los edificios volcánicos, que "... es la ruina de un volcán estratificado gigantesco" [Waitz, 50c, 79, citando un estudio propio anterior].

De México a Veracruz. En su viaje de salida de México a Veracruz, Humboldt continuó su nivelación barométrica y sus anotaciones geológicas para presentar una sección vertical del continente de mar a mar. Advierte que la unión de los perfiles Acapulco-México y México-Veracruz consta de dos secciones casi perpendiculares, y que la unión de este último perfil con el *Cuadro Físico de la Meseta Central*, daría probablemente una idea más correcta del aspecto físico y de la "masa" de las cordilleras.

Humboldt vio los fragmentos de pórfido que afloran en la sierra entre los valles de México y Puebla, y los relacionó con los que había visto en el camino de Acapulco, en la Sierra de Pachuca, y en Guanajuato. Mencionó también haber visto pórfido en el vecindario de El Encero, sierra abajo de Xalapa, Veracruz.

He buscado esta formación por todo el corte del camino, sin poderla identificar; lo único que encontré allí me pare-

enálisis químico que se había hecho en una roca del Nevado de Toluca se había practicado hacia 30 años en una muestra que había sacado Humboldt. Se copia aquí el informe de este análisis, el cual ha copiado Waitz [50c:80] del estudio de A. Legorio, pág. 80: "Ueber die Natur der Glasbasis, sowie der Krystalisationsvergaenge im eruptiven Magma". "Tschermaks Min. und Petrogr." *Mitteilungen Wien*, 1887, Bd. 8, pag. 548.

Roca del Nevado de Toluca
coleccionada por A. v.
Humboldt

SiO ₂	65.03%
Al ₂ O ₃	18.83
Fe ₂ O ₃	2.35
CaO	4.43
MgO	2.06
K ₂ O	2.24
Na ₂ O	4.38
Pérdida al rojo	1.00

Suma 100.32

Pasta fundamental de
la misma roca

SiO ₂	65.45%
Al ₂ O ₃	16.70
Fe ₂ O ₃	4.40
CaO	4.07
MgO	2.02
K ₂ O	2.21
Na ₂ O	3.88
Pérdida al rojo	1.49

Suma 100.20

cia más bien basalto vesicular, con rasgos incipientes de conversión en amigdalóide.

Sobresale entre las actividades de Humboldt en esta última travesía por la Nueva España la ascensión a otro viejo volcán gigantesco, el Cofre de Perote o Naucampatépetl. La descripción de éste en su obra *Vues des Cordillères*, etc. [10f], acompaña al dibujo que hizo desde las inmediaciones de la villa de Perote. En el *Ensayo Político*, en el *Ensayo Geognóstico* [18, 426], y en el *Cosmos* [31, IV, 279-280] hace observaciones más técnicas; aunque el conjunto de las mismas no es muy extenso, son tan completas que un siglo después de su visita, en 1904, Ezequiel Ordóñez escribió:

"Muchos viajeros y geólogos hablan del Cofre de Perote, pero pocos dicen algo más de lo que Humboldt escribió como resultado de su ascensión verificada el 7 de Febrero de 1804" [53, 151].

Ordóñez procede a estudiar el asunto para llenar esa laguna en los conocimientos geológicos de México, pues las diversas notas de Humboldt, dispersas en sus diferentes obras sistemáticas no habían agotado el tema de ninguna manera. La corta pero erudita memoria de Ordóñez, no señala ningún desacuerdo con Humboldt sobre la geología del Naucampatépetl.

Siempre con ojos abiertos para la fisiografía comparada, Humboldt contemplaba los contrastes morfológicos a lo largo de los caminos Acapulco-México y México-Veracruz:

"Dirigiéndose desde la capital de México hacia el este por el camino de Veracruz, hay que caminar 60 leguas marítimas para poder encontrar un valle cuya parte más baja esté elevada menos de mil metros sobre el Océano, y en el cual, por consecuencia necesaria, no pueden vegetar los robles. En el camino de Acapulco, bajando desde México hacia el Mar del Sur, se llega a esas mismas regiones templadas en menos de 17 leguas de camino. La pendiente oriental de la Cordillera es tan rápida, que al iniciar el descenso desde la gran mesa central, se sigue bajando continuamente hasta llegar a la costa oriental, que corresponde a Alvarado y a Veracruz" [35, I, 352-353].

La obra geológica de campo de Humboldt en México se cierra con el estudio de los médanos emergentes en que está

situado Veracruz, y con la influencia de dichos médanos en la hidrología y en la climatología de esta comarca. Escribió de este puerto:

"Está situada en un llano árido, falto de aguas corrientes, y en el cual los vientos del norte, que soplan con mucha violencia desde el mes de octubre hasta el mes de abril, forman médanos, o sea montecillos movedizos de arena. Estos médanos de arena varían todos los años de lugar y forma: tienen de ocho a doce metros de altura, y por la reverberación de los rayos del sol y por la alta temperatura que adquieren durante los meses de verano, contribuyen extraordinariamente a aumentar el calor sofocante del aire de Veracruz. Entre la ciudad y el arroyo Cavilán se hallan en medio de los médanos algunas tierras pantanosas..." [35, II, 307].

Humboldt no sólo se daba a una simple contemplación del fenómeno en sí sino además establecía las relaciones con otros fenómenos, para ver si de la comparación con éstos podía encontrar explicación de aquél. No se contentó con apreciar el efecto de las dunas de arena sobre la microclimatología de Veracruz, sino que vio en la climatología regional, con sus vientos, fueran éstos nortes o alisios, un factor causante de las dunas mismas. Fue todavía más lejos, pues desde las costas de América dirigió sus observaciones hacia las de Guinea; y trazó desde estas últimas la ruta de la corriente oceánica que cruza el Atlántico y que, recogiendo una carga de materiales clásticos de las desembocaduras de los ríos de Sudamérica y América Central, entra al Golfo de México, da la vuelta al mismo y sale por el estrecho de la Florida, después de haber dejado una gran parte de sus materiales de arrastre en la emergente costa occidental del mismo Golfo [véase 31, I; 35, I, 369; 32, 164-170].

B. ESTUDIO SISTEMÁTICO

La obra de Humboldt en México abarca consideraciones geológicas de casi toda índole, destacándose, desde luego, algunos aspectos más que otros en cuanto a la extensión y originalidad con que los trató el sabio. Humboldt investigó

las conexiones de los diversos fenómenos geológicos no solamente en los lugares que conoció personalmente, sino también en los que conoció mediante otras fuentes, y ensayó la interpretación de las interrelaciones entre los fenómenos geológicos y los de otra índole.

Aspectos geofísicos. Humboldt llevaba consigo instrumentos para medir la gravedad y el geomagnetismo, y en el *Cosmos* [31, I, 399], estudia las variaciones mundiales de este último fenómeno, refiriéndose a las observaciones que de esta naturaleza había efectuado en México. Se preocupó también del problema del calor interno de la tierra, llevando para este objeto su termómetro a fin de apreciar el aumento del calor en las profundidades de las minas mexicanas, entre las cuales la de Valenciana, cerca de Guajajuato, figuraba como una de las más profundas que hasta entonces el hombre había perforado en la corteza terrestre [véase *sl*, IV, 38-39; 50c, 38].

Sismología y vulcanología. De estos aspectos del trabajo de Humboldt, Frank D. Adams ha escrito lo siguiente:

"La obra geológica de von Humboldt, que fue de valor permanente, descansa principalmente en el estudio de volcanes y terremotos" [60, 237].

Fueron sus visitas a México y a otras regiones volcánicas del mundo lo que

"...le demostraron la gran y difundida acción del fuego en la construcción de la corteza terrestre en todas las eras del pasado así como en el tiempo presente, y la verdad de las ideas propuestas por los plutonianos" [60, 237].

En otra parte [60, 423], Adams da a entender que Humboldt fue de los primeros en distinguir entre terremotos plutónicos (o sísmicos) y los volcánicos. Para hacer esa distinción, México le proporcionó al sabio una buena oportunidad que aprovechó en la comarca sísmica y de antiguas rocas plutónicas de Acapulco, y en una ancha zona de rocas volcánicas muy recientes, incluyendo las arrojadas por el

nuevo volcán de Jorullo, donde gozó de la primera oportunidad que tuvo un vulcanólogo tan bien preparado para estudiar un volcán muy joven y, por lo tanto, tan propicio para el estudio. La hipótesis de "cráteres de levantamiento" que formuló Humboldt, basándose en su visita al Jorullo, se apoya bastante en los relatos de testigos oculares de la catástrofe, así como en el estudio del edificio tal como lo vio el sabio y tal como se puede ver actualmente (1953). No obstante, según muestra el ya citado estudio de Waitz [50c] el sabio erró al aplicar la misma hipótesis al Zinacatlán (véase págs. 83 y 84, arriba).

De regreso a Europa, cuando se ocupó de la labor de situar los volcanes de México en su mapa, Humboldt se fijó en el hecho de que los volcanes activos o recientemente activos se hallaban muy cerca del paralelo 19° N. Entonces estableció la conjetura de que a lo largo de dicha línea existía una gran fractura o grieta profunda en la corteza terrestre, que se extendía de mar a mar, posiblemente manifestándose aún en las islas de Revillagigedo, desde 6½° hasta 10° de longitud al oeste de la costa mexicana (en Manzanillo) y también cerca del paralelo 19° N. Advirtió cuán importante sería determinar más precisamente las posiciones de los volcanes de Colima y de Tuxtla, para averiguar si se hallaban también en la supuesta fractura. Esta hipótesis y las demás ideas de Humboldt sobre volcanes y terremotos las encontró Aguilera, en 1905, "todavía las ideas dominantes en México en las personas que tratan de semejantes temas" [57, 46]. Sin embargo, el mismo Aguilera en otros estudios, en 1900 y en 1906 [87, 7-11; 83], cree haber demostrado que no existe la grieta volcánica que según la hipótesis de Humboldt

"Según el Derrotero de Costas del Departamento de Marina de Estados Unidos, las islas de Revillagigedo se encuentran entre las extremas posiciones siguientes:

Sur 18° 20' norte, de latitud;
Norte 19° 20' norte, de latitud;
Este 110° 45' oeste de Greenwich, de longitud, y
Oeste 114° 50' oeste de Greenwich, de longitud."
(Citado por Jorge A. Vivero, [190, 57]).

En la misma obra Vivero observa que todas las islas son de origen volcánico y que el vulcanismo allí ha estado recientemente activo; agrega la posibilidad de una conexión entre ellos y la Sierra Volcánica Transversal.

se supuso estar a lo largo del paralelo 19° N. A pesar del rechazo por Aguilera, la hipótesis del gran geógrafo puede decirse que sigue dominante en 1955, apoyada y desarrollada en los últimos años con más detalle en estudios por geógrafos, geólogos y geofísicos tan distinguidos como Pedro C. Sánchez [94]; Ramiro Robles Ramos [99, 40, 42]; Jorge A. Vivó [100, 101], y Jorge L. Tamayo [79, 187-244]. Humboldt fue sencillamente el iniciador de dicha hipótesis, sin disponer del tiempo para investigar detalladamente en el campo, debido a su corta estancia en el país, ni en el gabinete, debido a sus muy diversas actividades cuando ya estaba de regreso en Europa. Puesto que concibió esas ideas después de su viaje, no tuvo oportunidad para comprobarlas de nuevo en el campo.

Además, debe recordarse el estado del desarrollo de la geología en aquel tiempo. Un repaso somero del libro de Frank D. Adams, *Birth and Development of the Geological Sciences* [60] basta para demostrar la extrema diversidad de las ideas geológicas que existían al iniciarse el siglo XIX, cuando todavía estaban divididos los geólogos en dos campos de enemigos acérrimos, los neptunianos, encabezados por Abraham G. Werner, y los plutonianos, encabezados por James Hutton. Debido a la falta de métodos objetivos de investigación, los geólogos de la época podían establecer libremente hipótesis y atraerse partidarios. En contraste con los tiempos, Humboldt, y unos cuantos más, al establecer una hipótesis, siempre se apoyaba en datos objetivos, siéndole de especial valor los que observó y recopiló en México. Humboldt estaba siempre dispuesto a abandonar sus ideas una vez que quedaran demostrados sus errores. Se le encuentra al lado de von Buch, D'Aubuisson y del Río, entre el grupo de alumnos ilustres del insigne Werner, quienes entusiasmados por el celo y los métodos de su maestro, al enfrentarse con los hechos, abandonaron la ciega adhesión a las ideas neptunianas del mismo y aceptaron las plutonianas, preparándose así el feliz reconocimiento de que las dos escuelas tenían algo de razón.

Parece que Humboldt ya se había vuelto plutoniano en los Andes de Sudamérica, donde observó que los volcanes no

eran fenómenos puramente locales, como alegaba Werner, sino que eran capaces de construir grandes masas de montañas. Los primeros escritos que muestran su cambio de ideas son el *Tableau Physique des Régions Équatoriales*, que acompaña el *Essai sur la Géographie des Plantes* [10n, 37-155; compárese con la edición sudamericana escrita por Humboldt en Guayaquil en 1803, y publicada en Bogotá en 1810, en español, anotada por Francisco José de Caldas, 12]. Según el estudio de Aguilera en 1905 [57, 45], parece que Humboldt fue quien convenció a su antiguo discípulo en Frieberg, Andrés Manuel del Río, que desde 1795 había sido profesor de mineralogía en el Real Seminario de Minas, a que aceptara las ideas plutonianas.⁷

Petrografía y estratigrafía. Apoyándose en la comparación de sus observaciones en México con las efectuadas en otras partes de la América y en el Viejo Mundo, Humboldt sostuvo la idea de la unidad de los procesos geológicos y de sus productos. Advirtió que no había razón para supo-

⁷ Humboldt también influyó en otro asunto sobre su compañero del Río, y esta vez en su perjuicio. Trátase del descubrimiento que hizo del Río de un nuevo metal, el cual Humboldt erróneamente identificó como cromo.

"Por culpa de Humboldt", Vito Alessio Robles ha escrito, apoyándose en un estudio por Arturo Aráiz y Freg, "Del Río perdió el mérito grande del descubrimiento de un nuevo metal. El no había visto muestras de cromo y creyó a pie juntillas la errada afirmación de un hombre cuyos conocimientos eran tan grandes y tan admirados; expresando en sus Tablas Mineralógicas de Karsten, publicadas en 1804, que las substancias por él apartadas en el plomo de Zimapán constituían un cromato de plomo.

"Sin embargo, Del Río abrigó algunas dudas que hizo conocer a Humboldt y le dio una copia en francés de sus análisis para que la publicara. El sabio explorador nunca se volvió a ocupar del asunto y mucho después se supo la causa: este documento, con otros muchos objetos remitidos por Humboldt desde México, se perdió en un naufragio.

"En 1830, el profesor Sefström, al analizar un mineral procedente de Jonköping, en Suecia, separó un metal nuevo, que designó con el nombre de vanadium, de Vanadis, nombre de una diosa de la mitología escandinava. El profesor Featherstonhaugh, editor de una revista de Filadelfia, propuso que este nuevo metal se llamara wöhlerio, para honrar a su verdadero descubridor. El profesor Wöhler demostró que el vanadio era el mismo metal encontrado treinta años después por Del Río en el plomo pardo de Zimapán. Alguien ha atribuido a mala fe de Humboldt la omisión citada. Nosotros creemos que, por su misma personalidad, por el hecho de haberse extraviado la copia de que hemos hablado antes y por el cariño que siempre profesó al maestro Del Río, la acusación es infundada" [42, 92].

ner que la América había emergido de los mares mucho después que el Viejo Mundo [15, 18-19]. Observó que la constitución de los basaltos columnares de Regla y otras rocas de México era esencialmente idéntica a la de ciertas rocas de Europa [15, 325-331], y reconoció que al cristalizarse las rocas de nuestro planeta habían quedado libres de la influencia de las zonas climáticas [15, I, 18, 19, 325-326; 10n, 115-116]. Siglo y medio más tarde estas ideas están tan en boga que parece superfluo mencionarlas; pero no era así en los días de Humboldt, cuando estos hechos se desconocían por gran parte de los geólogos y naturalistas, y cuando acaso ningún otro naturalista eminente había afirmado el carácter unitario de las rocas de ambos hemisferios, apoyándose no simplemente en reflexiones de gabinete sino en el conocimiento personal de los fenómenos geológicos, en el inexplorado interior de los continentes nuevo y antiguo, asimismo como en las costas más conocidas.

Su concepto de la unidad se extendía también a las leyes que rigen las superposiciones. "La superposición de las rocas secundarias sigue las mismas leyes en las regiones más alejadas unas de otras", había afirmado ya en la memoria sobre los basaltos de Regla [15, 327]. Después, en el *Essai Géognostique sur les Gisements des Roches, etc.*, desarrolló su punto de vista detalladamente, extendiéndolo a todas las superposiciones de rocas que había visto en los dos hemisferios.

En este escrito reunió y comparó datos que había observado y recopilado durante su juventud en Europa, relacionándolos con sus observaciones en América, entre las cuales sobresalen las que hizo en México, sobre todo en el camino de Acapulco a México y en el distrito minero de Guanajuato. La edición en inglés de esta obra [18], cita a México en 151 de sus 452 páginas, o sea en casi la tercera parte; y 102 páginas, o sea más de la quinta parte, se refieren específicamente a fenómenos que Humboldt observó personalmente en ese país. Teniendo presente esto, y considerando que nadie más se preocupó entonces por reunir datos geológicos de la naturaleza que requiere este ensayo, no hay duda de lo que Humboldt dice en el prefacio:

"La comparación de las rocas del Viejo Mundo con las de las cordilleras de los Andes, se ha deducido exclusivamente de mis propias investigaciones" [18, v].

La importancia del *Ensayo Geognóstico*, para el desarrollo de la geología mexicana fue reconocida por Aguilera, quien no obstante señala algunos errores estratigráficos y oritognósticos, o cristalográficos, de Humboldt, los cuales se han aclarado en el estudio del itinerario en este capítulo. La mayoría de dichos errores pueden disculparse a Humboldt por la siguiente aclaración de su propio prefacio:

"Si se recuerda que antes de mis viajes en América equinoccial, casi ninguna roca había sido designada con nombre especial, en aquel paisaje, y que yo no podía guiarne en el estudio de las superposiciones por ninguna observación anterior, espero que no cause tanta sorpresa que todas mis descripciones no tengan la misma perfección" [18, vi].

Al criticar el mismo *Ensayo Geognóstico*, Manuel Maldonado-Koerdell ha afirmado:

"Brillan por su clarividencia las interpretaciones estratigráficas de Humboldt al referirse a las margas y areniscas jaspeadas, calizas "müschelkalk" y del Jurásico, así como a las "cretas" (págs. 344-380), cuyas faunas de cefalópodos, bivalvos y otros invertebrados había estudiado por su cuenta y en compañía de su entrañable amigo Leopoldo von Buch. Corresponde a Humboldt el honor de haber señalado, por primera vez, la presencia de una gruesa columna estratigráfica de formaciones mesozoicas en México, desde el Triásico hasta el Cretácico, y salvo errores de interpretación en que hubiese caído cualquier geólogo de su tiempo, sus descripciones pueden considerarse completas en cuanto a características mineralógicas y petrográficas de las rocas" [104, 101; las páginas que cita el crítico son de la edición inglesa, 18, 344-380].

Que este ensayo sea anticuado en cuanto a terminología, o aun en ciertas hipótesis, no le resta el mérito que tiene en la historia de la geología en general, y de México en particular. Aporta un gran conjunto de datos así como la inspiración y orientación para investigadores posteriores. Para la historia de la geografía, la importancia del *Essai Géognostique* estriba en el punto de vista con que se enfrentó

ta a los fenómenos, que Humboldt expresa en el citado prefacio:

"En este ensayo geognóstico, así como en mis investigaciones sobre las líneas isotermales, sobre la geografía de plantas y sobre las leyes que se han observado en la distribución de cuerpos orgánicos, me he esforzado, a la vez que presento los detalles de los fenómenos, en generalizar las ideas relacionadas con ellos y en conectarlos con las grandes cuestiones de la filosofía natural" [18, vi].

El fiel apego de Humboldt a esta intención, que se encuentra en el *Ensayo Geognóstico*, constituye uno de los primeros esfuerzos de geografía sistemática, entendiendo a la geografía como "ciencia de distribución". La limitación al estudio de la distribución de las formaciones geológicas que Humboldt había conocido personalmente, se explica porque su propósito no era escribir un tratado de todas las formaciones geológicas del mundo, sino averiguar las leyes que rigen tales fenómenos; y según parece que fue su misma opinión, los únicos datos adecuados eran los recopilados por él mismo. México, bien puede enorgullecerse por haberle proporcionado a Humboldt un paisaje geológico de contrastes variados sin cuya observación le hubiera faltado al *Essai Géognostique* un gran acervo de datos, y probablemente esta obra no hubiera alcanzado tan alto grado de perfección metodológica y descriptiva.

El método de *pasigrafía geognóstica* que Humboldt propone en el *Essai Géognostique* tuvo su origen en un trabajo que había trazado en 1804, para el uso de la Escuela de Minas de México. Este método de representar y comparar las formaciones partía del punto de vista de la composición mineralógica de las rocas; la ciencia estratigráfica en cambio, ha seguido más bien el sistema desarrollado casi simultáneamente por James Hutton, William Smith y otros, que establece una comparación entre las formaciones sobre la base de restos fósiles, es decir, de la paleontología.

Paleontología. Aunque Humboldt apreciaba a la paleontología como un enlace entre la geología y biogeografía [10, 24], su obra en este campo no fue extensa; casi se limitó a llevar a Europa las muestras de fósiles que colectó en su

breve recorrido, que en la mayor parte lo llevó a regiones ígneas del país y en una época cuando la paleontología apenas se fundaba por un amigo de Humboldt, el ilustre Georges Cuvier.

Este estudió los fósiles de elefantes que aquél le trajo del valle de México, creyendo reconocer entre ellos una especie nueva de mamut, según afirma Humboldt en el inciso *Vues géologiques* de su *Tableau Physique des Régions Équatoriales* [10n, 127-128].

La poca atención prestada por Humboldt a la paleontología de México se debe a que, como se ha dicho, realizó su viaje en una época en que esa disciplina apenas comenzaba a desarrollarse científicamente, y a que estuvo ocupado en su mayor parte en fundar y desarrollar otras disciplinas, como la climatología, la geografía de las plantas, así como en estudiar aspectos de la geografía humana de la Nueva España. La recopilación de datos propios de esta última disciplina, como se verá más adelante, ocupó gran parte del tiempo de que el sabio dispuso en México; y la interpretación y presentación de dichos datos recabaron de él mayores esfuerzos que en la América del Sur, donde sus colaboradores como Francisco José de Caldas, José Celestino Mutis y antecesores como los botánicos Ruiz y Pavón, así como sus viajes mismos lo desviaron hacia las ciencias naturales en vez de las humanas.

Fisiografía. Se ha tratado hasta ahora de asuntos propiamente geológicos, algunos de los cuales Humboldt estudió en México con métodos geográficos. Falta resumir su apreciación sobre el factor geológico en la geografía integral, en la cual se destacan tres aspectos, que se enumeran, aunque no en orden de importancia, a saber: 1) geología aplicada; 2) geología económica; y 3) fisiografía. Dentro del primero puede considerarse como ejemplo el ya discutido papel de Humboldt en el gran problema del desagüe del valle de México; del segundo se ha hecho una referencia a sus obras en las minas, reservando para tratar buena parte de los aspectos de su explotación en el capítulo VII, subcapítulo "Geografía Económica". Quedan por hacerse

algunas aclaraciones acerca del tercero, la fisiografía, que, según el pensamiento de muchos, es el más importante aspecto de la geología, en el campo de la geografía.

La fisiografía no se había sistematizado como ciencia en aquel entonces, pero Humboldt logró aportar gran número de datos e interpretaciones que más tarde servirían a quienes sistematizaron la fisiografía en general y a los que la aplicaron a México en particular.

Se han discutido las observaciones de Humboldt sobre la fisiografía a lo largo de su ruta en México—desde las bizarras formas graníticas de Acapulco, puerto del Pacífico, pasando por las subidas y bajadas del camino, hasta la Capital; la fisio-hidrografía de la cuenca de México; las cuencas lacustres y paleo-lacustres del Bajío y de otras mesetas centrales; la Sierra de Santa Rosa; los volcanes del valle de Santiago en Guanajuato; el declive brusco desde Ario hasta el volcán de Jorullo; el gran edificio estrato-volcánico de Zinacatlán y otros nevados del centro del país; los contrastes entre el declive México-Veracruz, en comparación con el de México-Acapulco; y las dunas movedizas o médanos, en que está situado Veracruz, el puerto del Atlántico.

Este recorrido llevó a Humboldt a conocer seis de las nueve grandes provincias fisiográficas de México, según se distinguen en una síntesis que admite Vivó y que se apoya en las ideas generales de N. M. Fenneman [91, 96] sobre Norte-América, en la síntesis sobre esa misma región de A. L. Kroeber [97] y Wallace W. Atwood [98], y en parte en las ideas de Warren Thayer [99].

Las grandes provincias fisiográficas que atravesó Humboldt en México fueron la Sierra Madre del Sur, la Depresión del Balsas, la Sierra Volcánica Transversal (la Cordillera Neovolcánica, de Robles Ramos) [99, 42-44], la Meseta Central, Sierra Madre Oriental y la Llanura Costera del Golfo de México, la cual, según los fisiógrafos antes mencionados, incluye la península de Yucatán. Al viajero le faltó conocer la península de Baja California, el Golfo de California y las llanuras adyacentes, y la región ístmica.

Es cierto que el gran geógrafo no utilizó esos nombres específicos para las mencionadas provincias fisiográficas. Sin embargo, distinguió algunos de ellos. A la meseta central la llama "meseta de Anáhuac" [35, 230]; mencionó las ramales occidental y oriental de la "Sierra Madre de Anáhuac" [35, I, 204-205]; sospechó la existencia de una fractura tectónica como causa de una línea de volcanes que algunos observadores posteriores admiten como provincia fisiográfica bajo nombres tales como "Sierra Volcánica Transversal"; consideró el valle del Balsas como longitudinal con respecto a la costa del Pacífico [35, I, 253]—aunque, como ya se dijo, pensó erróneamente, que había otros tres valles longitudinales, por haberse guiado demastado de sus propias observaciones en su única travesía de la región. Insistió en la gran diferencia que existe entre el más uniforme relieve de la "masa de las cordilleras" a lo largo del paralelo 20° y más al norte con los bruscos descensos oriental y occidental hacia los mares, por una parte, y el ondulante descenso meridional desde las alturas que limitan al sur la "Meseta de Anáhuac", tal como lo observó en su travesía entre Acapulco y México [35, I, 233-245, 345-353]. Así es que sugiere la idea de la existencia de una "Sierra Madre del Sur", pues aunque no usó el término, reconoció los principales rasgos que la distinguen de las otras Sierras Madres. Además habla de las llanuras vecinas a las costas, y de los caudalosos ríos que, teniendo sus fuentes en las porosas capas de la Meseta Central, brotan de las faldas de las cordilleras y corren por un corto y caudaloso curso al mar.

Aunque no logró definir las sino imperfectamente, puede considerarse que Humboldt reconoció muchas de las grandes provincias fisiográficas de México que han sido delineadas posteriormente por los partidarios de la escuela fundada por William Morris Davis [90, 91, 95, 97, 98].

Fisiógrafos dentro y fuera de la dicha escuela están lejos de ponerse de acuerdo con la exacta delimitación y nomenclatura de las provincias fisiográficas de México. Pero lo importante para fines de esta valoración es anotar que en una época cuando no se había fundado todavía la fisiografía, Humboldt se fijó en los grandes rasgos del relieve de la

Nueva España y trató de sintetizar sus principales aspectos; sin dejarse desviar por pequeños detalles de áreas reducidas, fija su vista en el conjunto de la estructura del continente; es más, meditó sobre la unidad natural de ambas Américas, del norte y del sur, y da a conocer a la ciencia el reconocimiento de una sola cadena de montañas que eslabona las Américas desde Alaska hasta Tierra del Fuego. Si al geógrafo actual le parecen muy simples tales observaciones de Humboldt, debe recordarse que en aquellos entonces casi nadie se esforzaba en reunir, mucho menos interpretar, esta fardole de datos, quizás por la misma simplicidad de ellos. Que Humboldt no hiciera una síntesis más definida del problema, se debía en parte a la dificultad de completar la información de la mucha mayor extensión de América que no recorrió.

Los problemas con que se enfrentó el gran geógrafo en estas tareas y su modo de proceder, pueden apreciarse de la siguiente cita de su *Ensayo Político*:

"La indicación de las cadenas de montañas ha presentado grandes dificultades, que sólo podrá conocer bien el que se haya ocupado por sí mismo en diseñar cartas geográficas. Yo he dado la preferencia a las hachuras en proyección ortográfica, sobre el método de representar las montañas de perfil, porque este último es el más imperfecto y el más antiguo de todos, da lugar a la mezcla de dos especies de proyecciones heterogéneas. Convento, sin embargo, en que este inconveniente está casi compensado con una ventaja real y efectiva. El método antiguo suministra unos signos que anuncian simplemente "que el terreno es montuoso, que hay montañas en tal o cual provincia". Mientras más vago es este lenguaje jeroglífico, menos expuesto está a errores. El método de las hachuras obliga al dibujante a decir más de lo que sabe, y aún más de lo que es posible saber acerca de la constitución geológica de una grande extensión de terreno...

"En mi carta de la Nueva España he trazado la dirección de las cordilleras no fundado en suposiciones vagas o en combinaciones hipotéticas, sino sujetándome al gran número de noticias que me ministraron las personas que han visitado las minas mexicanas. El grupo más elevado de montañas se encuentra en las cercanías de la capital, bajo los 19° de latitud. Yo he recorrido por mí mismo la parte de las cordilleras de Anáhuac comprendida entre los paralelos 16° 50', y 21° 0' en una anchura de más de 140 leguas. En esta región es donde he hecho el mayor número de medidas barométricas y trigo-

nométricas, con cuyos resultados he formado los perfiles geológicos que presenta mi Atlas Mexicano" [35, I, 203-204].

A continuación, el sabio reconoce sus fuentes de información:

"Los mapas manuscritos de Velázquez y los de Constans y Paganza me han ayudado mucho para las provincias septentrionales. El señor Velázquez, director del Tribunal de Minería había recorrido la mayor parte de la Nueva España; trázó sobre su mapa, que hemos citado más arriba, los dos ramales de la Sierra Madre de Anáhuac, conviene a saber: el ramal oriental que se dirige de Zimapan hacia Charcas y Monterrey, en el reino de León; y el occidental que se extiende desde Bolaños hasta el presidio de Fronteras. Algunas memorias manuscritas de Sonnenschmidt, sabio mineralogista sajón, que visitó las minas de Guanajuato, Zacatecas, Chihuahua y Catorce, y las obras del señor del Río, profesor en la Escuela de Minas de México, y de don Vicente Valencia, residente en Zacatecas, me han suministrado también noticias muy útiles. También debo otras a los consejos que ha tenido a bien darme el célebre químico y director de minas, don Fausto de Elhúzar, en México; al señor Chovell, en Villalpardo; al señor Abad y Queipo, en Valladolid; al señor Anza, en Tasco; al coronel Obregón, ex Catorce; y a un gran número de ricos propietarios y de frailes misioneros que han mostrado interés por mis trabajos. A pesar del afán que he puesto para inquirir sobre el terreno la dirección de las cordilleras, todavía estoy muy lejos de considerar esta parte de mi obra como perfecta. ¡Ocupado de veinte años a esta parte en recorrer montañas y en reunir materiales para un atlas geológico, se muy bien cuán aventurada es la empresa de trazar las cordilleras sobre una extensión de 118,000 leguas cuadradas!" [35, I, 204-205].

En el mismo *Ensayo Político*, Humboldt trata ampliamente los aspectos fisiográficos, aunque todavía no se empleaba el término ni se había sistematizado la disciplina tal como se conocó hoy día.

Si a Humboldt ha de considerársele como iniciador del estudio de la fisiografía mexicana, también debe tomarse en cuenta que se interesó principalmente en los grandes rasgos de fenómenos tales como la "masa de las cordilleras", las "llanuras inmensas", etc.

Además debe observarse que dio especial atención a los aspectos orográfico e hidrográfico. Pero debe advertirse

que no dio bastante importancia al climatológico ni a la erosión que de ello resulta; pues la importancia de este tercer factor no vino a apreciarse hasta muchas décadas más tarde, cuando los geólogos abandonaron en parte las explicaciones cataclísmicas y se inclinaron en favor de la investigación de los procesos lentos.

En el capítulo III del *Ensayo Político*, el autor compara el aspecto físico de la Nueva España con Europa y la América Central, dando especial atención al efecto de la fisiografía, que llama "desigualdades del terreno" [35, I, 345 ff.], en el clima, agricultura y defensa militar del país. En otras partes de este amplio y profundo tratado, vuelve a tratar de los efectos directos e indirectos de la fisiografía en los habitantes y sus actividades; sus minas, comercio, agricultura, enfermedades; costumbres, etc., con bastante detalle. Pero si Humboldt no hubiera terminado todo el *Ensayo*, sino nada más que el Capítulo III, éste solo, por la integración sintética que hace del factor fisiográfico con los otros factores físicos, bióticos y humanos, bastaría para ser una obra maestra. En ello Humboldt deja de ser geólogo o geógrafo sistemático para convertirse en geógrafo regional.

Conclusiones. El mérito de la obra de Humboldt en el desarrollo de la ciencia geológica, ha sido reconocido por Adams; su obra específica en México ha sido reconocida por un gran número de geólogos, los cuales han seguido sus consejos o se han servido de sus datos y de su orientación. Aunque bajo el impulso de don Fausto de Elhuyar, el Real Seminario de Minas se había establecido desde 1792 [32], Manuel Maldonado-Koerdell insiste en que es Humboldt quien

"... debe ser considerado como el iniciador de los estudios geológicos en México..." [69, IV, 111].

Tomando en cuenta el estado del desarrollo de la ciencia geológica al efectuar Humboldt su trabajo en México, la mejor aclaración que se ha hecho sobre los posibles errores de su obra es la de Aguilera:

"Los errores que cometió no son suyos, son de la ciencia misma..." [57, 54].

Humboldt agregó mucho a los datos básicos de la geología y fisiografía en México, y mediante la comparación de ellos con sus observaciones en otras regiones así como con fuentes secundarias de información, ayudó a resolver el pleito entre neptunianos y plutonianos; a sistematizar ciertas ramas de la geología como la vulcanología, sismología y estratigrafía, considerando aspectos que sirvieron de base a la teoría que desarrolló Alfred Wegener sobre la traslación de los continentes; y lo que es muy importante para el geógrafo, apreció la interrelación de los fenómenos geológicos con el clima y con los factores bióticos y humanos; presentó uno de los primeros y más laudables intentos del estudio de la fisiografía en México; una disciplina todavía por nacer pero que la naturaleza de sus obras en México preconiza.

CAPITULO V

OBRA CLIMATOLOGICA

Gran parte de lo escrito por Humboldt sobre la climatología de la Nueva España aparece bien entrelazado con sus observaciones y conclusiones relativas al efecto del clima sobre la vegetación natural, los cultivos y sobre el hombre mismo. Por lo tanto no es posible separar lo puramente climatológico, ni tampoco ello es deseable para el geógrafo. Esto se reconoce al considerar a continuación las observaciones de Humboldt sobre el clima a lo largo de su ruta de viajes. En esta exposición se han utilizado muchas citas directas de los escritos de Humboldt, con el fin de presentar fielmente su concepto conciso e integral del clima y sus efectos. Al comentar dichas citas, se hace énfasis más bien en los elementos del clima en sí, volviendo a considerar los efectos biogeográficos en el capítulo siguiente.

A. ITINERARIO CLIMATOLÓGICO

El Océano Pacífico. En la discusión de la obra climatológica de Humboldt en México, es conveniente empezar con el gran Océano Pacífico, no solamente porque el estudio del sabio viajero en México comienza en las costas del mismo, sino más bien a causa de aquellos aspectos oceanográficos en que reconoció determinadas influencias sobre el clima de la adyacente masa de tierra mexicana. En el viaje de Guayaquil a Acapulco, ya Humboldt había efectuado observaciones termométricas de las aguas y del aire

oceánicos, a la vez que llevaba un registro de las oscilaciones barométricas y tomaba nota de las corrientes y de los vientos, completando sus informes mediante innumerables conversaciones con los que habían navegado en el gran Océano y leyendo todos los escritos que estuvieran a su alcance. Del conjunto de todas estas fuentes de información, Humboldt adquirió un amplio conocimiento de los fenómenos de los vientos alisios y monzónicos, y de las brisas nocturnas y diurnas de las costas. En sus rasgos básicos, los conceptos de Humboldt sobre dichos fenómenos (especialmente en sus interrelaciones con la tierra mexicana), no difieren de las teorías científicas aceptadas actualmente, como puede apreciarse de la siguiente cita del *Ensayo Político*:

"Cerca de Acapulco (y el saber este hecho es muy importante para los pilotos que frecuentan aquellas aguas), los monzones del norte inclinan constantemente al NO. el viento NE*, que se encuentra más hacia el mar adentro, y en latitudes más australes, es muy raro, y el verdadero O. se hace temer allí por su extremada violencia. Es probable que la anchura del continente y la corriente ascendente que se forma en la superficie de una tierra tan fuertemente calentada, originen estos movimientos de la atmósfera hacia el E., y que este efecto se deja de percibir alejándose del continente. Dependiendo la regularidad de los monzones, y las variaciones en la dirección del viento de la influencia de las estaciones, no se perciben sino a una distancia de cuatro a cinco grados de las costas. Más al O. presenta el Gran Océano los mismos fenómenos que el Océano Atlántico; pues entre los límites de los trópicos se encuentra todo el año el viento alisio, que podría llamarse el viento de la rotación de la Tierra, y que declina ya al N. ya al S., según la denominación del hemisferio en donde sopla".

* "Sin embargo, el viento terral que sopla por la noche y hasta las ocho o nueve de la mañana, en Sonsonate, Renlejo y Acapulco, es E. y NE.; y en verano, si se tiene la desgracia de aterrar al E. de Acapulco, es con este vientecillo con el que se remonta" [35, IV, 72-73].

Estas observaciones sobre los monzones, vientos alisios y brisas terrales y del mar que están de acuerdo en lo general con las teorías climáticas modernas [Koeppen, 111, 265-266], no debían criticarse severamente sobre la base de datos meteorológicos objetivos, mientras siga existiendo

tanta carencia de datos para la región oceánica mar adentro de la costa suroeste de México. En la actualidad los únicos datos disponibles sobre esta región son los eventuales registrados por buques que navegan por allí, y recopilados por el *Weather Bureau* de Estados Unidos [véase 105 bis].

En otra parte Humboldt dice:

"... desde el mes de octubre hasta el de marzo, durante la bella estación, que llamar el verano del Mar del Sur, se interrumpe la tranquilidad del Océano Pacífico en aquellos parajes por vientos impetuosos del N.E. y del N.N.E., conocidos con los nombres de Papagayo y Tehuantepec.

"... Podría creerse que una vez perturbado el equilibrio de la atmósfera en las costas del mar de las Antillas, por los meses de enero y febrero, el aire agitado refluye impetuosamente hacia el Grande Océano. Según esta hipótesis, el viento Tehuantepec no sería sino el efecto o más bien dicho la continuación de los nortes del Golfo de México, y de los brisotes de Santa Marta. El mismo viento hace la costa de Salinas y de La Ventosa, casi tan inaccesible como lo son las de Nicaragua y de Guatemala, en las cuales por los meses de agosto y septiembre, reinan vientos S.O. conocidos con el nombre de Tapayaguas.

"Estos S.O. vienen acompañados de truenos y de lluvias, mientras que los Tehuantepecos y los Papagayos... muestran sus furros estando el cielo claro y azulado" [35, I, 371-372].

Este análisis de Humboldt se compara favorablemente con lo que Wilhelm Koeppen tuvo que decir sobre la misma región:

"Igual que en la costa occidental de África, aunque en menor escala, el alisio del SE, que en la costa del Pacífico de América llega hasta los 12° N, cruza el Ecuador durante el verano boreal, y es desviado y transformado en un viento del SW que, en caso de traer lluvias y de soplar con fuerza, suele ser llamado temporal. Más hacia el norte en esta costa sopla el alisio en el verano, sólo en forma de un leve viento del este, pero en el invierno casi directamente del norte con tiempo despejado continuo. A estos vientos se les designa aquí con el nombre de papagayos y se les observa en regiones, donde existe una brecha en las cordilleras, como en Tehuantepec y la bahía de Fonseca. Ellos constituyen la continuación de los nortes, que al mismo tiempo soplan en el Golfo de México y que son húmedos en la costa atlántica y secos después de atravesar las cordilleras" [111, 365-266; compárase con Trewartha, 109, 186, 349-350].

Acapulco. Humboldt tomó la temperatura del aire y del agua del mar en Acapulco, datos que más tarde le sirvieron para dibujar el primer mapa de líneas isotérmicas y en sus estudios oceanográficos, y anotó la violencia de las tempestades llamadas *vendavales*.

Destácase también su interés por un fenómeno de micro-climatología de Acapulco, el cual describe:

"... las casas están respaldadas a un muro de roca que callenta el aire con la reverberación. La concha del puerto está de tal manera rodeada de montañas, que para dar algún acceso al viento del mar durante los ardores del verano, el coronel don José Barreiro, castellano o gobernador del castillo de Acapulco, hizo abrir al noroeste un corte de la montaña; obra atrevida, que en el país llaman Abra de San Nicolás, y que ciertamente no ha sido inútil. Durante mi residencia en Acapulco, como pasaba varias noches al sereno para hacer observaciones astronómicas, dos o tres horas antes de salir el sol, cuando la temperatura era muy distinta de la del continente, sentí constantemente un airecillo que venía del Abra de San Nicolás. Estas corrientes de aire son tanto más saludables, cuanto que la atmósfera de Acapulco está apestada por los miasmas que se levantan de un charco llamado ciénaga del Castillo, sita al este de la ciudad." [35, IV, 124-125].

De Acapulco a México. "Es sabido que el clima físico de un país no depende precisamente de su distancia al polo, sino, al mismo tiempo, de su elevación sobre el nivel del mar, de su proximidad al Océano, de la configuración del terreno y de otras muchas circunstancias locales" [35, I, 346].

Humboldt encontró bastante evidencia para establecer este aserto cuando en la travesía del camino de Acapulco a México experimentó sus bruscos cambios altitudinales: *tierra caliente* (hasta 1,000 metros), *tierra templada* (1,000 hasta 2,000 metros) y *tierra fría* (arriba de 2,000 metros).

"En el espacio de setenta y dos leguas y media, que hay en línea recta desde México a Acapulco, no se hace sino subir y bajar; y se pasa a cada instante de un clima frío a regiones sumamente cálidas" [35, I, 353].

En el valle de Papagayo, a una altitud de 190.5 metros, Humboldt encontró una temperatura de 23 hasta 24 grados

Reamur, a las 9 horas de la mañana; en Mexcala, altitud 520 metros, encontró una temperatura de 24 grados Reamur, por la tarde. Según aclarara Ernesto Wittich:

"Estas dos observaciones dieron margen a que algunos biógrafos de Humboldt hablaran sobre 'los valles de calor abrasador', cuando estas temperaturas no son nada raras en la costa occidental de México. Humboldt mismo solamente dice sobre el particular, que 'los valles del Papagayo y Peregrino son parajes en los cuales el aire es constantemente cálido y malsano' [50b, 48].

Estos valles eran las excepciones que tenía Humboldt en mente por la palabra "casi" cuando escribió que "casi sólo las costas de este vasto reino gozan de un clima cálido..." [35, I, 358]. Continúa diciendo:

"En la falda de la Cordillera, a la altura de 1,200 hasta 1,500 metros, reina perpetuamente una agradable temperatura de primavera, que no varía nunca arriba de 4 a 5 grados; allí son desconocidos igualmente los fuertes calores y el excesivo frío. Esta es la región que los indígenas llaman tierras templadas, en la cual la temperatura media es de 18° a 20°; tal es el hermoso clima de Taseco y Chilpancingo... ciudades célebres por la extremada salubridad de su clima.

... la tercera zona designada con el nombre de tierras frías... comprende las llanuras que están elevadas a más de 2,200 metros sobre el nivel del mar, y cuya temperatura media es inferior a 17°" [35, I, 359-360].

Algunos biógrafos de Humboldt se han referido a las espesas neblinas de Huitzilac; "tan curioso erróneo", escribe Wittich, "pues esta aldea montañosa se halla situada a un lado de las montañas del Ajusco, hacia el Pacífico, sin ser más húmeda que Cuernavaca". [50b, 48]. De hecho, la precipitación anual en Cuernavaca es sensiblemente menor que en Huitzilac, donde a veces sí se experimentan espesas neblinas durante la estación lluviosa.

La altiplanicie central. Humboldt apreció las características importantes del clima de esta región, sobre todo desde lo que podría llamarse el punto de vista de "ecología humana". Se fijó en las semejanzas así como las diferencias climáticas entre estas regiones templadas "por altitud" y

las de las zonas templadas "por latitud". La siguiente cita ejemplifica su precisa descripción y sabia interpretación:

"En la capital de México se ha visto algunas veces bajar el termómetro centígrado algunos grados bajo cero; pero este fenómeno es raro. Los inviernos ordinariamente son allí tan suaves como en Nápoles....

"Pero las planicies más altas que el valle de México, aquellas, por ejemplo, cuya altura absoluta excede de 2,500 metros, experimentan en los trópicos un clima duro y desagradable aun para los habitantes del norte. Tales son las llanuras de Toluca y las alturas de Huixtlaic, en donde la mayor parte del día no se calienta el aire arriba de 6 a 8°; el olivo no da allí fruto, cuando a algunas centenas de metros más abajo, en el Valle de México, se cultiva con muy buen éxito.

"Todas estas regiones llamadas frías, gozan de una temperatura media de 11 a 13°, igual a la de Francia y de Lombardia. Sin embargo, la vegetación es en aquellas muchos menos vigorosa, y las plantas de Europa no crecen con la misma rapidez que en su suelo nativo. Es cierto que los inviernos no son tan extremadamente fuertes a la altura de 2,500 metros, pero, en cambio, en el verano no calientan lo suficiente los rayos solares el aire rarificado de estas llanuras para acelerar el desarrollo de las flores y para que los frutos maduren bien. Esta igualdad constante, y el no sentirse nunca un calor fuerte, es lo que da un carácter particular al clima de las altas regiones equinocciales" [35, I, 360-361].

Además de hacer esta concisa interpretación del clima de la altiplanicie que no requiere comentario, Humboldt se fijó en algunos fenómenos meteorológicos extraordinarios. Uno fue la tormenta del día 6 de septiembre de 1772 en la parte noroeste del Valle de México, que fue de tan grandes proporciones que solamente su desgüe por el tajo de Nochistongo salvó a la ciudad de México de una terrible inundación. Ya se ha observado que Humboldt advirtió a las autoridades el peligro en que estaría la ciudad si una tormenta como ésta se reventara en la parte suoriental de la cuenca (véase Cap. IV, p. 97). Tales fenómenos parecen repetirse una vez en varios decenios en la parte septentrional del valle, siendo la más reciente "tromba" la del 24 de junio de 1949 sobre el pequeño rincón en que está situada la ciudad de Pachuca, que causó gran pérdida de vidas y propiedades. (Según información verbal del señor

Arturo Elias, director del observatorio meteorológico de Pachuca).

Otros acontecimientos meteorológicos extraordinarios en que se fijó Humboldt fueron las nevadas que se habían visto caer en México a una altura de unos 2,200 metros, y aun en Morelia, Michoacán, a una altura de unos 1,800 metros [35, I, 365, II, 286]. Más trágica fue la noche del 28 de agosto de 1784, cuando en El Bajío, a 1,800 metros de altura, se heló el maíz en pie, hasta tal grado que el año se conoció después como el "año del hambre", pues se murieron más de trescientas mil personas (no menos de ocho mil solamente en la ciudad de Guanajuato). Dijo Humboldt que la helada sobrevino "por el efecto de la radiación contra el cielo muy claro, después de una sequía extraordinaria". [35, II, 57].

Sobre las zonas alpinas. Los límites inferiores de nevadas invernales y particularmente de las nieves perpetuas interesaron especialmente a Humboldt. Por medio de medidas barométricas y geodésicas trató de determinar la altitud de los límites de la nieve perpetua en las cimas de las altas montañas. Escribió que según medidas geodésicas que había ejecutado en México:

"...los límites de las nieves perpetuas no desciende ya, de debajo del 19 grado de latitud boreal, más que 4,600 metros (2,400 toesas), es decir 200 metros (100 toesas) más abajo que debajo del Ecuador". [10n, 47-48].

En su ascensión a las altas montañas de Zinacantan (Nevado de Toluca) y Naucampatépetl (Cofre de Perote), como casi en todas partes donde fue en la América, Humboldt tomó nota de la intensidad y la refracción de los rayos solares y del color azul del cielo a diversas altitudes. Este último acaso no llamaría tanto la atención del climatólogo y del meteorólogo de hoy día; pero en aquellos tiempos en que se buscaban los fundamentos de la ciencia, el sabio no sabía de qué clase de datos podría más tarde sacar la solución de algún problema.

La falda oriental de las cordilleras. Humboldt presentó un cuadro casi completo de los climas que existen en el descenso no interrumpido desde las nieves perpetuas del Pico de Orizaba, que contempló a gran distancia desde Jalapa, o bien desde las nieves invernales del Cofre de Perote, que conoció de cerca, hasta los médanos de la calurosa llanura costera. El descenso desde la primera de estas montañas es de 5,700 metros y desde la segunda, de más de 4,200 metros; en ambos casos la distancia horizontal es alrededor de un grado de longitud.

El clima nublado y templado de Jalapa le llamó especialmente la atención.

"El cielo de Jalapa, hermoso y sereno en verano, inspira melancolía desde el mes de diciembre hasta el de febrero; cada vez que el viento del norte sopla en Veracruz, una espesa brumazón envuelve a los habitantes de Jalapa. Entonces baja el termómetro hasta 12 ó 16 grados. En la estación de los nortes muchas veces se pasan dos o tres semanas sin ver el sol ni las estrellas". [35, II, 310].

A Humboldt le tocó la suerte de conocer personalmente este fenómeno durante su estancia.

El Encero, unos cuatrocientos metros más abajo de Jalapa, según Humboldt marcaba el límite superior hasta donde llegaban los estragos del vómito o fiebre amarilla, que entonces se atribuía al clima que reinaba más abajo.

Veracruz. El puerto de Veracruz, con sus problemas para la navegación y la existencia del hombre, impulsaron a Humboldt una vez más a estudiar el régimen de los vientos.

"...En las costas orientales de Nueva España los grandes calores ceden por algún tiempo durante los meses invernales, o cuando los vientos del norte llevan algunas bocanadas de aire frío de la Bahía de Hudson hacia el paralelo de La Habana y de Veracruz. Estos vientos impetuosos soplan desde el mes de octubre hasta el mes de marzo, y se anuncian por la extraordinaria perturbación que se advierte... en las variaciones horarias del barómetro. Muchas veces refrescan el aire de tal modo que el termómetro centígrado baja... en Veracruz, hasta 16°". [35, I, 359].

El sabio lamentó que el navegante tuviera que escoger entre los riesgos de naufragar contra los arrecifes de la costa, si venía en el tiempo de los nortes, o de contraer el vómito prieto si venía en el verano. Esto lleva a la consideración de las ideas de Humboldt sobre las relaciones entre el clima y la fisiología del hombre, cuyo aspecto se entrelaza con el temario del capítulo siguiente.

B. ESTUDIO SISTEMÁTICO

Datos meteorológicos. La climatología y la meteorología, como ramas organizadas de la ciencia de hoy día, no se habían desarrollado todavía al realizar Humboldt sus viajes en México. Puede decirse que estas disciplinas estaban entonces en transición: eran ciencias subjetivas que se desenvolvían en ciencias objetivas. Nótese ambos aspectos: el subjetivo y el objetivo, en los escritos del sabio relativos a México. Aunque, desde luego, hubiera preferido basarse en datos objetivos, por el escaso número de los mismos, Humboldt no vaciló en valerse de datos subjetivos propios y de terceros.

Humboldt tomó nota de la temperatura, así como de las oscilaciones barométricas, durante sus travesías. Por inadecuados que fuesen para juzgar el clima de una región, estos datos de momentos determinados siguieron siendo durante muchos años los únicos datos objetivos que el mundo científico disponía para muchos de los parajes visitados por Humboldt. El sabio tuvo a su disposición, además, algunas observaciones más continuas hechas por observadores radicados en varias partes de la Nueva España.

El concepto de Humboldt sobre la circulación de la atmósfera. Se debe haber anotado en esta exposición que el gran sabio, en sus observaciones efectuadas en la travesía desde las costas de la América del Sur hasta las de la Nueva España, demostró una comprensión que todavía se considera correcta de la circulación general de la atmósfera tropical y los cambios producidos en ella por las tendencias monzón-

nicas y los corrientes frías. Escritos posteriores, a base de más datos objetivos, han complementado las ideas de Humboldt sobre estos vientos, así como sobre los del Golfo de México, pero no las han refutado.

La corriente llamada de Humboldt es el factor que empuja hacia el norte los vientos alisios del sureste, el Ecuador térmico y la zona de calma ecuatorial, con su conjunto de fenómenos relacionados. Dicha corriente no la descubrió el viajero, pues como él mismo aclara en una carta a Heinrich Berghaus, la existencia de esta corriente se ha conocido desde el siglo XVI por todo marinero acostumbrado a navegar desde Chile hasta Paita. [*Briefwechsel Mit Berg- haus*, vol. 2, pág. 284, también 160 y 275. Citado por Löwenberg, 37, I, 326]. Según Löwenberg, Karl Ritter fue uno de los que propagaban este error. Lo que en verdad hizo Humboldt fue describir dicha corriente, a base de las observaciones científicas que efectuó. ¿Pero no hasta esto para que la corriente lleve su nombre, cuando el nuevo continente mismo lleva el nombre, no de su descubridor, sino del geógrafo que lo describió vivamente?

Las observaciones y el interés de Humboldt sobre la circulación de la atmósfera que afecta a México, parece haber sido más bien climatológica que meteorológica. Es cierto que mostró interés en fenómenos atmosféricos de corta duración, como tempestades, pero debe anotarse que lo que más llamó su atención no era el comportamiento de tempestades particulares, sino más bien los tipos recurrentes de tempestades.

También el sabio interpretó correctamente el fenómeno del monzón diurno, o sea de brisas marítimas y terrales.

Humboldt rechazó la hipótesis que pretendían algunos navegantes de que los volcanes de México y la América Central originaban los vientos llamados "papagayo" [35, I, 372]. En otra parte del mismo *Ensayo Político*, en cambio, atribuye a los volcanes y sismos un efecto meteorológico.

"En el nuevo continente, las erupciones y grandes temblores de tierra muchas veces son precursores de aguaceros que duran meses enteros. ¡Qué peligros amenazarían a la capital, si estos fenómenos

se repitieran en el valle de México, en una zona en donde, en años poco lluviosos, caen hasta quince decímetros de agua!" [35, II, 233].

Recientes investigadores concluyen al contrario, que en dicha correlación las lluvias son la causa de la frecuencia de los terremotos, en vez de ser éstos la causa de aquellas, lo que bien puede explicarse de acuerdo con la teoría de isostasia, debido al peso de la misma lluvia. Sobre el particular, ha escrito Charles Davison que

"... la periodicidad de los temblores puede ser debida a variaciones en la cantidad de la lluvia, que en sí dependen de los períodos de manchas solares, los años de muchas manchas solares son aquellos de mucha lluvia y años de pocas manchas solares correspondiendo a los de largas sequías. La conexión entre temblores y la lluvia ha sido anotado por sismólogos..." [106, 50].

Gran parte de los estudios de Humboldt sobre la circulación atmosférica se relacionan con interpretaciones del régimen de los vientos que eran de gran importancia para el navegante del buque velero de aquellos días.

En vez de censurar a Humboldt por haber estudiado el tiempo y el clima con esta actitud pragmática, debiera recordarse que consideraciones económicas y pragmáticas han sido la causa de que el estudio de la climatología y la meteorología hayan alcanzado su alta perfección actual; y que hoy día también han sido las necesidades del navegante, no de los veleros sino de los aviones, las que dieron el impulso a la climatología y la meteorología hasta haberlas convertido en estudios tridimensionales.

La climatología como el estudio de la distribución del calor. Es sorprendente que sobre la base de pocos datos discontinuos y en lugares tan esparcidos, Humboldt hubiera podido ofrecer ya en 1817 una exposición de la ley de isotermias [16]. La aportación del viaje a México para el establecimiento de dicha ley, consistió en que le ayudó a Humboldt llenar la laguna que existía en los conocimientos climatológicos de las zonas situadas entre las regiones verdaderamente ecuatoriales y las regiones de latitudes medias. Sus excursiones a las altas montañas de México le facultaron

para asegurar que las condiciones verdaderamente ecuatoriales sólo se extienden hasta los 10 grados al norte o al sur del Ecuador.

"El cuadro de las regiones ecuatoriales incluye los fenómenos físicos que ofrece la superficie del globo y la atmósfera desde el décimo grado de latitud boreal hasta el décimo grado de latitud austral. Hubiera sido poco exacto extender esta zona más cerca de los límites de los trópicos, a causa de la gran diferencia que se observa, no solamente en las producciones del suelo, sino también, sobre todo, en los fenómenos meteorológicos, entre los grados 10° y 38° de latitud" [10n. 47].

Climatología fisiológica. En lo que respecta a climatología fisiológica, Humboldt continuó manteniendo los errores de su época, pero no sin interponer una que otra duda. La idea de que el aire "malsano" era causa de enfermedades, se había propuesto ya en los escritos de Hipócrates [107, 19-42, 100-144].

Todavía a principios del siglo pasado, no se sabía que la influencia del clima sobre las enfermedades era indirecta más bien que directa. El vómito prieto o fiebre amarilla se manifestaba especialmente en las costas del trópico, típicamente en las cálidas y de calor constante, incluyendo las semiáridas. Sin embargo, Humboldt observó que en Acapulco la enfermedad no se había desarrollado bajo un clima que parecía muy propicio para ello.

La hipótesis de que el calor de los trópicos en sí fuese dañino al hombre, parece no haber preocupado a Humboldt. Su gran actividad durante los cinco años de permanencia en los trópicos americanos bastaría para negar el aserto. Un efecto psicológico directo del clima había sido reconocido por el sabio, pero a la vez consideraba que indirectamente el clima, mediante su influencia en la vegetación y en la morfología del paisaje, contribuía al efecto psicológico que el aspecto del paisaje en total ejercía sobre el hombre.

Microclimatología. Se han citado interpretaciones de Humboldt de índole microclimatológica, en el problema de la reverberación del calor en los granitos de Acapulco y en las

dunas de Veracruz, así como en los problemas de la radiación en el valle de Chilpancingo y de la insolación en los suelos de arenas negras del Jorullo.

Aspectos regionales y epistemológicos. Climatología, según W. G. Moore [112, 34] es "la ciencia que trata de los varios climas de la tierra, y su influencia sobre el ambiente natural". Humboldt, por cierto, en su tratamiento del clima mexicano consideró a estos dos aspectos, y su Ensayo Político da definitiva preferencia a la influencia del clima más bien que a sus elementos mismos.

El gran geógrafo había definido el clima como:

"el agregado de todas las circunstancias externas pertenecientes a cada localidad en su relación con la naturaleza orgánica" [112, 336].

Esta definición, que John Leighly encuentra haber influido en los primeros climatólogos norteamericanos [113, 336, 338], promete algo más para la climatología que los datos térmicos y pluviales que muchos entienden por esta ciencia en la actualidad; aun a veces Humboldt parece haber utilizado la palabra "clima" como sinónimo del aspecto total del paisaje.

Se ha citado arriba (pág. 106) una referencia a los climas de México en que Humboldt distinguió cuatro de los factores principales que enumera De Martonne [105, 107-124] como causas de clima. En el párrafo citado, el gran geógrafo no mencionó el factor de las corrientes oceánicas, aunque sí había apreciado la importancia de éstas en el caso de la corriente que es paralela a la Costa del Perú y que ahora lleva el nombre del mismo Humboldt.

Las ideas del sabio sobre la relación entre la climatología y la geografía regional, tal como se ejemplifican en el Ensayo Político, concuerdan con los motivos de autores de semejantes estudios en la actualidad quienes según F. Kenneth Hare

"... parecen sentir la necesidad de especificar los tipos de tiempos típicos, trayectorias de tempestades, masas de aire, etc. Ellos sienten —y piensan que sus lectores deben sentir— descontento por un re-

mento puramente descriptivo de los elementos climáticos standard [114, 162].

También, la obra climatológica de Humboldt en México, concuerda con la obra de Koeppen y Thornthwaite, quienes, según Hare, se dirigen menos a la atmósfera "que a su interacción con la superficie terrestre y su cobertura viviente" [114, 162]. Sin duda, lo mejor que de esta índole escribió Humboldt sobre el conjunto de la Nueva España se halla en el *Ensayo Político*, en el ya muchas veces citado tercer capítulo, donde considera también el efecto climatológico sobre las actividades del hombre como parte de la "cobertura viviente" de la superficie terrestre.

CAPÍTULO VI

OBRA BIOGEOGRÁFICA

El viaje a América proporcionó a Humboldt materiales para un ensayo sobre la geografía de las plantas, que se ha considerado como el comienzo de dicha disciplina, así como para profundos estudios de anatomía comparada. Sus observaciones sobre la flora y la fauna de México figuran de manera integral y fundamental en dichas obras, así como en "La Fisonomía de las Plantas" y otras monografías de su libro *Cuadro de la Naturaleza* [11; 32]. Además de las consideraciones de estos tratados sistemáticos, en su obra específica sobre la región, el *Ensayo Político sobre el Reino de la Nueva España*, hallanse dispersas notas que consideran la flora y la fauna más bien en sus interrelaciones con las actividades económicas del hombre, desde el punto de vista general; también contiene referencias específicas a la flora y fauna de varios sitios que conoció, así como otros que no visitó personalmente. Sobre todo, prestó atención al aspecto ecológico, utilizando ciertas plantas económicas y silvestres como "índices o termómetro botánico" [10n, 83-84]. No obstante, no ensayó escribir la biogeografía, ni siquiera la fitogeografía, de la Nueva España, ni aun de la mayor parte de los parajes que tocó en su recorrido. No es posible extraer del conjunto de sus obras un cuadro biogeográfico completo de México. No describió la fitogeografía del país en el sentido que lo ha hecho A. Starker Leopold [119], ni tampoco trató la zoogeografía en el sentido en que Alfred Russell Wallace ha definido esa ciencia, es decir, el estudio

de "la diferencia entre el contenido faunal de tierras diferentes" [Wallace, citado por Hartshorne, 61, 128]. Lo que hizo Humboldt en su *Recueil des Observations Zoologiques* fue más bien lo que Wallace, junto con P. Michotte, Alfred Hettner y Richard Hartshorne llamarían zoología geográfica [véase el libro de este último, 61, 127-128]. Si la revista itineraria que se presenta a continuación no da un cuadro biogeográfico completo, al menos da una idea del concepto de Humboldt de las leyes ecológicas del paisaje biótico y demuestra su capacidad para presentar a grandes rasgos el panorama de la vegetación de las regiones que conoció.

A. ITINERARIO BIOGEOGRÁFICO

La costa del Pacífico.—Las referencias de Humboldt a la rica fauna del Pacífico que baña las costas de México se limitan casi exclusivamente a tratar sobre su efectiva y potencial explotación económica, cuyos pormenores se consideran en el capítulo VII de este trabajo. Sobre la biota de la costa en que está situado Acapulco, Humboldt no hizo sino breves observaciones sobre "aquellos llanos áridos y ardientes, salpicados de pequeños pantanos que sirven de guarida a los cocodrilos. . ." [35, IV, 124]. La fauna de uno de estos pantanos, el llamado Ciénega del Castillo, al este de Acapulco, recibió su especial atención:

"las aguas hediondas de este charco desaparecen todos los años por cuyo motivo perecen innumerables pececillos torácicos de piel mucilaginoso que los indios llaman popoyote, o ajolotl. . ." Estos peces, que se pudren a montones, esparcen emanaciones en el aire vecino, que con razón se consideraban como la causa principal de las calenturas bilioso-pútridas que reinan en aquella costa" [35, IV, 125].

Si existía una conexión entre la fauna del charco y las condiciones malsanas de Acapulco, pero eran más bien debido a los microbios llevados por sus insectos en vez del aire pútrido que emanaban los pececillos muertos. Humboldt solamente seguía el pensamiento de la profesión médica de su época, que todavía no había progresado más allá

de las enseñanzas de Hipócrates [107, 19-42; 100-144] y culpaba al aire de las enfermedades del hombre. El siglo XIX aún tenía que demostrar que mientras que los microbios que causan algunas enfermedades se contagian por el aire, las enfermedades que son el azote de los trópicos se transmiten más bien por los insectos que vuelan en el aire. De cualquier modo, si se le hubiera dado el encargo de mejorar la salubridad de Acapulco, Humboldt primeramente habría desecado la Ciénega del Castillo; y por la reducción de los insectos, las condiciones hubieran mejorado; en cuyo caso él se habría convencido aún más de que el "aire malo" había sido la causa de las enfermedades.

De Acapulco a México. En esta travesía, el gran viajero menciona los valles del Papagayo y del Peregrino como parajes "en que el aire es constantemente más caliente y enfermizo" [35, I, 359].

En su tratado sobre la fisionomía de las plantas (Libro IV, *Cuadros de la Naturaleza*), Humboldt recuerda las impresiones que produjeron en su compañero de viaje Carlos de Montúfar, los bosques de coníferas cerca de Chilpancingo:

"Nacido en Quito, bajo el Ecuador, jamás había visto Coníferas. Parecíanle estos árboles faltos de hojas, y como era la dirección Norte la seguida, creía ver ya en la extremada contracción de los órganos apendiculares, el aspecto del raquitismo determinado por la proximidad del polo. . ." [32, 450-451].

Humboldt encontró el límite inferior de los encinos, cerca de la Venta de la Mojonera, a una altura absoluta de 756 metros. Citó el valle de Chilpancingo por sus fértiles campos de trigo y mencionó la abundancia de árboles frutales alrededor de esta ciudad. Los llanos de San Gabriel, en el valle de Ixtla, entre Tasco y Cuernavaca, los anotó como una región de caña de azúcar, siendo dicho valle el principal abastecedor de azúcar a la ciudad de México. Se han mencionado ya en el capítulo anterior el severo clima de Huiztilac, que el viajero asemejó al del vecino valle de Toluca, y que contrastaban con las condiciones algo más

benignas que prevalecían en el Valle de México. Aunque estas regiones tienen una temperatura media anual comparable a la de las latitudes medias, Humboldt observó, no obstante, que las plantas de uso económico de Europa no se desarrollaban tan fácilmente allí. Insistió que el factor determinante no era la temperatura media anual sino la distribución diurna y nocturna del calor durante las estaciones. Simplemente el aire no se calentaba lo suficiente en ninguna época del año, en estas alturas, para que las plantas de Europa lograran su crecimiento óptimo. Así es que Humboldt indicó los cambios altitudinales en los trópicos que presentaban una variedad de climas análoga a la producida por cambios latitudinales; pero, a la vez, se daba cuenta de las diferencias apreciables entre las ecologías producidas por éstos y aquéllos y aun pensaba que posiblemente la presión barométrica de la atmósfera tendría algún efecto sobre ello.

El altiplano. El gran geógrafo atribuyó la aridez de la parte norte del Valle de México a la acelerada deforestación de después de la conquista. Alrededor del Canal de Huehuetoca consideró que ejercía algún efecto el nivel del agua freática, alterada por el proyecto de drenaje. Parece que ignoraba el efecto de la "sombra de lluvia" que prevalecía sobre la parte septentrional de la cuenca endorreica, y la importancia de la precipitación orográfica en los declives de barlovento, en la parte suroccidental de la cuenca donde aún (gracias a las recientes medidas protectoras del gobierno) quedan todavía bosques considerables.

La falta de vegetación de gran parte de la meseta central le recordó a Humboldt el aspecto semi-árido de las llanuras de Castilla [35, 364]. Entendió que había varias causas para esta aridez, entre las cuales señaló la alta evaporación a causa de la altura; y agregó que tenía pocas cumbres que pasan del límite de las nieves perpetuas de las cuales podría suministrarse agua a las llanuras vecinas, tal como acontece en el Perú. Escribió:

"La aridez de la mesa central, y la falta de árboles a la que acaso ha contribuido también una grande presencia de las aguas en los

grandes valles, son muy perjudiciales para la explotación de las minas. Estos males se han aumentado después de la llegada de los europeos a México, porque estos colores, no sólo han destruido sin plantar, sino que desecando artificialmente grandes extensiones de terreno han causado otro daño de mayor consecuencia; porque el muriato de sosa y cal, el nitrato de potasa y otras sustancias salinas, cubren la superficie árida del suelo, y se han esparcido con una rapidez que difícilmente pueden explicar los químicos. Por esta abundancia de sales, por estas esflorescencias opuestas al cultivo, la mesa central de México se semeja, en algunas partes, al de Tíbet, y a las estepas saladas del Asia central. En el valle de Tenochtitlán y la falta de una vegetación vigorosa desde la época de la conquista española; pues este valle estaba adornado de un hermoso verdor cuando los lagos ocupaban más terreno, y cuando inundaciones más frecuentes lavaban aquel suelo arcilloso" [35, I, 366-367].

De la fauna del Valle de México, Humboldt escribió una breve nota sobre el axolotl, identificado por Cuvier como "la larva de una salamandra"¹ y menciona también los huesos fósiles de elefantes (véase cap. IV).

De la Sierra de Santa Rosa, en uno de cuyas laderas está situado Guanajuato, el sabio señaló que estaba "en parte árida y en parte cubierta de madroños y encinas siempre verdes" [35, III, 219]. En estos madroños observó los capullos de *Eucheria socialis*, que según Hoffman [50g, 138] fue erróneamente clasificada por Humboldt entre los *Bombycidæ*. La larva de esta mariposa es la productora de la seda indígena, de cuya significación económica se volverá a tratar en el capítulo siguiente.

Una de las preocupaciones de Humboldt fue la temperatura del suelo; él y Bonpland informaron el hecho de que

¹ Aclara Humboldt que "... el verdadero ajolotl de los lagos mexicanos (*Siren psicomis* de Sav) es esencialmente diverso de aquél, y según Cuvier, no es otra cosa que la larva de una gran salamandra." Además, dice:

"El ajolotl de Acapulco nada tiene de común con el del valle de México, sino el color; es un pescado escamoso, con dos aletas dorsales, de color moreno acetonado, sembrado de manchitas amarillas y azules". [35, IV, 125].

Véase la memoria redactada por Georges Cuvier para Recueil d'Observations Zoologiques et d'Anatomie Comparée, sobre "Recherches anatomiques sur les reptiles regardés encore comme douteux par les naturalistes, à l'occasion de l'axolotl rapporté par M. de Humboldt du Mexique" [10 I, 93-126, y sobre todo, la descripción y los dibujos del ajolotl, 109-117, pl. xii].

por el admirable orden con que las diferentes tribus de vegetales van sucediéndose por tongadas, unas arriba de las otras, que van subiendo desde Veracruz hacia la meseta de Perote. Allí se ve cambiar a cada paso la fisonomía del país, el aspecto del cielo, la vista exterior de las plantas, la figura de los animales, las costumbres de los habitantes y el género de cultura a que se dedican.

"Al pasar que se va subiendo, la naturaleza parece menos animada, la hermosura de las formas vegetales disminuye, los tallos tienen menos jugo, las flores son menos grandes y más pálidas. El viajero que ha desembarcado en Veracruz se tranquiliza a la vista del roble mexicano, porque esto manifiesta que ya ha dejado aquella zona que con tanta razón temen las gentes del norte por los estragos que hace la fiebre amarilla. Este mismo límite inferior de los robles, enseña al colono habitante de la meseta central hasta dónde puede bajar hacia las costas, sin temor de la enfermedad mortal del vómito. Cerca de Jalapa, los bosques de liquidambar anuncian, por la viveza de su verdor, que es a aquella altura donde las nubes suspendidas sobre el océano vienen a tropezar con los picos de basalto de la cordillera. Más arriba, cerca de Banderilla, ya no llega a madurar el fruto nutritivo del plátano: de manera que en esta región nebulosa y fría, la necesidad precisa al indio a trabajar y agujerea su industria. A la altura de San Miguel, los pinabets empiezan a interpolarse con los robles, y se van encontrando así hasta los altos llanos de Perote, los cuales presentan el ríspido aspecto de campos sembrados de trigo. Ochocientos metros más arriba, el clima es ya muy frío para que los robles puedan vegetar; sólo los pinabets cubren las rocas, cuyas puntas entran en la zona de las nieves perpetuas; de manera que en este país maravilloso, en el espacio de pocas horas, recorre el hombre de ciencia toda la escala de la vegetación, desde la heliconia y el plátano, cuyas hojas lustrosas llegan a tener extraordinarias dimensiones, hasta el encogido parénquima de los arbustos resinosos" [35, II, 300-301].

Veracruz. Este puerto del Atlántico, al igual que Acapulco, puerto del Pacífico, llevaron a Humboldt a divagaciones sobre geografía de las enfermedades. Parecía Veracruz un foco de epidemias de fiebre amarilla, lo que le dio motivo para disertar ampliamente [35, IV, 116-160] sobre el particular. Organizó sistemáticamente las estadísticas sobre las epidemias, así como sobre las condiciones climáticas y de otra índole que las acompañaban, no solamente en Veracruz, sino también en otras regiones, pero no pudo librarse del concepto hipocrático de que el aire fuere en gran parte responsable de las enfermedades. Consideró la putrefacción constante de materias orgánicas, bajo las condiciones tropi-

cales, la causa de esta "insalubridad" del aire, y que no era la temperatura del aire por sí sola la causa de ello. Sin negar que existía alguna relación entre la temperatura de Veracruz y los progresos de la fiebre amarilla, el gran geógrafo advirtió:

"... nada prueba que cuando la enfermedad ha cesado de reinar por algunos años, baste un verano muy cálido y húmedo para hacerla retonar..." [35, IV, 156].

En otro lugar, escribió:

"La humedad de las costas que favorece la putrefacción de una gran masa de substancias orgánicas, ocasiona las enfermedades a que están expuestos sólo los europeos y otros individuos no aclimatados, porque bajo el cielo abrasador de los trópicos, la insalubridad del aire indica casi siempre una fertilidad extraordinaria del suelo" [35, I, 367].

Mientras Humboldt se equivocó sobre la manera en que se contagia el germen de ciertas enfermedades, se observa que sospechó una conexión entre la insalubridad y la fertilidad en los trópicos, hecho que la ciencia ha comprobado posteriormente, pues se reconoce que las mismas condiciones de temperatura y de humedad del suelo, que fomentan el desarrollo rápido de las plantas, también favorecen el desarrollo de los microbios. Se han incluido estas observaciones por reconocer que tanto el hombre como los microbios son seres biológicos, y por tanto, materia de estudio de la biogeografía.

B. ESTUDIO SISTEMÁTICO

La geografía de las plantas; generalidades. El estudio de las plantas en México remonta a tiempos anteriores a la conquista y los cronistas mencionan jardines botánicos mantenidos en Chapultepec e Ixtapalapa por los aztecas. Estos también tenían un sistema taxonómico bien organizado, gran parte de cuyas descripciones han sido vertidas al español por Francisco Hernández, conservando la nomenclatura azteca (náhuatl) [véase la obra de éste, 116].

Al realizar Humboldt su viaje a México, ya se había iniciado la labor taxonómica basada en el sistema de Linnæo, destacándose los esfuerzos de los señores Martín Sessé y José Mariano Mociño, agregados a la expedición de Antonio Malaspina, quienes recorrieron parte de las costas mexicanas.

Humboldt llegó a México poco después de haber trazado el primer bosquejo de su *Cuadro Físico de las Regiones Ecuatoriales*, que iba después a acompañar su *Ensayo Sobre la Geografía de las Plantas*, obras ambas que fueron mejoradas sobre la base de las observaciones que efectuó en México.

Inspirado por Georg Forster y Karl L. Willdenow antes de salir de Europa y orientado y documentado por las investigaciones de José Celestino Mutis, de Francisco José de Caldas, de Ruiz y de Pavón, en Sud-América, Humboldt fue perfeccionando la obra por la cual se le ha reconocido como fundador de la geografía de las plantas.

En su obra, el sabio abarca todo el campo de la fitogeografía, incluyendo todos los puntos salientes que reconocen los geógrafos actuales, pero sin delimitar con líneas divisorias los campos de dicha ciencia.

El *Ensayo sobre la Geografía de las Plantas* no intenta abarcar todo el mundo, sino más bien delimitar la finalidad y métodos de dicha disciplina, busca las leyes que rigen la distribución de las especies, las asociaciones y la fisonomía de las plantas, y señala las migraciones de las plantas cultivadas como campo de estudio que liga la geografía de las plantas con la historia del hombre.

Acompañó al mencionado ensayo con el *Cuadro Físico de las Regiones Ecuatoriales* [10n, 37-152], para demostrar de manera práctica lo que el *Ensayo* proponía. Dicho *Cuadro Físico* trata más específicamente de las regiones situadas entre el décimo grado boreal y el décimo grado austral de los Andes de la América del Sur; figuran en esta obra, así como en el propio ensayo fitogeográfico, referencias a México solamente en forma comparativa. Hubiera sido de gran beneficio para la geografía en México que Humboldt hubiera hecho el esfuerzo de hacer otro cuadro físico del

país, que conoció de un mar a otro, pero a falta de una obra que sintetice sus observaciones sobre las plantas en México, hay que entresacarlas de sus escritos sobre aspectos relacionados o comparativos con otras regiones.

Estas consideraciones sobre la obra fitogeográfica de Humboldt en México, se organizan según la división sistemática adoptada por A. W. Kiechler, en su reciente memoria sobre el progreso de la geografía de las plantas, publicada en *American Geography—Inventory and Prospect* [120], a saber: 1) *Geografía florística de las plantas*; 2) *Geografía ecológica de las plantas*; y 3) *Estudios de la vegetación*.

1) *La obra taxonómica, o "geografía florística de las plantas"*. La mayor parte de la obra taxonómica de la expedición a la América correspondía a los esfuerzos de Bonpland; a Humboldt, según su propia afirmación, no le correspondió más que la novena parte. El sabio prestó más atención a aspectos ecológicos y fisonómicos y menos a la clasificación de las plantas. En cambio, se interesó mucho en la distribución geográfica de ciertas especies; y en su *Ensayo sobre la Geografía de las Plantas* así como en el *Cuadro Físico de las Regiones Ecuatoriales*, hallanse observaciones de este tipo que se refieren a México. En el libro IV sobre "fisonomía de las plantas" en *Cuadros de la Naturaleza* [32, 271-482], examinó la distribución de varios grupos florísticos de plantas, siendo esta obra muy enriquecida por notas sobre los lugares y plantas que había visto en México. Aunque la obra sigue una organización basada en la taxonomía, parece que los grupos florísticos que Humboldt escogió representaban en lo general ciertos tipos específicos de fisonomía, abarcando su selección ejemplares de casi todos los tipos fisonómicos.

Si los aspectos históricos todavía forman una parte esencial de la geografía florística de las plantas, "aunque puedan llevar a mucha especulación" [120, 340], debe reconocerse como uno de los primeros, el esfuerzo de Humboldt en trazar las migraciones de las plantas. A la vez que Willdenow iba reconociendo las semejanzas entre las plantas en el norte de Asia y de América, entre los arbustos del Cabo

de Buena Esperanza y Australia, y entre las floras de las islas Bahamas y el continente vecino, Humboldt investigaba la posibilidad de una antigua conexión entre los continentes, apoyándose en las especulaciones sobre la semejanza de sus plantas así como en observaciones de semejanzas geológicas.

2) "Geografía ecológica de las plantas". Por su contenido, por su organización y por su inserción en obras relacionadas o integrales —si no siempre por su título—, los escritos de Humboldt sobre las plantas de México tienden comúnmente a tratar más ampliamente el aspecto ecológico antes que ningún otro.

En una época en que casi todo el mundo carecía de datos termométricos, pluviométricos, e higrométricos adecuados, Humboldt no podía siempre apreciar objetivamente los factores correspondientes. Por la regularidad de estos en las regiones equinocciales, había podido apoyarse en sus propias observaciones de poca duración a lo largo de su ruta. En México se dio cuenta de una marcada variación estacional, en cuanto a la temperatura, la precipitación, así como el estado higrométrico de la atmósfera. Observó que la oscilación del límite inferior de las nieves en las altitudes de México era de 800 metros, y en cambio en las regiones equinociales de 60 a 70 metros entre una estación y otra; y que el límite de las nieves perpetuas, que consideraba como límite virtual de la vegetación, se hallaba a una altura de 4,800 metros sobre el Ecuador y a 4,600 metros en México, entre los 19 y 20 grados de latitud [55, I, 364-365].

Observó, además, que hubiera sido poco exacto extender la zona ecuatorial muy cerca de los trópicos, debido a la gran diferencia que existe entre los productos del suelo, y sobre todo en los fenómenos meteorológicos que había observado entre el 10° y el 23° de latitud norte [10n, 47]. Debido a que México fue el único lugar en tales latitudes en donde el viajero subió hasta elevadas altitudes, y debido a sus repetidas referencias a ese país en materia ecológica, debe reconocerse la importancia de su viaje a México por haberle permitido complementar los conocimientos sobre la distribución altitudinal y latitudinal de las plantas, pues en México pudo apreciar la transición entre las condiciones

ecológicas propias de las regiones verdaderamente ecuatoriales y las de las latitudes cercanas a los trópicos.

Para poder apreciar el factor altitudinal, su viaje se efectuó en una época muy oportuna, pues fue poco posterior al desarrollo de métodos barométricos precisos por De Luc, cuya obra se publicó en 1771 [Hartshorne, 61, 40], y que fueron todavía mejorados con la fórmula más precisa de La Place. También pudo inspirarse en la obra descriptiva de Johann K. y Georg Forster, sobre la fisonomía de la vegetación, y en el intercambio de ideas con Willdenow, cuya obra sobre la diseminación de las plantas y delineación de zonas florísticas puede considerarse como una de las fundamentales de la geografía florística de las plantas.

La memoria sobre la "Fisonomía de las plantas" (que forma parte de *Cuadros de la Naturaleza* [32, 271-482]), contiene muchas referencias sobre sitios y ciudades, así como sobre regiones no visitadas por el sabio en México. A pesar de lo que promete el título de esta obra, las materias están organizadas según grupos florísticos; y la gran atención al factor ecológico merece considerarla como un conjunto de estudios *autoecológicos*, por tratar de las relaciones del ambiente de determinadas plantas. En lo que respecta a la otra gran división de la ecología, la *sinecología*, que estudia las relaciones del ambiente de comunidades o asociaciones de plantas, destácase la obra de Humboldt como fundamental. Así lo ha reconocido Howard S. Reed en su obra *A Short History of the Plant Sciences*:

"Humboldt parece haber observado por sí mismo que las plantas se agrupan en sociedades o asociaciones; y habla de la diferente composición de asociaciones de las plantas en zonas tropicales y templadas. Demostró el valor de las líneas isotermas en la geografía física, y en la geografía de las plantas" [63, 127].

Ya se ha anotado la importancia del viaje a México, en cuanto a las conclusiones de Humboldt sobre las leyes isotérmicas (págs. 113-114), y por razones análogas, este viaje no es menos importante en su aplicación de dichas leyes a la fitogeografía, pues completó sus conocimientos sobre la escala altitudinal-latitudinal del Ecuador hacia el polo.

3) *Estudio de la vegetación.* Apoyándose en Kúchler, puede afirmarse que la vegetación es el conjunto de todas las asociaciones de plantas de un lugar dado [120, 429]. El estudio de la vegetación ha sido considerado por muchos geógrafos como sinónimo de la geografía de las plantas. Según dice el mismo Kúchler:

"Este punto de partida es tan estrecho como el del botánico que ve poco más en la geografía de las plantas que la distribución geográfica de las especies. Pero el punto de vista del geógrafo es más aceptable de lo que parece a primera vista. Pues, el estudio de la vegetación implica no solamente la investigación de los aspectos de más significación en el paisaje que trata el geógrafo; implica también una comprensión sobre el punto de partida que no es el mismo en ninguna otra rama de la geografía de las plantas... Nada puede ayudar al geógrafo a apreciar el carácter de una región, tanto como la vegetación" [120, 434].

La Geografía de las Plantas, tal como la delineó Humboldt, parece abarcar todos los aspectos que Kúchler considera pertinente, y en la obra ejemplar e ilustrativa de aquél, el *Cuadro Físico de las Regiones Ecuatoriales* se ofrece una "geografía de la vegetación equinoccial" en que se discute el conjunto vegetal de esa región [10n, 56-80].

Ojalá que Humboldt hubiera utilizado su talento en hacer otro esfuerzo semejante sobre México. Como se ha dicho, la contribución que más se acerca a un estudio completo de la vegetación de una región de México, se encuentra en el *Ensayo Político*, en la descripción de la Intendencia de Veracruz, relativa a la distribución altitudinal de las plantas y al aspecto de la vegetación en el declive oriental de las cordilleras. El perfil del camino de Acapulco a México y de éste a Veracruz, tiene indicaciones sobre plantas, pero más bien sobre plantas de uso doméstico, con el fin de indicar las condiciones ecológicas. La carta del camino de México a Veracruz [14, lám. 9], indica, aunque de manera incompleta, la vegetación por medio de figuras. En el Libro I, sobre "estepas y desiertos", de *Cuadros de la Naturaleza* [92, 1-198], el sabio cita paisajes novohispanicos de manera comparativa más bien que completa. La falta de datos precisos sobre la fitogeografía de gran parte de la

Nueva España, así como la escasez de tiempo debido a la gran atención que demandaban otras disciplinas del sabio, explican por qué no hizo más obra sistemática sobre la fitogeografía mexicana.

El paisaje que Humboldt vio en México era agrícola o de pastoreo sedentario. A pesar de su gran interés en el factor histórico de las plantas, no se preocupaba, como han hecho posteriormente Carl O. Sauer y otros geógrafos, por "una reconstrucción de la vegetación original natural" [Sauer, citado por Hartshorne, 61, 186]. Esto no quiere decir que el sabio hubiera menospreciado tan eruditos esfuerzos. Más bien su gran atención al aspecto histórico o las migraciones de ciertas plantas indica lo contrario.

De acuerdo con los propósitos que fija el título de su gran obra corográfica, el *Ensayo Político sobre el Reino de la Nueva España*, se explica por qué el sabio empleara sus observaciones sobre las plantas en México de una manera secundaria, a la vez que era comparativa y relacionada con otros temas, y por qué no intentará la descripción expresa de la vegetación de México.

Humboldt incluye en dicha obra una buena apreciación del factor vegetal en sus efectos sobre las actividades y el pensamiento del hombre. Sospechó que el carácter o aspecto total de la vegetación y del conjunto del paisaje ejercía un efecto sobre la psicología de los habitantes, pero sin esforzarse por determinar cuantitativamente dicho efecto. No pudo resistir la contemplación estética de la vegetación en los paisajes mexicanos, tal como la observó desde la colina de Chapultepec en el Valle de México. Esta actitud de Humboldt sería aceptable hoy por ciertos geógrafos; por ejemplo, Kúchler lamenta que los aspectos estéticos de la vegetación "se han olvidado casi por completo y sin justicia" [120, 434].

Por último, Humboldt prestó atención a los bosques ya disminuidos por los desmontes, antes y después de la conquista, pero gran parte de sus consideraciones sobre las interrelaciones entre el hombre y el reino vegetal, tratan sobre plantas de uso económico, silvestres y cultivadas, nativas así como emigradas del Viejo Mundo.

Zoogeografía. La parte zoogeográfica de la obra de Humboldt puede resumirse fácilmente: la paleontología, ya discutida en el capítulo sobre geología; la taxonomía, de la que el viajero lamenta que fue limitada por la dificultad de diseccionar y trasportar las muestras; la ecología, como en el ejemplo del efecto atribuido a la putrefacción de los pececillos muertos en la Ciénaga del Castillo sobre la salud de los habitantes de Acapulco, y la parte económica, que no sólo se refiere a la ganadería sino también a otros animales domésticos como el pavo (*guajolote*), y silvestres como la fauna marina, la mariposa de seda indígena, la cochinilla — animales que entonces proporcionaban productos para la manutención, el comercio y la industria. Planteó, además, la posibilidad de domesticar algunos animales silvestres de la Nueva España, como el bisonte, el berrendo y la antilocapra [35, II, 341; III, 138-139]. Puesto que predomina el aspecto económico en sus referencias a estos últimos animales, se vuelve a mencionarlos en el capítulo siguiente, en el subcapítulo referente a la geografía económica.

Resumen. En la obra biogeográfica de Humboldt destaca la geografía de las plantas como parte principal, lo mismo que en las obras de los geógrafos de la actualidad. Los botánicos, a la vez que los geógrafos, reconocen a Humboldt como el fundador de la geografía de las plantas, disciplina que perfeccionó más bien antes de su llegada a México; sin embargo, desgraciadamente no puso todo su talento y todo su método en el estudio de la fitogeografía mexicana, sino que la trata parcialmente en relación con otras cosas y en lo referente a comparaciones con otras regiones. En México sí prestó especial atención a la ecología, las relaciones entre la vegetación y el hombre y la explotación de animales y plantas económicas. Además, consideró las migraciones de estos últimos como un eslabón entre la geografía de las plantas y la historia del hombre [36; 30].

CAPÍTULO VII

LA OBRA DE GEOGRAFIA HUMANA

Después de haber discutido los esfuerzos de Humboldt para establecer una apreciación de la estructura física, el régimen climático y la biota de las zonas que visitó en la Nueva España, y dentro de esta última, de haber considerado ciertos factores que afectan a la potencialidad del hombre para sobrevivir en el medio, de acuerdo con el orden aceptado para la presentación de las ramas de la geografía, debe discutirse la obra del sabio sobre el hombre y sus actividades en México. Se acepta que se debe empezar con los rasgos físicos más permanentes y proceder en el orden en que disminuye la permanencia relativa incluyendo todos los rasgos físicos y culturales, para terminar con la consideración de los más efímeros entre estos últimos. Este parece ser el orden generalmente aceptado por los geógrafos, que puede tener sus antecedentes en Ptolomeo, posiblemente porque se ve en ello cierta congruencia con la relación de causa a efecto, y con el ideal de la razón inductiva, esencial factor del método científico.

Mientras el paisaje físico ha permanecido más o menos igual a lo que era entonces, y sigue hoy día determinando ciertas limitaciones para el paisaje cultural o humano, este último ha evolucionado bastante. Por ejemplo, la bahía de Acapulco presenta exactamente las mismas mirallas graníticas, un poco disminuidas por la erosión pluvial y marítima, pero la ciudad, el pueblo y las funciones de la comarca y su *hinterland* son ahora completamente distintos. No es la misma población, aunque todavía se notan algunos

rasgos de la anterior en la actual, y puesto que no tiene la misma función, ni siquiera el mismo *hinterland*, no es posible allí examinar y comparar el paisaje cultural punto por punto con el anotado por Humboldt, como se ha hecho arriba con los estudios del paisaje físico.

En tanto que un escrito de Humboldt se relaciona más con el hombre, más difícil resulta distinguir entre su trabajo de campo y el de gabinete.

En sus escritos relativos al hombre, el sabio se apoyó en los informes de otras personas en mucho mayor grado que lo había hecho en sus escritos sobre asuntos físicos. Esto fue obviamente necesario; en un día determinado, uno puede mirar a una montaña y averiguar su carácter general en cuanto a sus rocas y vegetación, sin preguntar a nadie o sin leer nada. Pero determinar las prácticas de la agricultura en los declives de la misma montaña, presume la averiguación mediante la lectura o la conversación; por lo que la única alternativa sería quedarse unos cuantos años en el lugar y observar las prácticas personalmente. Pero la vida es tan corta que aun para obtener un entendimiento somero de las actividades del hombre, el geógrafo debe y tiene que recurrir a ajenos informes verbales y escritos.

El método de presentación sistemática e impersonal que sigue Humboldt no permite siempre la precisa averiguación de cuáles de sus observaciones son propias y cuáles se basan en la lectura o en la conversación. (Pero puede presumirse desde luego que le pertenecen las observaciones relativas a los lugares que fueron visitados por él, aun cuando haya tenido que auxiliarse con noticias proporcionadas por habitantes de esos lugares. De todos modos, en casos como éstos, se trata de una investigación personal). Por ello, es admisible que no se trate siempre de hacer las distinciones del caso al anotar las observaciones del sabio sobre el paisaje cultural; más adelante, al considerar los aspectos sistemáticos de su geografía humana, se aclara en la medida de lo posible sobre las fuentes de Humboldt y el valor que corresponde a las mismas y a su trabajo de campo. Debe tenerse presente que con frecuencia el valor principal del trabajo de campo estriba en que los viajes orientan al geó-

grafo para hacer una síntesis de todos los datos pertinentes o disponibles sobre alguna región.

El valor de la obra de geografía de Humboldt no consiste sólo en sus observaciones en sí, sino más bien en su labor de compilación, organización e interpretación. Trátase en gran parte de hechos bien conocidos, y de datos disponibles aunque dispersos, sobre la Nueva España, mientras, en cambio, en la geografía física los numerosos datos que reunó Humboldt incluyen cosas que no se sabían anteriormente, bien por falta de aptitud, de interés o de ocasión por parte de sus antecesores y contemporáneos.

Para aclarar estos asuntos, se procede aquí a indicar, lugar por lugar, las observaciones e interpretaciones de Humboldt sobre el paisaje cultural. Pero es necesario que este estudio itinerario sea lo más breve posible, con el solo fin de comunicar una idea de la variedad de las observaciones en que Humboldt basó sus interpretaciones del paisaje cultural mexicano, creyéndose conveniente reservar gran parte de los pormenores de naturaleza sistemática—demográfica, cultural, económica, social y política—para su consideración dentro de los temas correspondientes.²

A. OBSERVACIONES SOBRE EL PAISAJE CULTURAL

Acapulco.—La profunda emoción estética que le causó a Humboldt el aspecto "lúgubre e imponente" de la naturaleza bruta en la comarca de Acapulco, no se extendió hasta incluir la ciudad misma, que llamó "miserable" y "malsana", en donde la existencia del hombre era "insoportable" [35: II, 24, 264; IV, 124]. Para la defensa de posibles invasores, Acapulco contaba con el pequeño, pero fuertemente construido Castillo de San Diego, cerca del cual yacía el pestilente charco de la Ciénaga del Castillo. Como defensa de las emanaciones de este charco que, según la creencia de Humboldt, así como de la profesión médica contemporánea,

² Para un tratado que incluye temas de la geografía humana de México anterior a Humboldt, véase Villaseñor y Sánchez, Teatro Americano [121].

causaban las enfermedades que azotaban al puerto, los habitantes habían establecido hornos para calcinar mádrপর para fumar y hacer "salubre" al aire, teorías preventivas que fueron apoyadas por Mitchell, y refutadas por el sabio en el *Ensayo Político* [35, IV, 125-126] (todavía en 1956 se llama a este sitio playa de Hornos).

Afortunadamente para la Nueva España y para el progreso de la geografía, Humboldt llegó a Acapulco unas semanas después de que hubiera zarpado el galeón la *nao de China*, para Manila, pues de otro modo le habría dado mucha tentación regresar a Europa, vía Filipinas, como en un principio lo había proyectado. Por otra parte, el viajero tuvo la mala suerte de llegar demasiado tarde para conocer la feria que se celebraba con ocasión de la llegada de la *nao*. ¡Qué distinta hubiera sido su impresión de Acapulco, viéndolo con una población duplicada con motivo de la feria! Tal como ocurrieron las cosas, el viajero conoció a Acapulco durante su tranquilidad ordinaria, y así apreció lo poco que se aprovechaba el magnífico puerto, que apenas recibía diez barcos al año entre los cuales se contaban el galeón, cuatro o cinco navíos que mandaban los comerciantes de Guayaquil y Lima, y el cabotaje local. No obstante, debe tomarse en cuenta que para esta época todavía era dicho puerto acaso el más importante de América en el Océano Pacífico.

Como una razón para el escaso intercambio, Humboldt indicó la semejanza de los productos de las tierras bajas o llanuras costeras tropicales, y además señaló los vientos y corrientes que hacían el viaje de regreso de Acapulco a Guayaquil más largo que desde este último puerto a España. Sólo en tiempo de guerra, cuando la navegación por el Cabo de Hornos era muy peligrosa y los precios del cacao de Guayaquil y del cobre de Chile subían mucho en los mercados de La Habana y España, entonces resultaba más económico mandar dichos productos a Acapulco, para de allí transbordarlos a lomo de acémilas sobre las cordilleras y embarcarlos de nuevo en Veracruz.

"Luego que llega a México la noticia de haberse avistado el galeón en las costas, se cubren de gente los caminos de Chilpancingo

y Acapulco; los comerciantes se dan prisa para ser los primeros en tratar con los sobrecargos que llegan de Manila. Ordinariamente se reúnen algunas casas poderosas de México para comprar todos los géneros juntos... Esta compra se hace sin abrir los bultos, y aunque en Acapulco acusan a los comerciantes de Manila de lo que llaman trampas de la China, es menester confesar que este comercio entre dos países, tres mil leguas distantes uno de otro, se hace con bastante buena fe y tal vez aun con más honradez que el comercio entre algunas naciones de la Europa civilizada, que nunca ha tenido la menor relación con los comerciantes chinos" [35, IV, 79-80].

De Acapulco a México. Hubiera sido muy fácil convertir el camino en carretera, según Humboldt, pero tal vez por falta de tránsito, no se había hecho. Aseguró que, a pesar de las subidas a regiones frescas y de las bajadas a regiones cálidas, el camino no presentaba grandes dificultades orográficas, salvo en la subida de Cuernavaca a la Cruz del Marqués. El camino subía por los valles de los ríos de la Sabana, Papagayo y afluentes, atravesaba el Balsas y seguía subiendo por uno de sus afluentes. El gran viajero se fijó en los problemas que presentaba el cruce de los ríos Papagayo y Mezcala o Balsas. En el primero vio los "machones" de un puente que la corriente había derrumbado antes de que estuviese terminado. Afirma haber cruzado el Mezcala en una *jangada* o balsa indígena, hecha de calabazas y tirada por dos indios nadando. Citó el fértil valle de Chilpancingo por sus ricos campos de trigo y árboles frutales, y mencionó que él y sus compañeros compraron pañuelos de seda indígena de la Mixteca, fabricados en la cercana ciudad de Tixtla. Dicha seda provenía de una oruga indígena, *Eucheira socialis*, que como se ha aclarado arriba, Humboldt había clasificado incorrectamente como *Bombycide*. Que esta seda no podría competir con la del *Bombyx mori*, o gusano de seda del oriente, Humboldt explicó correctamente, porque como la mariposa indígena construye orugas coloniales, en vez de individuales, se entrelazan los hilos y ya no se les puede deshilar.

En Tasco tomó nota de la elegante iglesia parroquial que había construido José De la Borda,¹ quien se había en-

¹ Según aclaración de Manuel Toussaint. De la Borda no era francés, como supuso Humboldt, llamándole Laborde [127, 35, II, 447]

riquecido con el beneficio de las minas del distrito [35, III, 263-264]. Reducido a suma pobreza por el azar de su oficio, De la Borda consiguió del Arzobispo la devolución de una gran custodia adornada de diamantes, que había sido suya, y habiéndola vendido se trasladó a Zacatecas, donde hizo fortuna nuevamente, dejando 600,000 pesos a su muerte. Escribió Humboldt acerca de De la Borda: "Había forzado a su hija a hacerse monja para que pasasen todos sus bienes a su único hijo varón, y éste abrazó voluntariamente la carrera eclesiástica" [35, III, 257].

Basándose en casos como el de De la Borda, a Humboldt le pareció que en México y las demás regiones de la América Española los hijos raramente seguían los oficios de sus padres y que no se encontraban familias en que el oficio de minero se hubiera hecho hereditario, como sucedía en algunas partes de Europa [35, III, 257].

Ya se ha mencionado el interés de Humboldt en la geología estructural y la mineralogía del distrito de Taxco. También, por su educación y vasta experiencia en la administración de minas, estudió la región desde el punto de vista del minero práctico, y aunque solamente pasó tres días en Taxco y Tehuilopec, logró apreciar los métodos y problemas del distrito. Después, en el gabinete, estudió las cartas de Cortés y otras muchas fuentes referentes a la región y lamentó la escasez de datos de que disponía para la historia de las minas en la Nueva España. Además, señaló a Taxco entre los primeros distritos mineros cuya explotación se efectuó aun antes de la llegada de los españoles.

De paso, Humboldt anotó los usos de la tierra, señalando los árboles frutales de la comarca de Taxco y, al continuar su camino, bajando la sierra hasta los llanos de San Gabriel en el valle de Ixtla, observó los fértiles campos de caña de azúcar. Volvió a subir a la región de clima de "primavera eterna" y propicia también al cultivo de árboles frutales de Europa, en Cuernavaca. Reconoció las limitaciones que la distribución del calor imponía al uso de las tierras altas, como las de Huitzilac. Le llamó la atención San Agustín de las Cuevas, hoy Tlalpan, por ser sitio de una casa campestre de los virreyes. Ya en el fondo del Valle de

México estudió las *chinampas*, a veces llamados "jardines flotantes", método indígena de uso de la tierra, a orillas de los lagos de Xochimilco y Chalco, dejándonos preciosos y detalladas descripciones en el *Ensayo Político* [35, II, 225-227]. Los informes históricos sobre las chinampas los consiguió en gran parte de las cartas de Cortés, edición de Lorenzana, y de otras fuentes. Describió la manera como llegaban los productos agrícolas en canoas por los canales que conducían de dichos lagos a la ciudad de México, espectáculo que todavía se podía ver hasta el año de 1930; pero después ha desaparecido, ya que la desecación artificial del valle se ha hecho sentir en todos sus efectos, quedando inservible el canal de Santa Anita, por el que llegaban las trajineras casi hasta el corazón de la ciudad de México.

En la ciudad de México, Humboldt tuvo y aprovechó la oportunidad para hacer observaciones de toda clase sobre la geografía humana, es decir, de la forma y de las funciones de la ciudad como antiguo centro de la civilización indígena, como capital política y eclesiástica de la Nueva España, como centro comercial, industrial y de artes y ciencias de la época. Estas se consideran oportunamente en otras secciones de este capítulo, que tratan sistemáticamente de la obra de geografía humana de Humboldt en México.

Humboldt señaló las ventajas que tenía la ciudad de México por estar situada en medio de cuatro valles de distintos niveles: el de Tenochtitlán, que abastecía la ciudad con trigo europeo; el de Actopan, que la abastecía de algodón; el de Toluca, que la abastecía con pique, que Humboldt también llama "vino de los indígenas", y el de Ixtla o Cuernavaca, que la proveía de azúcar.

La sierra de Pachuca. Estudió el gran viaje a las minas de plata de la sierra de Pachuca, siguiendo el mineral desde sus criaderos hasta los molinos de San Miguel Regla y Santa María Regla, cerca de Huasca, en los alrededores de la región, a 30 kilómetros de Pachuca y 20 kilómetros de Real del Monte, donde estaban los tiros más cercanos. La falta de agua para la amalgamación y para mover la maquinaria hacía costear el mineral a base de tracción animal por toda esta distancia para beneficiarlo.

A Guanajuato y Sorullo. Entre México y Guanajuato, Humboldt conoció parte del terreno en que se había proyectado un canal desde la capital hasta Huehuetoca. Señala el gran beneficio que aportaría dicho canal, no sólo para controlar las inundaciones que azotaban de tiempo en tiempo a México, sino sobre todo al sistema de transporte interior del país. Aunque este canal tendría solamente 30 millas, Humboldt observó que evitaría a los arrieros la parte que durante la estación de las lluvias consideraban lo más pesado de todo el camino de la Capital hasta Santa Fe, Nuevo México. No obstante, el sabio concluyó que no era aconsejable extender el canal por medio de esclusas por los ríos de Tula, Moctezuma y Pánuco, hasta el puerto de Tampico, como algunos habían proyectado, "olvidando que México está a 2,277 metros sobre el nivel del océano..." [35, I, 364], Humboldt admitió que técnicamente se podrían construir las muchas esclusas necesarias, aunque no investigó si habría bastante agua para operar dicho sistema, y concluyó diciendo que el proyecto no era "una de las obras hidráulicas que puedan aconsejarse" [35, II, 262]. En cambio, abogó por el mejoramiento de los caminos, sobre todo el de Veracruz a México. Recuerdese que el autor del *Ensayo Político* escribía antes de la invención del ferrocarril, y que en aquellos tiempos los canales eran los principales medios de transporte en gran parte de Europa.

Humboldt observó las huertas "adornadas de piñas y de anonas", que rodeaban a San Juan del Río [35, II, 264]. En Querétaro admiró la belleza de los edificios. Conoció personalmente los obrajes textiles, deplorando la pésima condición en que trabajaban los obreros, aunque acaso había conocido muchos igualmente malos en Europa. Presentó estadísticas sobre la población de Querétaro, su producción y su consumo, y reconoce haberlos obtenido de un manuscrito del doctor Juan Ignacio Briones [35, II, 264-265].

Cita los edificios suntuosos en Celaya, Querétaro y Guanajuato; admira la iglesia de los carmelitas de Celaya, "de bella composición, adornada con columnas de orden corintio y jónico" y llama a Salamanca "ciudad pequeña pero bonita" [35, II, 275].

Iba observando el conjunto del paisaje, describiendo los fenómenos culturales y los naturales (físicos) de una manera viva y concisa, como en la cita siguiente:

"Conforme se va desde Salamanca a Burras y Temascalto, se descubre una cortina de montañas que forma los límites de los llanos, extendiéndose del S. E. al N. O.; y esa misma dirección es la que sigue la cresta de la veta. Cuando se está al pie de la Sierra, después de haber pasado la hacienda de Jalapita, se descubre una quebrada estrecha y de paso peligroso en tiempo de grandes lluvias, la Cañada de Marfil, que conduce a la ciudad de Guanajuato. La población de esta ciudad, como ya lo hemos dicho en otra parte, es de más de 70,000 almas. Es admirable ver, en este sitio salvaje, grandes y hermosos edificios rodeados de cabañas miserables de indios. La casa del coronel don Diego Rul, que es uno de los dueños de la mina de la Valenciana, podría ostentarse en las mejores calles de París y de Nápoles: su fachada tiene columnas de orden jónico y su arquitectura es sencilla y se distingue por la gran pureza de su estilo. La construcción de este edificio, que está casi sin habitar, costó más de 160,000 pesos, cantidad muy crecida en un país en donde es muy módico el precio de los jornales y de los materiales.

"El nombre de Guanajuato apenas era conocido en Europa, a pesar de que la riqueza de las minas de este distrito es harto superior a la del criadero metalífero de Potosí." [35, III, 220].

Los llanos entre Salamanca y León le parecían al viajero las tierras más fértiles que había visto en su recorrido por la Nueva España.

La visita de Humboldt a Guanajuato fue la culminación de su estudio sobre la minería, no solamente de sus viajes en la Nueva España, sino también de los efectuados en la América del Sur, y de sus viajes y experiencia práctica en Europa. Todos estos estudios fueron más bien preparativos que le permitieron entregar su talento a la descripción e interpretación de las operaciones mineras de Guanajuato, relacionándolas con otros aspectos del paisaje.

Aparte de su disertación en el *Ensayo Político* sobre las ciudades y comarcas arriba mencionadas, los informes de Humboldt sobre el paisaje cultural de El Bajío consisten más bien en generalizaciones sobre la población, los cultivos y ganados, y los caminos, con pocas observaciones sobre

sitios específicos, aparte de las estadísticas recopiladas de varias fuentes.

Valladolid, le pareció mal situada, y anotó que debiera haberse edificado en el hermoso valle de Tepare [35, II, 211]. Dejó breves notas sobre Pátzcuaro y Arío, puntos que le tocó conocer en el camino al volcán de Jorullo.

Como no se sabe la ruta precisa que siguió entre Morelia y Toluca, no puede afirmarse si las extensas observaciones del viajero sobre las minas de Talpujahuá se basan en parte de sus propias experiencias o totalmente en la información de otros. El valle de Toluca le llamó la atención por sus extensos cultivos de maguey, señalando la región como principal abastecedor de pulque para la ciudad de México. Observó además que

"En el valle de Toluca chafan la caña de maíz entre cilindros y con su zumo fermentado preparan un licor espirituoso llamado pulque de maíz o tlaolli, que es un objeto de comercio bastante considerable" [35, III, 41].

y también anotó que en el mismo valle de Toluca se hacía comercio considerable de jamones [35, III, 141].

Al llegar a México, después de su gran recorrido a la meseta central, pasó por la colina de Chapultepec; admiró el gran castillo que había hecho construir sobre este cerro el virrey Conde de Gálvez para la protección de los altos oficiales en casos de alborotos populares.

De México a Veracruz. En el viaje de salida, de México a Veracruz, el primer fenómeno de gran importancia en el paisaje cultural que Humboldt se dignó considerar detalladamente, fue la pirámide de Cholula, cerca de la ciudad de Puebla. El precioso dibujo que hizo de este gran monumento se halla impreso en el *Atlas Pintoresco*, acompañado de una erudita memoria en la cual compara la construcción y el tamaño de esta pirámide con las de Egipto: [15, 99-101]. El tamaño de la gran plaza, situada al pie de la pirámide, la tomó como indicio de que la población de Cholula había sido mucho más grande en tiempos anteriores a la época en que la vio en enero de 1804.

Escribió también sobre los telares de algodón dispersos en las ciudades de Cholula, Huehotzingo, Tlaxcala y la más populosa e imponente Puebla de los Angeles. Mencionó los productos de los plateros de Cholula, y las plantaciones de maguey, así como otros aspectos de la agricultura de la comarca, incluyendo las crías de cochinita. Habla de la gran prosperidad de Puebla, como centro comercial del valle que lleva su nombre así como de la mayor parte de la intendencia de Puebla, tomando nota de sus fábricas de textiles y de loza, de sus edificios y del bienestar y los consumos de los habitantes. Colocó a Puebla, después de México, Guanajuato y La Habana, como la ciudad más grande en las colonias españolas del Nuevo Continente [véase 35, II, 271 y otras muchas notas dispersas en la misma obra].

Aparte de la pequeña dificultad que presentaban las montañas que separan los valles de México y Puebla, Humboldt se fijó en que el camino pasaba por terreno bastante nivelado hasta llegar a la falda de la montaña llamada Cofre de Perote, de donde se bajaba precipitadamente y sin interrupción, hasta la misma costa. Este declive oriental de las cordilleras presentaba gran dificultad para el transporte de los géneros de Europa, desde el puerto de Veracruz hasta la capital de la Nueva España. Humboldt elogió los esfuerzos que entonces se llevaban a cabo para construir allí un camino empedrado, que a costa de ser tortuoso, buscaba pendientes bastantes suaves para permitir el transporte de los fletes en carros, en vez de a lomo de acémilas. Predijo los grandes beneficios que la terminación de este camino aportaría para hacer bajar los precios del hierro, mercurio, aguardientes y otros productos de Europa, así como el gran estímulo que sería para la producción y el comercio interior y la exportación de productos agrícolas de la meseta central. Mencionó además que se había proyectado colocar columnas a lo largo del camino, indicando no solamente las distancias sino también la altura del terreno sobre el nivel del mar.

"Estas inscripciones, que no se encuentran en ninguna parte de Europa, ofrecerán un particular interés al viajero que suba por la falda de la cordillera, porque le tranquilizarán anunciándole que se acer-

ca a aquella región feliz y elevada, en donde ya no debe temer el azote del vómito prieto o fiebre amarilla" [35, IV, 35].

Describió a Jalapa como una bella ciudad que goza de un saludable clima de primavera, rodeada de árboles frutales, incluyendo el plátano y el café. Esta ciudad, situada en la falda de la sierra, poco arriba del límite de la fiebre amarilla, se aprovechaba por los comerciantes del puerto Veracruz, apenas a 100 kilómetros de distancia, o dos jornadas a caballo, para establecer casas de campo en una feliz región que se encontraba libre a la vez de los grandes calores y de muchas enfermedades mortales. Escribió en el *Ensayo Político*:

"En esta pequeña ciudad hay un establecimiento cuya existencia confirma lo que he dicho más arriba sobre los progresos de la cultura intelectual del reino de México: una excelente escuela de dibujo fundada de pocos años a esta parte, en la cual los muchachos de los artesanos pobres se instruyen a expensas de los ciudadanos más acomodados" [35, II, 310].

Veracruz. Humboldt consideró a Veracruz como puerto peligroso, sitio insalubre e incómodo para una ciudad, y afirmó que el establecimiento se debía a que su fondeadero ofrecía un poco más de seguridad a los barcos que los otros puertos del Atlántico de la Nueva España, además de la ventaja de su proximidad a la Capital. Dijo que el puerto de Veracruz "ni siquiera merece el nombre de rada, sino de un desdichado ancladero con arrecifes" [35, I, 254] y observó que ofrecía poco abrigo contra los vientos llamados "nortes".

En la estación de estos vientos, disminuían los calores y la vida en la ciudad era algo más confortable y saludable que en el verano. El pobre navegante tenía que escoger entre los peligros de la difícil arribada al puerto en el invierno, o posponer su viaje hasta la estación de los grandes calores, en que corría el riesgo de contraer una enfermedad mortal como la fiebre amarilla. Para la defensa de los habitantes contra esta última, Humboldt hizo recomendaciones sobre la urbanización de la ciudad, que si bien no tenían directamente a combatir los causantes de la fiebre

amarilla, los microbios transmitidos por el mosquito *Aedes aegypti*, si hubieran hecho disminuir la cantidad de éstos y de sus primos, los *anófeles*, causantes del paludismo; pues recomendó la desecación de los pantanos a fin de evitar sus emanaciones de "materia orgánica putrificada", que Humboldt y los médicos de su época creían el origen de las enfermedades tropicales.

El caluroso sitio sobre médanos, o montecillos novedizos de arena, se le hacía peor por estar la ciudad congestionada y confinada dentro de sus antiguas murallas, por lo que recomendó que se derrumbasen éstas para permitir la circulación de las brisas del mar.²

Disertó también sobre el abastecimiento de agua potable para Veracruz, pues aunque se hallaba agua a un metro de profundidad, ésta no era utilizable, y los bellos aljibes del castillo en el islote de San Juan de Ulúa se destinaban solamente para el uso del personal militar; discutió el frustrado proyecto de traer agua del río Jamapa y observó que en la época de su visita, se pensaba hacer un sistema de aljibes públicos, colocados fuera de la ciudad, para su abastecimiento. Observó Humboldt que la población de la ciudad, con excepción de la tropa y de la marina, era de 16,000 almas [35, II, 309] y que:

"Todos los edificios de Veracruz y del castillo de Ulúa están contruidos con materiales sacados del fondo del océano, que es donde se encuentran las formaciones madreporicas llamadas piedras de mácara, pues en las inmediaciones de la ciudad no se encuentra ninguna roca" [35, II, 307-308].

El puerto de Veracruz inspiró a Humboldt eruditas comparaciones con el puerto de Acapulco. A éste lo llamaba "uno de los más hermosos puertos del mundo conocido", pero que apenas recibía diez barcos al año [35, II, 69], mientras observaba en Veracruz, "un mal fondeadero entre arrecifes", que recibía 400 ó 500 buques anualmente [35, IV,

² Las murallas fueron derrumbadas casi en su totalidad, causando considerable lamento de los historiadores quienes hubieran gustado ver más vestigios como monumentos de la época colonial. Los mismos historiadores han defendido enérgica y justificadamente la conservación del castillo de San Juan de Ulúa contra los propósitos de destruirlo.

ca a aquella región feliz y elevada, en donde ya no debe temer el azote del vómito prieto o fiebre amarilla" [35, IV, 35].

Describió a Jalapa como una bella ciudad que goza de un saludable clima de primavera, rodeada de árboles frutales, incluyendo el plátano y el café. Esta ciudad, situada en la falda de la sierra, poco arriba del límite de la fiebre amarilla, se aprovechaba por los comerciantes del puerto de Veracruz, apenas a 100 kilómetros de distancia, o dos jornadas a caballo, para establecer casas de campo en una feliz región que se encontraba libre a la vez de los grandes calores y de muchas enfermedades mortales. Escribió en el *Ensayo Político*:

"En esta pequeña ciudad hay un establecimiento cuya existencia confirma lo que he dicho más arriba sobre los progresos de la cultura intelectual del reino de México: una excelente escuela de dibujo fundada de pocos años a esta parte, en la cual los muchachos de los artesanos pobres se instruyen a expensas de los ciudadanos más acomodados" [35, II, 310].

Veracruz. Humboldt consideró a Veracruz como puerto peligroso, sitio insalubre e incómodo para una ciudad, y afirmó que el establecimiento se debía a que su fondeadero ofrecía un poco más de seguridad a los barcos que los otros puertos del Atlántico de la Nueva España, además de la ventaja de su proximidad a la Capital. Dijo que el puerto de Veracruz "ni siquiera merece el nombre de rada, sino de un desdichado ancladero con arrecifes" [35, I, 254] y observó que ofrecía poco abrigo contra los vientos llamados "nortes".

En la estación de estos vientos, disminuían los calores y la vida en la ciudad era algo más confortable y saludable que en el verano. El pobre navegante tenía que escoger entre los peligros de la difícil arribada al puerto en el invierno, o posponer su viaje hasta la estación de los grandes calores, en que corría el riesgo de contraer una enfermedad mortal como la fiebre amarilla. Para la defensa de los habitantes contra esta última, Humboldt hizo recomendaciones sobre la urbanización de la ciudad, que si bien no tendían directamente a combatir los causantes de la fiebre

amarilla, los microbios transmitidos por el mosquito *Aedes aegypti*, si hubieran hecho disminuir la cantidad de éstos y de sus primos, los *anófeles*, causantes del paludismo; pues recomendó la desecación de los pantanos a fin de evitar sus emanaciones de "materia orgánica putrificada"; que Humboldt y los médicos de su época creían el origen de las enfermedades tropicales.

El caluroso sitio sobre médanos, o montecillos nove-dizos de arena, se le hacía poor por estar la ciudad congestionada y confinada dentro de sus antiguas murallas, por lo que recomendó que se derrumbasen éstas para permitir la circulación de las brisas del mar.²

Disertó también sobre el abastecimiento de agua potable para Veracruz, pues aunque se hallaba agua a un metro de profundidad, ésta no era utilizable, y los bellos aljibes del castillo en el islote de San Juan de Ulúa se destinaban solamente para el uso del personal militar; discutió el frustrado proyecto de traer agua del río Jamapa y observó que en la época de su visita, se pensaba hacer un sistema de aljibes públicos, colocados fuera de la ciudad, para su abastecimiento. Observó Humboldt que la población de la ciudad, con excepción de la tropa y de la marina, era de 16,000 almas [35, II, 309] y que:

"Todos los edificios de Veracruz y del castillo de Ulúa están contruidos con materiales sacados del fondo del océano, que es donde se encuentran las formaciones más preciosas llamadas piedras de márcara, pues en las inmediaciones de la ciudad no se encuentra ninguna roca" [35, II, 307-308].

El puerto de Veracruz inspiró a Humboldt eruditas comparaciones con el puerto de Acapulco. A éste lo llamaba "uno de los más hermosos puertos del mundo conocido", pero que apenas recibía diez barcos al año [35, II, 69], mientras observaba en Veracruz; "un mal fondeadero entre arrecifes", que recibía 400 ó 500 buques anualmente [35, IV,

² Las murallas fueron derrumbadas casi en su totalidad, causando considerable lamento de los historiadores quienes hubieran gustado ver más vestigios como monumentos de la época colonial. Los mismos historiadores han defendido energía y justificadamente la conservación del castillo de San Juan de Ulúa contra los propósitos de destruirlo.

69]. Atribuía esta anomalía a factores puramente geográficos: el estar situado Veracruz, con todas sus ventajas, en una costa donde los puertos competidores tenían aún más desventajas, y en un mar, cuya combinación de corrientes y vientos conducían rápidamente los buques a una distancia relativamente corta, de ida y de regreso a Europa, donde se hallaban los principales abastecedores y receptores del comercio exterior de la Nueva España. Acapulco, en cambio, estaba situado en un mar cuya combinación de corrientes, vientos y grandes distancias hacia la navegación larga y penosa, obstáculos cuyo vencimiento se hacía aún más difícil por el sistema proteccionista mercantil que España imponía a las colonias a que comerciaran con ella, en vez de hacerlo entre sí y con el extranjero; Veracruz gozaba de una preferencia oficial para el comercio entre la Nueva y la vieja España.

España pudo conservar su dominio sobre la Nueva España por tan largo tiempo y con tan poca tropa marina, en contra de terceros enemigos, según lo atribuyó Humboldt, precisamente a las mencionadas desventajas naturales de las costas, así como a la falta de enemigos fuertes que desafiarian a los españoles en el Océano Pacífico.

B. DEMOGRAFÍA

Humboldt fue geógrafo y no empadronador de censos. Así es que no hay que sorprenderse, ni criticarlo, por haber basado su obra demográfica casi por completo en datos recopilados por otros. Casi todas sus obras de esta naturaleza se basan en el censo de 1793, empadronado por órdenes del virrey Conde de Revillagigedo, y en ciertos otros documentos y cálculos, proporcionados en gran parte por las autoridades eclesiásticas. Sin embargo, su viaje por México le facultó para analizar, evaluar y utilizar dichos datos de manera más eficaz y más merecedora de confianza, que si no hubiera pisado tierra mexicana. Aunque Humboldt consideró que no había conocido más de una vigésima parte de la Nueva España, ésta era la parte más poblada, pues

atravesó las intendencias de México, Guanajuato, Valladolid, Puebla y Veracruz, en las cuales vivía más del 55% de los habitantes del país, según se deduce del censo de Revillagigedo.

En la parte demográfica, el trabajo de campo de Humboldt en la Nueva España tuvo un papel más importante de lo que se puede precisar. Habiendo visto personalmente las despobladas costas y los valles cálidos, la meseta central, en donde la población era ya más densa y seguía aumentando y en donde conoció personalmente los grandes centros demográficos — la Capital, Guanajuato, Valladolid, Puebla —, observaba los movimientos interiores de la población, de los hombres que salían de la ciudad para trabajar en los caminos como arrieros o en las minas; de las mujeres que venían a las ciudades para trabajar en el servicio doméstico; ha de haber observado el relativamente mayor número de niños en comparación con el de adultos en las regiones de aumento de la población, por un lado, y las regiones de población estacionaria, por otro. Tales impresiones las debe haber tenido al evaluar la estadística recopilada por otros que utilizó para poner al día el censo de Revillagigedo y hacer pronósticos sobre los progresos de la población.

El libro II del *Ensayo Político* [35, II, 7-158] puede considerarse su estudio demográfico básico sobre el país. Criticó detalladamente el censo de Revillagigedo, a la luz de otros informes y de sus impresiones personales, actualizándolo mediante cálculos basados en el incremento de la población, utilizando el método de muestreo, de los datos eclesiásticos sobre el número de nacidos y de muertos en las distintas partes del país. De las relaciones entre éstos, demostró que la población de la meseta central aumentaba rápidamente, mientras la de la tierra caliente estaba estacionaria o aumentaba apenas perceptiblemente. Observó la ausencia de guerras que hicieran disminuir la población de la parte central del país durante los dos siglos y medio antes de su llegada, y discutió las diversas epidemias y hambres que de tiempo en tiempo detuvieron el aumento de la población.

Además de los cálculos sobre el número y el aumento de la población, Humboldt se interesó también en la división

en castas. El conde de Revillagigedo había enumerado éstas por separado; Humboldt agregó datos sobre los aumentos en los diez años sucesivos y disertó sobre el bienestar de cada uno de los grupos — indios, blancos criollos y europeos, negros y las castas mixtas. Estudió las migraciones y el grado de civilización de los indios y la diversidad de sus lenguas, y se preocupó por su dispareja situación económica y por la proporción entre los sexos de todos los grupos.

El gran geógrafo observó que la longevidad era mayor entre los europeos que entre los criollos, las castas y los indios [7; 49e, 641]. Aunque en parte tuvo razón al señalar "que la causa de este fenómeno debe buscarse en la miseria de la plebe" [49e, 641], hubo un error metodológico en la interpretación de sus cálculos: había comparado la longevidad de europeos que en la mayor parte habían llegado ya maduros a la Nueva España, con la de toda la población de los grupos nacidos en este país. Debe reconócerse que estos europeos era de los más sanos, que ya habían sobrevivido los peligros de las usuales enfermedades de la niñez. Los grupos nacidos en América, por otra parte, estaban todavía expuestos a la decimación de sus números por tales enfermedades. De haber comparado la longevidad tomando en consideración sólo las personas mayores de 20 años sin duda, la situación a favor de los europeos no hubiera sido tan sorprendente.

Partiendo de los datos recopilados durante su estancia en el país, y apoyándose en datos que le fueron suministrados posteriormente por amigos y oficinas públicas de México, el sabio pudo revisar sus cálculos posteriormente para determinar el aumento de la población. La primera de estas revisiones fue la de 1805, año de la redacción de *Ensayo Político*, que no fue publicada hasta 1811; algunas notas sobre el particular aparecieron en 1814, en el *Viaje a las Zonas Equinociales* [20, II, 162-166; 174-176]; y volvió a hacer cálculos para la segunda edición del *Ensayo Político*, aparecida en 1826. Humboldt se complacía en considerar que sus cálculos se diferenciaban muy poco de las cifras aceptadas oficialmente por el Congreso soberano de México en su informe del 20 de noviembre de 1820 [35, II, 15; 20,

IV, 174-176]. Humboldt hizo comparaciones entre la población, densidad, composición y aumento en la Nueva España y en otras colonias españolas de América, con los Estados Unidos y con países del Viejo Mundo [35, II, 22-34; 20, IV, 149-198]. Criticó los pronósticos de aumento de Francisco Navarro y Noriega y José de Fonte, y del viajero William Robertson, encontrándolos por lo general demasiado optimistas. El más exagerado de todos estos pronósticos fue el de Robertson, quien predicaba para el año de 1913 una población de 112 millones de habitantes en México, basándose en la opinión de que la población se doblaba cada 22 años; predijo asimismo para los Estados Unidos una población de 140 millones. Criticó Humboldt:

"Estos números, confieso, no me espantan por los motivos que alarmarían a los celosos sectarios de Malthus. Es posible que dos o trescientos millones de hombre encuentren algún día su subsistencia en la inmensa extensión del Nuevo-Continente entre la Laguna de Nicaragua y la de Ortorio (sic): concedo que los Estados Unidos contarán en cien años, con mas de ochenta millones de habitantes admitiendo una mudanza progresiva en el período de la duplicidad (de veinte y cinco a treinta y cinco y cuarenta años), pero á pesar de los elementos de prosperidad que encierra la América equinoccial, y á pesar de la sabiduría y prudencia del gobierno que quiero suponer simultáneamente á los numerosos gobiernos republicanos formados en el norte y sur del ecuador, dudo que el aumento de la población en Venezuela, en la Guayana española, en la Nueva Granada y en Méjico pueda ser en general tan rápido como lo es en los Estados- Unidos; porque situados estos últimos bajo la zona templada, y desprovistos de altas cadenas de montañas, ofrecen un inmenso espacio de país fácil á someterse al cultivo... Grandes superficies del terreno están desprovistas de aguas en Méjico; las lluvias son allí muy raras y la falta de ríos navegables debilita y animora las comunicaciones. Como la antigua población indígena es agrícola y como lo ha sido mucho tiempo antes de la llegada de los españoles, los terrenos que son de un acceso y una cultura mas fácil tienen ya sus propietarios. Se encuentran allí menos comunmente de lo que se cree en Europa, países fértiles y de una vasta extensión que estan á la disposición del primer ocupante o susceptibles de ser vendidos por lotes ó porciones á beneficio del Estado. Resulta de ésto que el movimiento de la colonización no puede ser tan rápida y tan libre en todas las partes de la América española, como lo ha sido hasta aquí en las provincias occidentales de la Unión angloamericana... En Méjico, Goatemala, Quito y Perú existen por el contrario en nuestros días mas de cinco millones y medio de indigenos de raza

bronceada que, a pesar de los sacrificios empleados para desdianiarzarios, su aislamiento, parte forzado, parte voluntario, su adhesión a los antiguos usos y su desconfianza inflexible de carácter les impedirán aun por largo tiempo participar de los progresos de la prosperidad pública" [20, IV, 163-166].

En cuanto a las teorías de Thomas Malthus, Humboldt llamó al libro de éste (*Essays on the Principle of Population*), "obra de economía política de las más profundas que se han publicado" [35, II, 23]. Sin embargo, como aclara la cita de arriba, no se dejó asustar por el demógrafo inglés, como muchos otros partidarios de éste, pues Humboldt entendía que el aumento de la población dependía directamente del aumento de los medios de subsistencia y de la capacidad del hombre para reproducirse. Puede tenerse como una contestación de Humboldt a los asustadizos, la aserción que hizo en una nota de la segunda edición del *Ensayo Político*, al comparar el aumento de la población de la Nueva España, Francia y los Estados Unidos; decía:

"... los progresos de la población obran por reacción sobre las causas que los producen, las debilitan gradualmente y acaban por destruirlos" [35, II, 26].

Después de resumir los datos que indicaban el aumento de la población, Humboldt escribió:

"... Ninguna calamidad pública ha afligido a aquel país desde 1793. Anadiendo, 1º, una décima parte por los individuos no comprendidos en el censo, y 2º, dos décimas partes por el progreso de la población en diez años, se supone un exceso de nacimientos que es la mitad menor que el que presentan los registros parroquiales. En este supuesto, el número de los habitantes no se doblaría sino en un período de 36 a 40 años... Estoy lejos de sentenciar en tan delicada materia; basta el haber presentado el pormenor de materiales reunidos hasta el día de hoy, y que pueden conducir a resultados exactos" [35, II, 24-25].

Así es que Humboldt ya sabía lo que fue demostrado recientemente en el Congreso Mundial sobre Población de Roma, en 1954; que a pesar de su precisión para corto tiempo, las predicciones sobre el aumento de la población no son de confianza para períodos largos [134].

El sabio hizo bien en desconfiar de sus cálculos, que resultaron ser demasiado optimistas, a pesar de que predecían un aumento la mitad más despacio de lo pronosticado por Robertson y otros. Hay que tomar en cuenta que no previó una serie de sangrientas revoluciones, como las que sucedieron y ocasionaron la despoblación. Pero, al revisar sus cálculos para una nota aclaratoria de la segunda edición del *Ensayo Político*, consideró los efectos de la revolución de Independencia, observando:

"Las conmociones políticas que han agitado las intendencias de México, de Veracruz, de Valladolid y de Guanajuato han retardado sin duda alguna los progresos de este aumento anual de la población mexicana..." [35, II, 26].

En resumen, Humboldt tuvo la gran oportunidad de que en la época de su viaje acababa de efectuarse, en 1793, por órdenes del virrey Conde de Revillagigedo, un censo notablemente completo para aquellos días. Humboldt se valió del censo de Revillagigedo poniéndolo al corriente a base de muestreos, técnica que todavía los demógrafos y otros estadígrafos emplean en semejantes casos. En el muestreo hecho por Humboldt, se tomó en cuenta los datos sobre nacimientos y defunciones de varias localidades, que le fueron proporcionados por las autoridades eclesiásticas.

No solamente en cuanto a su método, sino también en cuanto a su alcance, la obra demográfica de Humboldt está a la altura de estudios practicados 150 años más tarde, pues estudió la población de la Nueva España en cuanto a su número, natalidad, mortalidad y aumento, comparando este último con el aumento de la producción agrícola, que consideró que fomentaba el incremento demográfico. Por otra parte, estudió las enfermedades, las guerras, las hambres, etc., que detenían dicho aumento; se interesó en la composición de la población en cuanto a sexo, longevidad, lenguaje, razas y castas, observando las discrepancias entre la fortuna y la posición social de los distintos grupos; también consideró el movimiento interior de la población, de las mujeres del campo a las ciudades para hacer el servicio doméstico en las casas y de los hombres hacia fuera de las

grandes ciudades para trabajar en las minas y como arrieros en los caminos.

C. GEOGRAFÍA CULTURAL

La atención de Humboldt a la geografía cultural de la Nueva España abarca dos aspectos principales: el histórico, o lo que podría considerarse como crígenes y dispersión del hombre y su cultura, que a veces sólo es posible determinar a través de sus monumentos; y la cultura de la época actual. El gran viajero estudió prolija pero parcialmente esos dos aspectos, a lo largo de su ruta, mas afortunadamente para su obra geográfica, no se limitó a observaciones propias, sino que abarcó también un gran conjunto de datos de otras regiones y de otros tiempos.

Si parece superfluo el haber incluido dos incisos, uno sobre el paisaje cultural y otro sobre la geografía cultural, debe recordarse que en el primero se ha limitado a las observaciones personales del viajero o a las que pudo compilar en los lugares que visitó, mientras que el segundo incluye sus conclusiones sobre otras regiones, basadas en diversas fuentes y sobre otros tiempos, incluyendo aspectos que no percibió por sus propios sentidos al contemplar el paisaje, pues la geografía cultural abarca y se extiende más allá del estudio del paisaje cultural.

Los fenómenos económicos, políticos y sociales se manifiestan en el paisaje cultural y pueden considerarse como pertenecientes a la geografía cultural, pero por la gran importancia de los mismos, merece concedérseles incisos separados, por lo que se tratan sólo ligeramente en el presente inciso; así se deja lugar a la consideración de los escritos de Humboldt sobre los demás aspectos culturales que a veces son omitidos por las exigencias pragmáticas de la geografía económica y política en la actualidad.

Este no es lugar para entrar en una discusión epistemológica sobre la relación entre el paisaje cultural y la geografía cultural, especialmente puesto que la mente de Hum-

boldt no se detuvo en ninguna barrera arbitraria de los conocimientos, como la propuesta por muchos de que el estudio del paisaje se debía limitar a cosas perceptibles por los sentidos [61, 149-170; 189-235]. Si es necesario hacer énfasis de la entrega de Humboldt, gran abogado del estudio del paisaje, al análisis de todos los aspectos culturales, fuesen o no perceptibles en el paisaje por los sentidos. Es más, en algunos casos parece que prestó más atención a los aspectos no vistos, en vez de los visibles, de algún fenómeno; por ejemplo, prestó atención a la religión y a la educación, no solamente al considerar la arquitectura de sus edificios, sino también por sus efectos sobre los creyentes y los alumnos.

Consideraciones sobre las migraciones del hombre y de su cultura. Humboldt examinó con cuidado hechos que arrojan luz sobre el problema del origen del hombre indígena en América; en sus obras, *Ansichten der Natur*, 1808, y *Vues des Cordillères*, 1813, considera el problema integralmente, junto con el de un eslabón antiguo, geológico y botánico, entre el viejo y el nuevo continente, tratando detalladamente en la primera obra mencionada de los monumentos de América, particularmente de México, dando énfasis especial a parecidos que veía en éstos y en los monumentos y usos culturales del viejo mundo, sobre todo los de Egipto y del Oriente. Sus estudios geológicos comparativos de los dos hemisferios, como ya se ha aclarado en el capítulo IV, llevaron a Humboldt a rechazar el concepto ya muy difundido de que el nuevo hemisferio había emergido de los mares muy posteriormente al antiguo [15, I, 18]. Asimismo, concluyó que

"Nada comprueba que la existencia del hombre sea mucho más reciente en América que en los otros continentes. Bajo los trópicos, la fuerza de la vegetación, la anchura de los ríos y las inundaciones parciales han puesto poderosos obstáculos a las migraciones de los pueblos. Vastos países del Asia boreal están tan escasamente poblados como las sabanas de Nuevo México y del Paraguay, y no es necesario suponer que los países más antiguamente habitados sean los mismos que cuentan con las más grandes masas de habitantes" [15, I, 19-20].

Humboldt trata ligeramente de estos problemas en su *Essai sur la Géographie des Plantes* y en el *Ensayo Político sobre el Reino de la Nueva España*; en el primero había hablado del enlace entre la geografía de las plantas y la historia del hombre, y en los Capítulos IX y X del segundo, quizás apartándose del propósito del título de la obra, incluye "eruditas divagaciones"³ que ilustran este enlace en cuanto se manifiesta en el estudio de las migraciones de las plantas de uso económico en la Nueva España. Discute también sobre los animales domesticados por los indios, además de los traídos por los europeos. Asimismo se refiere a otros animales del Viejo Mundo, potencialmente adaptables a la Nueva España, así como a los animales silvestres potencialmente domesticables de la misma región; preguntándose en estos últimos casos por qué ni el indígena ni el europeo habían aprovechado tales recursos. Además, el *Ensayo Político* relaciona el factor antropológico e histórico de acuerdo con la situación de la época, considerando asimismo las migraciones anteriores y posteriores a la conquista.

Ya en 1910, el antropólogo Pablo Henning, en una memoria intitulada "La Actitud de Alejandro de Humboldt con Respecto a los Problemas de la Antropología Mexicana" [50h], había comparado la obra de Humboldt con la de Buffon, quien, poco antes que el sabio, escribió sobre el problema de la distribución geográfica de la especie humana. Según alega Henning, Buffon formuló primero su teoría para probarla después:

"Humboldt, en cambio, no pierde su tiempo en la elaboración de un sistema, sino que concentra desde luego su atención en la acumulación del material que pueda servirle de base a sus deducciones. De ahí el valor permanente de sus trabajos, que no obstante los progresos realizados en la época presente, en nada ha disminuido."

"Lo más importante para el etnólogo en el método seguido por Humboldt; con respecto a estos estudios, consiste en que jamás le atribuyó al medio natural la gran influencia sobre el hombre que le encuentra Buffon". [50h, 164].

³ Expresión empleada por Joel Roberts Fainsett para las largas disquisiciones del *Ensayo Político* [56, 89].

También opina Henning que

"... es indiscutible mérito... de Humboldt, el hecho de haber dado en esta materia los primeros pasos acertados; entre él y Buffon, no puede haber en este sentido posibilidad de comparación" [50h, 164].

Esta valoración que Henning ofreció en 1910 puede todavía considerarse como correcta.

Salvador Toscano dice que

"... ya desde fines del siglo XVI dos autores españoles, Fray Gregorio García y el P. Acosta, prestaban atención a un posible origen asiático de los indios americanos; esta tesis, a partir de Humboldt, se empezó a fundamentar científicamente, buscando semejanzas antropológicas, lingüísticas y aun arqueológicas" [128, 18].

Por otra parte, Alfred C. Haddon ha anotado:

"... Humboldt formuló una causa definitiva para la derivación de la cultura americana del Asia oriental y la India..." [130, 119].

y cita de Elliot Smith la afirmación de que:

"La evidencia coleccionada por Humboldt, Teichthl, Taylor y muchos otros, establece el hecho de que la temprana civilización de la América, sus pirámides, etc., son profundamente indios, o más bien indochinos en motivo y sentimiento" [130, 119].

Las críticas citadas aclaran que Humboldt no trató los problemas antropológicos a base de falsas suposiciones tomadas a la ligera, sino previo examen cuidadoso de los hechos. Conviene aclarar sobre su método para acumular e interpretar los materiales de diversa clase, siendo más importantes los relacionados con los monumentos de los pueblos indígenas de América y los estudios sobre las migraciones de plantas y animales domésticos, así como las consideraciones sobre varios conceptos que se forman en el cerebro humano y que son relativamente abstractos — como el estudio de las matemáticas y la astronomía, manifestado, entre otras formas, en el calendario indígena.

Humboldt conoció relativamente pocos de los grandes monumentos arqueológicos de México. Pasó a pocos kilómetros del gran Xochicalco, sin tener conocimiento de que existiera, cosa que lamentó al escribir una memoria sobre el particular para su *Atlas Pintoresco*, donde reconoce haberse apoyado en los escritos de José Antonio de Alzate y Pietro Marqués [15, 136-137]. Pasó por Tula, identificándolo con el antiguo Tollán, capital que había sido de los toltecas, pero no afirma haber estudiado sus restos arqueológicos. Helmut de Terra y otros le han atribuido al gran viajero una visita a las pirámides de Teotihuacán, pero otros autores en cambio niegan que hubiera hecho tal viaje, y yo tampoco he podido encontrar ninguna afirmación de ello en los escritos de Humboldt. El sabio conoció muy detenidamente la pirámide de Cholula. Sus dibujos y escritos sobre la pirámide de El Tajín, y los grandes monumentos de Mitla, le fueron proporcionados por informadores secundarios, en el caso de Mitla por su buen amigo don Luis Martín. En cuanto a los escritos y dibujos sobre los monumentos de Oaxaca, Humboldt afirma haberse basado en informaciones del mismo Martín y de Pedro de Laguna.

En cuanto a su conocimiento personal de los demás monumentos, menores pero no por eso de menos importancia, Humboldt reunió un conocimiento que fue acaso el más extenso de su época. Durante su estancia en la ciudad de México vio cuanto pudo de la antigua Tenochtitlán, llevando consigo, si no siempre dibujos propios o proporcionados por otros, al menos impresiones vivas que registraba su perspicaz curiosidad. Los monumentos de la antigua Tenochtitlán no siempre estaban fácilmente a la vista en aquella época, como muestra una historieta contada por Alessio Robles [42, 79-80]:

"Humboldt, durante su estancia en México, supo de la existencia de una escultura azteca desenterrada el mes de agosto de 1790 en la plaza mayor de la capital del virreinato. Era un ídolo de pórfido basáltico, de más de tres metros de altura y de dos metros de ancho, esculpido en todas sus caras. Se enteró también de que el virrey conde Revillagigedo envió esta escultura al edificio de la Universidad de México, considerándola como 'el lugar más adecuado para con-

servar los restos más curiosos de las antigüedades mexicanas. Pero el ídolo había sido enterrado de nuevo, por considerar las autoridades universitarias que aquel monumento no debería ser contemplado por la juventud estudiosa mexicana. El ídolo yacía sepultado en uno de los corredores. Humboldt movió cielo y tierra para poder conocer esta escultura, pero sus gestiones fueron inútiles hasta que intervino el Obispo nombrado por la diócesis de Linares, Don Primo Feliciano Marín de Porrás, y por sus ruegos, el Rector de la Universidad consintió en que el enorme ídolo, monstruosamente bicípite con vestiduras de serpientes, fuera desenterrado" [42, 79-80].

Aclara Alessio además, que, se trata de la misma escultura que se conserva actualmente en el Museo Nacional de Antropología con el nombre de *Coatlícue* [35, I, 117; véase también *Sites de Cordilleras* 268-276].

Humboldt se lamentó, como siguen lamentándose los antropólogos actuales, de la gran destrucción de la ciudad de Tenochtitlán y de otras ciudades indígenas, junto con gran parte de sus monumentos, así como casi todos sus códices y manuscritos. Se dolió, además, de la suerte que corrieron los resultados de los esfuerzos de hombres ilustrados como Lorenzo Boturini y Carlos de Sigüenza y Góngora, quienes habían coleccionado y copiado lo que pudieron de los restos de pinturas jeroglíficas. La colección de Boturini consistía de cerca de 500 de estas pinturas; una parte se extravió o se perdió cuando la embarcación que las llevaba fue apresada por un corsario inglés [15, I, 226].

"La mayor parte de los manuscritos de Boturini, los que le fueron confiscados en la Nueva España, han sido desgarrados, pillados y dispersos, por personas que ignoraban la importancia de estos objetos" [15, I, 227].

Escribe Humboldt haber visto una pintura de la colección Boturini conservada en el Palacio del Virreinato en México, que muestra la supuesta migración de los aztecas desde el río Gila hasta el valle de Tenochtitlán [15, I, 228]. Observó el sabio que la más rica colección de dichas pinturas que entonces existía en la capital era la de José Antonio Pichardo [15, I, 228-229], con quien trabó buena amistad, y de quien se inspiró sin duda por sus conversaciones así como en su colección. Humboldt decía que las

"pinturas jeroglíficas son ahora tan raras en la Nueva España, que la mayoría de personas instruidas que residen allí no las han visto jamás; y, entre los restos de la colección de Beturini, no existe allí ni un solo manuscrito que sea tan bello como los Códices Mexicani de Veletri y de Roma" [15, I, 229-230].

En gran parte la dificultad de conocer las esculturas, pinturas y manuscritos jeroglíficos en México, se debía precisamente a que muchos de los mismos habían sido llevados a museos europeos. En éstos, el sabio completó sus grandes conocimientos sobre el particular. Puede repetirse que probablemente ninguna persona en época anterior, ni muchos aún después, había podido conocer tantas antigüedades mexicanas como Humboldt, quien aprovechó su estancia en los dos hemisferios para el estudio de la antropología y de las demás ramas de la ciencia. Sus escritos no se limitaron al análisis de las cosas que vio o que eran visibles. En su obra *Vues des Cordillères* y en el *Ensayo Político*, se encuentran comentarios relativos al calendario de los antiguos mexicanos, que comparó con los calendarios asiáticos, considerando las ideas mismas así como la forma de representarlas [15, I, 332-392].

No está dentro de los límites ni los propósitos de la presente obra considerar punto por punto los escritos de Humboldt sobre los monumentos y demás antigüedades mexicanas. Que puedan tener errores, el mismo autor sería de los primeros en admitirlo, como de veras lo hizo en el *Atlas Pittoresque (Vues des Cordillères)* en donde al final de la obra, publica una carta [122; 15, II, 343-354] que le fue enviada por E. Q. Visconti, desde París, el 12 de diciembre de 1812, en que éste solicita proponer unos puntos de vista diferentes a los de Humboldt.

Entre otras cosas, Visconti criticó la opinión expresada por Humboldt de que la forma poco realista de cierta estatua mexicana refleja una incapacidad del escultor, alegando que según su opinión se trataba solamente de una variación del estilo artístico y que los escultores mexicanos supieron muy bien lo que estaban haciendo [15, II, 344 y s.]. Aunque en este desacuerdo Visconti encontraría más partidarios ac-

tualmente, que Humboldt, lo importante aquí no es quién tiene la razón, sino que el sabio, por su gran amor al progreso de la ciencia, no tuvo ningún inconveniente, en una obra suya, publicar una crítica constructiva y amistosa aunque divergente de su propia opinión (pues, hasta dedicó dicha obra a su crítico).

La grandeza de la obra de Humboldt en el campo etnológico consiste en haber sacado muchas obras y reliquias del olvido y haberlas dado a conocer para que no sólo él sino otros estudiantes también las pudieran utilizar; y aún más, consiste en haber reunido uno de los más amplios conocimientos sobre las antigüedades de ambos continentes que hasta entonces hubiera tenido una sola persona. Esto fue lo que le facilitó hacer tan eficaces interpretaciones. En la obra del sabio sobre México y sus monumentos, el estudiante actual de la antropología mexicana encontrará un gran conjunto de datos objetivos sobre materiales que sería muy difícil que una sola persona lograra ver en la actualidad. Encontrará, además, muchas interpretaciones e hipótesis bien fundadas, aunque no definitivas, las cuales convendría que se investigaran a la luz de los hechos descubiertos y de las teorías desarrolladas posteriormente.

A Humboldt puede considerársele como el descubridor de algunos de esos monumentos, no sólo por haberlos sacado del olvido, sino también por el concepto que rigió entre científicos actuales de que no se descubren los fenómenos hasta que se describen y publican datos científicos acerca de ellos.

Mientras los estudios de Humboldt sobre los monumentos mexicanos se refieren, naturalmente, más bien a épocas anteriores a la conquista, sus escritos sobre las migraciones de las plantas y animales domésticos se entrelazan con las migraciones del hombre posteriormente a la conquista. En estos últimos se apoyó mucho en los escritos dejados por los primeros descubridores y conquistadores de los siglos XV, XVI y siguientes—Cristóbal Colón, los hermanos Pinzón, Amerigo Vesputio y Hernán Cortés—Humboldt se inspiró y se apoyó, además, en las obras de Fernández de Oviedo,

Johann R. y Georg Forster, y gran número de otros. No es preciso hacer aclaraciones detalladas sobre sus escritos de esta índole, ya que en sí son bastante concisos; tampoco deben señalarse sus equivocaciones ni elogiar sus descubrimientos sobre las migraciones del plátano, el maíz, el maní, la mandioca, el pavo, el perro, y otras muchas plantas y animales.

Puede que la inclusión de datos sobre tales migraciones en el *Ensayo Político* parezca ser una divagación en relación con el propósito de Humboldt de escribir un tratado de economía política enfocado en la actualidad de entonces. Asimismo, no siempre se considera necesario desarrollar tan ampliamente estos temas en un tratado de geografía aunque la materia está dentro del campo de estudio del geógrafo y es muy digna de su atención. Esto lo ejemplifica el esmero con que el gran geógrafo Carl O. Sauer se ha dedicado últimamente al estudio de los orígenes y la dispersión de la agricultura (véase especialmente su *Agricultural Origins and Dispersals* [1933]), y cuya obra podría considerarse la cumbre de los estudios de esta índole en la actualidad. A este respecto conviene señalar algunas semejanzas entre la obra de Sauer y la de su precursor, Humboldt. Este de ninguna manera dispuso de todos los adelantos de la ciencia, ni del tiempo ni de tan gran número de datos como de los que ha dispuesto Sauer; además, no es de esperarse del primero monografías precisas en una gran obra sintética, como la que ha hecho el segundo, especialmente en la obra citada. Sin embargo, los procedimientos de los dos investigadores son esencialmente semejantes, es decir están basados en la suposición de que el encontrar una planta silvestre en cierto lugar es indicio, aunque no siempre concluyente, de que la planta es nativa de allí mismo. Mucho de lo escrito por Humboldt muestra también su empeño por averiguar "los orígenes y la dispersión" de plantas económicas y de otros fenómenos culturales y es probable que hubiera convenido con Sauer en apoyar las teorías de su dispersión en contra de las teorías que admiten invenciones independientes y paralelas.

Humboldt no fue el primero en tratar el problema de los orígenes y la dispersión de plantas de uso económico, pues ya muchos de sus antecesores y contemporáneos se dedicaban al problema. En el capítulo IX del *Ensayo Político*, reconoce gran número de ellos y en la segunda edición de dicha obra agrega datos publicados posteriormente a la primera edición.

El sabio había admitido informes de que el plátano se cultivara en América antes de la conquista; pero en la segunda edición, agregó una nota explicativa sobre el particular:

"Desde que se publicó esta obra, por la primera vez se han suscitado nuevas dudas sobre el origen americano de los plátanos que cultivan los indios salvajes del Orinoco y del Casiquiare, y yo debo anotarlas en este lugar. . . el señor Roberto Brown. . . sienta por principio general que en los casos dudosos se puede admitir con alguna probabilidad que una especie cultivada es exótica en el país en donde no se encuentra ninguna otra especie indígena del mismo género. Según este principio que parece bien fundado, las diferentes variedades de plátanos cultivados en América pertenecerían originariamente al Asia, cuyo continente presenta ya cinco especies distintas del género *musa*, que crecen espontáneamente, al paso que en América no hay una siquiera [35, III, 28].

Las exhaustivas investigaciones posteriores han confirmado que Asia fuera la región de origen del plátano; esto todavía se admitía en 1952 por Sauer [133, 26].

Aunque Humboldt hace interesantes observaciones sobre las lenguas indígenas de la América, éstas tienden a ser más bien de naturaleza toponímica y etimológica, y fueron recopiladas de informaciones verbales o escritas de los lugares que recorrió; recopiló muchos datos lingüísticos que entregó a su hermano Wilhelm, quien, como ya se ha dicho, era eminente filólogo [20, I, xliii-xliiv].

Sobre la cultura de la época. A pesar de que Humboldt encontró a los indígenas americanos "apegados con una obstinación extraordinaria a sus hábitos, costumbres y opiniones"; [35, II, 68], se había difundido extensamente la religión cristiana entre ellos. Pero, observó el sabio que

"... la introducción del cristianismo apenas ha producido otro efecto en los indígenas de México, que el de sustituir unas ceremonias nuevas, símbolos de una religión dulce y humana, a las ceremonias de un culto sanguinario. Este paso de un rito antiguo a otro nuevo ha sido efecto de la fuerza, no de la persuasión. Los sucesos políticos han producido esta mudanza; en el nuevo y antiguo continente los pueblos semibárbaros, estaban acostumbrados a recibir de manos del vencedor nuevas leyes y nuevas divinidades; en su concepto, los dioses indígenas, una vez vencidos, habían cedido el puesto a los extranjeros. En una mitología tan complicada como la de los mexicanos, era fácil hallar parentesco entre las divinidades de Aztlán y las de oriente. . . Los libros rituales que compusieron los indios en caracteres jeroglíficos, al principio de la conquista y de que poseo algunos fragmentos, demuestran evidentemente que en aquella época se confundía el cristianismo con la mitología mexicana. El Espíritu Santo se identificaba con el águila sagrada de los aztecas. Los misioneros no sólo toleraban sino que aun favorecían, hasta cierto punto, esta mezcla de ideas, por cuyo medio se introducía el culto cristiano más fácilmente entre los indígenas; les persuadieron que ya en tiempos muy antiguos se había predicado el evangelio en América; y buscaron las huellas de esto en el rito azteca. . . [35, II, 86-87].

Humboldt lleva sus consideraciones sobre la religión hasta su época, diciendo:

"No es un dogma el que ha cedido a otro dogma: es sólo un ceremonial, el cual ha cedido el puesto a otro. Los naturales no conocen de la religión más que la forma exterior del culto. Amantes de todo lo que depende de un orden de ceremonias prescritas, encuentran ciertos placeres en el culto cristiano. Las festividades de la iglesia, los fuegos artificiales que las acompañan y las procesiones mezcladas de danzas y de disfraces extravagantes, son para la gente común india un manantial de diversiones. En estas fiestas es donde se despliega el carácter nacional en toda su individualidad" [35, II, 87-88].

Continúa el sabio:

"Avezados los indígenas de México a una larga esclavitud, tanto bajo la dominación de sus soberanos como de aquella de los primeros conquistadores, sufren con paciencia las vejaciones a que todavía se hallan frecuentemente expuestos de parte de los blancos; . . . No pudiendo el indio vengarse de los españoles sino muy rara vez, se complace en hacer causa común con ellos para oprimir a sus propios conciudadanos; vejado desde muchos siglos, forzado a una obediencia ciega, desea a su turno tiranizar a otros. Los pueblos indios están gobernados

por magistrados de la raza cobiza, y el alcalde indio ejerce su poder con una dureza tanto mayor, cuanto que está seguro de ser sostenido por el cura o por el subdelegado español. La opresión produce en todas partes unos mismos efectos; en todas corrompe la moral" [35, II, 87-88].

Humboldt observó el gusto y aptitud particular que habían conservado los indios mexicanos para la pintura y la escultura en piedra y en madera, y anota que se conservaba el mismo gusto por las flores que había observado Cortés [35, II, 89-90].

También trató de precisar el carácter nacional de los indios y de las castas, pero sólo asentó sus opiniones "con timidez":

"... es preciso ser extremadamente circunspecto cuando se trata de decidir acerca de lo que se llaman disposiciones morales o intelectuales de los pueblos que están separados de nosotros por los millares de obstáculos que nacen de la diferencia de idiomas, hábitos y costumbres. El observador filósofo encuentra mucha inexactitud en cuanto se ha impreso en el centro de la culta Europa acerca del carácter nacional de los españoles, franceses, italianos y alemanes. ¿Cómo, pues, un viajero, con sólo haber arribado a una isla, con haber estado un tiempo en un país remoto, puede arrogarse el derecho de sentenciar sobre la diversidad de las facultades del alma y sobre la preponderancia de la razón, del ingenio y de la imaginación de cada pueblo?" [35, II, 88-89].

El gran geógrafo prestó atención al estudio de la migración de la cultura europea en América de una manera entrelazada y en relación con aspectos históricos y de su época. En vez de esforzarse por trazar las rutas de migración específicamente, el sabio estudió la situación de las cosas, buscando en lo histórico y en las migraciones de la cultura la explicación del presente, que era de mayor interés para él. Por ejemplo, admira la gran energía de carácter de la gente de las provincias interiores de la Nueva España, explicándola por la necesidad de tener que dedicarse a su propio trabajo y de estar siempre alerta a las incursiones de los indios guerreros:

"Esta lucha contra los indígenas, que ha durado siglos; la necesidad en que se halla el colono establecido en un cerrijo aislado o ro-

deado por desiertos áridos, de estar continuamente en vela para su propia seguridad, para defender su ganado, sus hogares, su mujer y aun sus propios hijos contra las incursiones de los indios nómadas; en una palabra, este estado de naturaleza que se conserva en medio de las apariencias de una antigua civilización, imprimen al carácter de los habitantes del norte de Nueva España cierta energía y aun, me atrevo a decirlo, cierto temple particular. A estas causas se agregan, sin duda, la naturaleza del clima, que es templado, el aire sano por excelencia, la necesidad de trabajar en un terreno menos rico y fértil y la falta total de indios y de esclavos de que los blancos pudieran echar mano para entregarse ellos impunemente a la ociosidad y a la pereza. La vida sumamente activa que se lleva en las Provincias Internas, pasando gran parte de ella a caballo, contribuye mucho al desarrollo de las fuerzas físicas, tanto más necesarias allí en causa del cuidado que exige la multitud de ganados vacunos y casi salvajes que vagan en las sabanas. A esta fuerza de un cuerpo sano y robusto, se añade la fortaleza de alma y una feliz disposición en las facultades intelectuales. Los inspectores de los establecimientos de la ciudad de México han observado, hace mucho tiempo, que los jóvenes que más se han distinguido por sus rápidos progresos en las ciencias exactas son, en su mayoría, originarios de las provincias más septentrionales de la Nueva España" [35, II, 321].

Resumen. En principio, se ha aclarado arriba (en la página 152) que las observaciones de Humboldt sobre el paisaje cultural de México deben considerarse como parte de su obra de geografía cultural. También se han anotado dichas observaciones en el inciso anterior, mientras el presente ha tratado los aspectos geográfico-culturales estudiados por Humboldt, desde los restos arqueológicos y las migraciones del hombre y su cultura, hasta ciertos rasgos materiales sociales y psicológicos de la época del viaje. Es conveniente recordar también que era amplia la atención que prestó el gran viajero a los fenómenos culturales visibles en el paisaje, incluyendo sobre todo consideraciones estéticas de las obras del hombre; sobre estas últimas, Humboldt supera a los geógrafos actuales que han olvidado lo estético en la geografía cultural así como en otros campos de la geografía. Para Humboldt, producto de la *Edad de la Razón*, como de la *Edad del Romanticismo*, no había contradicción entre la estética y la ciencia. Como dijo Carlos Pereyra,

"Humboldt pertenece al grupo de los delicados, en quienes

la verdad y la belleza son hermanas gemelas. Por algo era amigo de Goethe" [41, 91].

D. GEOGRAFÍA ECONÓMICA

La consideración del conjunto de la obra geográfica de Humboldt sobre la Nueva España, y sobre todo de su obra más grandiosa y específica sobre esta región, el *Ensayo Político*, deja el geógrafo con la impresión de que la mayor parte de su obra puede clasificarse como geografía física o geografía económica. Un ligero repaso del índice del *Ensayo Político* o de los datos cronológicos de sus observaciones del paisaje cultural a lo largo de su itinerario (Sección A del presente capítulo), basta para dar una idea de la preponderancia de lo económico en todos sus escritos de índole geográfico-humana. Este énfasis en la geografía física y en la geografía económica es congruente con la naturaleza de la mayor parte de la geografía escrita en el último siglo y medio, y de acuerdo con los conceptos y los esfuerzos de muchos geógrafos eminentes de hoy día.

Esto se atestigua con lo escrito por Hartsborne:

"... es un hecho bien sabido, que puede comprobarse por cualquier observación casual de la literatura, que... la mayor parte de la obra en el campo de la geografía — sea de geografía sistemática o regional — consiste de geografía física (natural) o económica. La geografía urbana sobrepasa teóricamente a estos campos especializados, pero en la práctica consiste en poco más. La literatura algo apreciable en geografía política es todavía de menor importancia y de geografía sociológica no tenemos casi nada. Esta situación puede considerarse como resultado de la manera particular en que la geografía se ha desarrollado en el último siglo, o puede pensarse que los geógrafos han comenzado con los problemas más obvios y más simples, dejando los más complejos para estudios posteriores. Haciendo de lado la dudosa presunción psicológica de esta explicación, hay razones de validez mucho más permanentes" [61, 399].

Habiéndose justificado el énfasis que concedió Humboldt a la geografía económica, conviene examinar esta parte de su obra para averiguar hasta qué grado corresponde

en sí a la precisión y metodología que exige la geografía económica actual.

El trabajo de campo de Humboldt en México fue adecuado para darle fundamento a muchas de sus generalizaciones sobre la geografía económica del país y para guiarlo en el uso y la organización del cuantioso material que obtuvo mediante entrevistas y lectura. Aunque sólo había visto con anterioridad la vigésima parte de la Nueva España, como él mismo afirma [en una carta citada por Alessio Robles, 42, 96]. Humboldt pudo no obstante ver con sus propios ojos el corazón funcional, el ecúmene del país; pudo conocer personalmente los métodos de producción en masa de las minas, percibir la zonalidad vertical de su agricultura y apreciar el aislamiento impuesto por lo accidentado de sus montañas, la vasta extensión de sus llanuras y los puertos inaccesibles e inhospitalarios de sus costas.

Esta observación directa le facilitó hacer interpretaciones más precisas para la elaboración de su *Ensayo Político*, que si se habría basado solamente en el trabajo de gabinete, no obstante la precisión y extensión de las fuentes que hubiera utilizado.

Para lograr su documentación sobre la vida económica del gran país en el curso de los cortos once meses y medio de que dispuso para viajar y residir en la Nueva España, Humboldt difícilmente pudo haber hecho en forma más sagaz la distribución de su tiempo. Durante ese lapso conoció Acapulco y el camino de Asia, las minas de Taxco, el fértil valle de Ixtla, la ciudad de México, centro político, económico y social del país; las minas de Pachuca y Guanajuato; El Bajío, fértil granero del país; el centro comercial e industrial de Puebla; el camino de Europa, que pasaba por el fértil y saludable vecindario de Jalapa y terminaba en Veracruz, puerto de gran actividad.

El geógrafo de hoy día que se concediera un año para hacer investigaciones en México, probablemente elegiría la visita a regiones más extensas, pero considerando las limitaciones del caballo como transporte de la época, los viajes de Humboldt pueden considerarse como un adecuado reconocimiento de la región central y también como muy bien

distribuidos para dejar el tiempo necesario para coleccionar materiales ajenos. De haber viajado más, con tan poco tiempo, este último aspecto de su documentación se hubiera perjudicado.

De mucha más importancia que averiguar la precisión y la capacidad de Humboldt como trabajador de campo en la geografía económica, es valorar su síntesis en el estudio de los variados fenómenos que abarca esta disciplina. Para lograr esta valoración se consideran los diversos aspectos de sus escritos de índole geográfico-económica, en un orden que es paralelo a una forma de organización generalmente aceptada para la presentación de material en geografía económica. Este orden consiste en empezar con las ocupaciones más primitivas y simples, procediendo sucesivamente con las más recientes y complicadas, a saber: economía de manutención por medio de la recolección, caza y pesca; formas comerciales de dichas actividades; ganadería nómada y comercial; agricultura de manutención, primitiva y avanzada; agricultura comercial; minería; industria; comercio y transporte, etc. Más específicamente, la presentación que se sigue es paralela, con algunas pequeñas variaciones, a la adoptada por Clarence F. Jones y Gordon G. Darkenwald en su *Geografía Económica* [131; 135]; más adelante se hace una comparación detallada entre la forma de presentación de la geografía económica utilizada por Humboldt y la de Jones y Darkenwald (véase páginas 178-182).

Economía de manutención por medio de la recolección, caza y pesca. Esta ya no existía a lo largo de la ruta que siguió Humboldt en México. La recolección, caza y pesca sólo se empleaban como suplemento de otras ocupaciones principales. El viajero no asentó específicamente este hecho, ni tampoco consideró sistemáticamente tal economía, que todavía existía en el norte y noroeste de México. Sólo mencionó brevemente algunas de las zonas ocupadas todavía por los "indios nómadas" o indios libres en el norte; habló de sus incursiones y las trabas que interponían a las actividades económicas de los colonos e indios "civilizados", pero no

entró en mucho detalle sobre la economía de los grupos de indígenas no conquistados todavía.

En cuanto a la explotación comercial de la recolección, caza y pesca, los escritos del viajero son más extensos. Se ha hablado de los capullos de la mariposa de madroño, que podían recolectarse en las sierras cercanas a Chilpancingo, Guanajuato, en el declive oriental de las cordilleras y en la Mixteca. Humboldt conoció personalmente las tres primeras de estas regiones y ya se han comentado sus observaciones sobre los usos económicos a que todavía se destinaba la seda indígena, derivada de este capullo, *Eucheria socialis*. Aunque se equivocó taxónicamente al clasificar este insecto como *Bombyx madroño*, apreció correctamente sus posibilidades económicas; señaló que nunca podría rivalizar con el gusano de seda del oriente, porque mientras éste hace un capullo solitario, aquél vive en colonias y los hilos de muchos animales se cruzan hasta que se hace imposible deshilarlos con facilidad.

Humboldt dio pormenores sobre la recolección de la vainilla y de las raíces de Jalapa y de zarzaparrilla [95, II, 301; III, 126-132] en los montes de Papantla y Misantla y otras partes de la intendencia de Veracruz, así como de la raíz de Michoacán, que afirma no haber visto personalmente [95, III, 132-133].

La pesca comercial. Humboldt afirma específicamente que documentó su discusión sobre las potencialidades de la pesca de ballenas en el mar del Sur u Océano Pacífico, durante su estancia en aquellas costas, aunque en el mismo párrafo reconoce las "noticias exactísimas" de Schneider, Lapacépède y Fleurieu [95, III, 159-160].

A la vez que indicaba las grandes ventajas geográficas que tienen los hispanoamericanos para la exportación de los recursos bióticos del "Gran Océano", específicamente del cachalote, Humboldt trató de indagar las razones por las que éstos dejaban enteramente en manos de los ingleses y angloamericanos la explotación de aquel recurso. Las razones que anotó, expresadas con una terminología más reciente, eran: 1) la ausencia de una tradición marinera en

aquellos pueblos, y 2) la falta de un mercado para los productos. Estos factores, que son unos de los principales a que hoy día Jones atribuye la distribución de las pesquerías comerciales, fueron apreciados por Humboldt hace 150 años.

"No es la falta de brazos la que podría impedir a los habitantes de México el dedicarse a la pesca del cachalote; doscientos hombres bastarían para armar diez barcos pescadores, y recoger anualmente cerca de mil toneladas de esperma de ballena; esta substancia podría ser en lo venidero un artículo de exportación casi tan importante como el cacao de Guayaquil y el cobre de Coquimbo. En el estado actual de las colonias españolas, la desidia de los habitantes es un obstáculo para la ejecución de estos proyectos. En efecto, ¿cómo se pueden encontrar marineros que quieran dedicarse a un oficio tan duro, a una vida tan miserable cual es la de los pescadores de cachalote? ¿Cómo hallarlos en un país, en donde, según la opinión del común del pueblo, el hombre es feliz sólo con tener plátanos, carne salada, una hamaca y una guitarra? La esperanza de la ganancia constituye un estímulo muy débil en una zona en donde la existencia naturaliza ofrece al hombre mil medios de procurarse una existencia cómoda y tranquila, sin apartarse de su país ni luchar con los monstruos del océano" [95, III, 165].

Lo dicho por Humboldt sobre la disponibilidad de marineros en la costa hispanoamericana del Pacífico parece haber sido erróneamente interpretado por Otto Peust, al decir, entre otras cosas, que Humboldt.

"...observé que los únicos individuos idóneos para tripular las embarcaciones, eran los marineros que, desertados de los buques extranjeros, vivían en las costas de México" [501, 191].

No dice Peust de dónde sacó dichos informes, pero el contexto de sus críticas, así como varias citas directas de Humboldt, indican que se basaba en el Libro IV, capítulo X del *Ensayo Político* [95, II, 157-166]. Lo que Humboldt dijo en particular sobre el hecho que se discute fue:

"Los equipos para la pesca deben hacerse en la misma América, en Guayaquil, Panamá o San Blas. En aquellas costas constantemente hay un cierto número de marineros ingleses, que han abandonado los barcos balleneros, sea por descontento o bien por buscar fortuna en las colonias españolas. Estos marineros, que tie-

nen una larga experiencia en la pesca del cachalote, podrían emplearse en las primeras expediciones, mezclándose con los zambos americanos, que tienen la osadía de atacar a los cocodrilos cuerpo a cuerpo" [35, III, 166].

En los escritos de Humboldt, como en los de otros, es posible encontrar citas que indebidamente aisladas podrían interpretarse en un sentido completamente contrario a lo intentado por el autor. Peust parece haber aislado así ciertas palabras de Humboldt al citarle, con el fin de hacerlas interpretar como despectivas para el nativo; el crítico omite reconocer la admiración que el sabio implicó con la mera mención de que entre los nativos había hombres que tenían "la osadía de atacar a los cocodrilos cuerpo a cuerpo"

La explotación forestal. La explotación forestal puede considerarse como una especie de recolección, salvo en aquellos casos en que se siembran los árboles y se les tala como si fueran cosecha. Se explica que Humboldt no escribiera mucho sobre esta forma de explotación, debido a la relativamente poca importancia de la misma en la Nueva España y a la escasez de bosques en la parte central más poblada del país, sobre la cual el viajero sí habla de una gran deforestación [35, I, 366]. Cita la difícil obtención de maderas utilizables para la construcción de embarcaciones en las inmediaciones de los más importantes puertos, como una razón principal para el poco desarrollo de esta industria.

La ganadería. En el *Ensayo Político* Humboldt dedica parte del Libro IV, capítulo X [35, 138-157] a los productos económicos del reino animal, tratando no solamente sobre los animales que tradicionalmente se consideran como ganado, sino también del pavo, animal ya domesticado por los indígenas, y demás aves de corral y aun la cochinilla y el gusano de seda doméstico. Como ya se ha aclarado, Humboldt se interesó no solamente por su producción actual, sino también en sus migraciones. Consideró la posibilidad de realizar la domesticación de algunos animales silvestres de la América, como el bisonte de las grandes llanuras y otros rumiantes silvestres de algunas provincias; y recomendó la aclimatación del camello en la Nueva Vizcaya [35, IV, 38].

La agricultura. Humboldt apreciaba muy bien que la agricultura dependía del suelo y del clima; trató de señalar los límites térmicos para varios cultivos en la Nueva España, en donde dependían no solamente de la latitud sino también de altitud, pero con menor regularidad que en las inmediaciones del Ecuador. Estaba insatisfecho de sus esfuerzos para precisar tales límites y decidió:

"Para no mezclar ideas teóricas y poco susceptibles de una rigurosa exactitud con la exposición de hechos ciertos, no dividiremos las plantas que se cultivan en Nueva España según la altura del terreno en donde vegetan con más abundancia, ni según los grados de temperatura media que parece necesitan para desarrollarse: las clasificaremos más bien por la utilidad que ofrecen a la sociedad" [35, III, 18].

Siguió con la relación de los pormenores de la utilidad y producción de las plantas alimenticias: plátano; yuca o mandioca; maíz y otros cereales, como trigo, centeno, cebada, avena y arroz; papas; camote; árbol del pan; olivo; maguey y la vid. El gran geógrafo anotó que el maguey, planta productora de la bebida pulque, era no sólo la "vid de los aztecas" sino que de sus fibras se hacían textiles y papel, y de su zumo se servían para usos medicinales y de sus espinas para alfileres y clavos. Al concluir el capítulo X del *Ensayo Político*, escribió que después del maíz y la papa, el maguey era

"la planta más útil de todas las producciones que la naturaleza ha concedido a los pueblos de la América Equinoccial..."

"Cuando se hayan quitado las trabas que el gobierno ha puesto hasta el día a varios ramos de la industria nacional; cuando la agricultura mexicana no esté atada por un sistema de administración que empobrece las colonias sin enriquecer la metrópoli, los viñedos sustituirán poco a poco a los plantíos de maguey" [35, III, 92-93].

Pero a pesar de que la independencia ha visto aumentar la industria vinícola en México, Humboldt se equivocó en la predicción de que la vid substituiría al maguey. Esto se debe en parte a que el maguey se cultivaba en tierras en donde la

⁴ Humboldt estuvo en error cuando consideró el maguey como perteneciente a la familia de bromeliáceas, pues la palabra "maguey" se aplica a varias especies del género agave, que pertenece a la familia de las amarilíaceas [según aclara Alessio Robles, 35, III, 99].

vid no llega a su óptimo desarrollo fructífero, pero es probable que se debe aún más a que el indio mexicano continúa adicto a su pilqué.

En el capítulo X del *Ensayo Político*, Humboldt trata de las plantas que suministraban materiales a las industrias, como la caña de azúcar, el algodón y de las posibilidades de explotar el lino y el cáñamo, y de otras plantas cuya producción era objeto de un comercio considerable con la metrópoli, como el tabaco, el añil, el cacao, la vainilla, que a veces se colectaba en estado silvestre, e inclusive en el mismo capítulo trata sobre las plantas silvestres de importancia comercial, como la raíz de Jalapa, la zarzaparrilla, etc.

Consideró en su discusión de los productos vegetales las ventajas y dificultades interpuestas por los factores geográficos, como la fisiografía, el clima, etc., y el orden social, tanto si eran políticos como dependientes de las aptitudes y actitudes de los habitantes. Por ejemplo, recomendó el cultivo del arroz en las llanuras y pendientes calientes donde el clima y el suelo eran muy propicios a su desarrollo. Recomendó también el cultivo de la morera, a fin de alimentar a gusanos de seda; al referirse a la cría de los mismos, observó:

"el carácter de los naturales es muy a propósito para todas las ocupaciones que exigen una gran paciencia y un esmero minucioso" [35, III, 145].

Otro aspecto del carácter de los indígenas, lo veía como obstáculo al progreso del país—su apego al suelo natal que les detenía para desarrollar las llanuras costeras, regiones grandes y de las más fértiles del país.

"Al pie de la cordillera, en los valles húmedos de las intendencias de Veracruz, Valladolid o Guadalajara, un hombre que trabaja ligeramente sólo dos días en la semana, puede sustentar una familia entera; y con todo eso, es tal el amor al suelo natal, que el habitante de las montañas a quien la helada de una noche arrebató a veces la esperanza de su cosecha, no baja a aquellos llanos fértiles, pero desiertos, en donde la naturaleza vanamente ostenta sus beneficios y riquezas..." [35, III, 27-28].

El sabio encontraba la agricultura mexicana más semejante a la agricultura mixta de Europa y no como la de las islas Antillas, en donde la palabra agricultura indicaba "la idea de terrenos que producen objetos de cambio para el comercio y materias primas para la industria manufacturera" [35, III, 12], y señala que en la Nueva España

"Los principales objetos de la agricultura no son esos productos a los que el lujo de los europeos ha dado un valor variable y arbitrario, sino los cereales, las raíces nutritivas, y el maguey, que es la vida de los indígenas.

"La vista de los campos recuerda al viajero que aquel suelo da de comer a quien lo cultiva, y que la verdadera prosperidad del pueblo mexicano no depende ni de las vicisitudes del comercio exterior ni de la política inquieta de Europa" [35, III, 12].

Escribió Humboldt que el cultivador indio era "pobre, pero libre"; encontró su situación mucho mejor que la del esclavo africano de las islas Antillas y aun decía que: "Su estado es muy preferible al de los aldeanos de una gran parte de la Europa septentrional" [35, III, 12].

Al cerrar el Libro IV del *Ensayo Político*, aconsejaba

"que los únicos capitales cuyo valor crece con el tiempo, son los productos de la agricultura, y que las riquezas nominales son ilusorias cuando un pueblo no posee las materias primas que sirven para el mantenimiento del hombre, o que proporcionan actividad a su industria" [35, III, 401].

El sabio veía en las minas de la Nueva España un estímulo para la agricultura, que lejos de ser un obstáculo, como pensaban muchos y como él mismo había escrito que era cierto para gran parte de las colonias españolas, en donde

"los habitantes prefieren buscar oro de lavadura en las orillas de los arroyos y barrancos, al desmonte de una tierra virgen y fértil..." [35, III, 13].

En cambio escribió que:

"En México los campos más bien cultivados, los que recuerdan a los viajeros las más hermosas campiñas de Francia, son los llanos

nos que se extienden desde Salamanca hasta las inmediaciones de Silao, Guanajuato y la villa de León, y en las cuales están las minas más ricas del mundo conocido. En todos los parajes en donde se han descubierto vetas metálicas, en las partes más incultas de las cordilleras, en las llanuras aisladas y desiertas, el beneficio de las minas, lejos de entorpecer el cultivo de la tierra, lo ha favorecido singularmente" [35, III, 14].

Señala como causa para ello, el buen mercado que representaban los centros mineros para los viveres y forrajes, y observó que aun cuando se agotaran las vetas y se mudaran los mineros, quedaba el agricultor "por el apego que le ha tomado al suelo que lo ha visto nacer, y que sus padres han cultivado con sus brazos" [53, III, 15].

Minería. Aunque Humboldt visitó algunos de los más importantes distritos mineros—Taxco, Pachuca y Guanajuato—su obra en la geografía minera consiste más bien en su organización e interpretación de hechos y cifras previamente conocidos, fuesen o no observados por él mismo en el campo. Constituye el Capítulo XI del *Ensayo Político*, uno de los tratados mejor organizados que hasta entonces se había hecho sobre cualquier región minera. Ese capítulo utiliza particularmente la técnica de la geografía comparada y valora el intercambio de fenómenos de diferentes tipos. El sabio hizo comparaciones significativas de la riqueza de las piedras minerales de la Nueva España con las de Europa. Observó que en la Nueva España la prosperidad de las minas no dependía de la riqueza intrínseca de sus piedras minerales, sino del volumen de sus vetas. Había que trabajarse mucho más mineral para obtener un kilogramo de plata que en los laboreos de Europa. Pero en México fue acaso mucho más fácil extraer y beneficiar un gran tonelaje que extraer y beneficiar una cantidad más reducida de mineral de las vetas más pequeñas, aunque intrínsecamente más ricas, de las minas de Europa.

Humboldt anotó las ventajas de la localización de las minas de la Nueva España a altitudes medias tropicales, donde los cereales y otros comestibles podrían producirse en el vecindario inmediato de las minas. Esto contrastaba con

el Perú, donde las minas estaban situadas sobre los páramos y las sierras muy altos y fríos, en que la temperatura permitía crecer solamente unas cuantas hierbas y arbustos. En aquel país, toda la madera, leña, combustibles y forraje había que traerse por recuas desde altitudes más bajas y más benignas.

Cuando el movimiento de independencia abrió las puertas a las inversiones extranjeras de la América hispánica, los escritos de Humboldt fueron leídos profusamente por los diplomáticos e inversionistas. Nuevas técnicas, tales como el desagüe de los tiros por la bomba de vapor, que se había desarrollado anteriormente en las minas de carbón de Inglaterra, se utilizaban para el laboreo de las minas de Pachuca y otras zonas antiguas y se extendió la potencialidad para la explotación de unas nuevas. Debido a los disturbios políticos, los escritos de Humboldt permanecieron como las mejores fuentes de información en materia de minas en aquellas regiones por muchos años.

Una de las razones que demandó la publicación de la segunda edición del *Ensayo Político* en 1826, así como el motivo para muchas traducciones del mismo, fue el interés de los mineros por los informes del gran geógrafo.

Los ingleses invirtieron libremente sus libras esterlinas en empresas mineras mexicanas, y no todas tuvieron éxito. Algunos desilusionados echaron la culpa a Humboldt y aún en 1906 algunos ingleses seguían culpándolo por no haber tratado ampliamente el aspecto de la mano de obra [véase 124, 212]. Pero el sabio no se propuso escribir una guía para enriquecerse pronto en las minas de México, ni se jactaba de haber tratado completamente el problema, lo que en sí es bastante disculpa debido a que los descontentos alegaban errores de omisión más bien que de comisión. Lo cierto es que Humboldt en sus pocas observaciones sobre la mano de obra minera mostró más entendimiento y simpatía hacia el obrero mexicano que los criticones ingleses.

Humboldt no se contentó con el estudio corográfico de las minas de metales preciosos en México; en el capítulo XI del *Ensayo Político*, sigue su producción hasta sus destinos finales en el Viejo Mundo. Resumió los datos recopi-

lados, en su atlas en una "Carta de las diversas rutas por las cuales las riquezas metálicas refluyen de un continente al otro" [10, 14, lám. 19; 35, V, lám. 7].

La industria. "Los principios que dictan el que se arranquen las vides y los olivos no son los más adecuados para favorecer las manufacturas" [35, IV, 9]. A pesar de las trabas puestas por la metrópoli, y al contrario de lo que acontecía en las Indias, Humboldt encontró que ciertas industrias florecían en la Nueva España. Según explicó, esto se debía a que los indios ya practicaban algunas industrias, tales como la textil, antes de la llegada de los españoles, y a que la gran extensión del país, los inadecuados puertos del Atlántico y el pésimo estado de la mayoría de los caminos por doquiera, impedían que la metrópoli surtiera adecuadamente el mercado interior de la Nueva España. Las industrias que Humboldt conoció fueron en su mayor parte de la clase que hoy día se clasifican como de *consumo*, tales como la textil, de cueros y curtidos, cigarros, sosa y jabón. Las fábricas de pólvora, reales y de contrabando, abastecían a las necesidades militares y a las operaciones mineras del país; dichas operaciones y la acuñación de moneda eran las únicas actividades industriales cuyo producto se exportaba en gran cantidad.

Comercio y transportes. Después de hablar de la agricultura, las minas y las manufacturas como "las tres fuentes principales del comercio de Nueva España" [35, IV, 28], Humboldt procedió a revisar los intercambios que se hacían ya en el interior, ya con las demás colonias de la América española o con España. De su comparación con el comercio vía Acapulco y Veracruz, puertos principales del Pacífico y del Atlántico, respectivamente, ya se ha tratado arriba (al fin del subcapítulo A).

La zona vertical de los cultivos en la parte intertropical de la Nueva España colocaba en estrecha proximidad los productos de casi todos los climas. Humboldt reconocía que estas ventajas dependían del mismo estado montañoso del país que ponía tantos obstáculos—pues el mismo declive que dificultaba la construcción y utilización de los

caminos para llevar los productos de las tierras bajas a las altas se extendía ya muy cerca de las costas, dando a los ríos una precipitada caída y dejándolos navegables sólo en corta longitud, cuando mucho. Ya en la zona extratropical muchos ríos no tenían tanta caída pero siempre no eran navegables a causa del poco caudal que recibían de aquellas regiones áridas. Tales factores, considerados en todos sus efectos en el panorámico capítulo III, los tomó Humboldt en cuenta al tratar más detalladamente del comercio; en el capítulo XIII, donde consideró además el factor político, que lejos de vencer los obstáculos de la naturaleza mediante la construcción de caminos y canales, imponía otros obstáculos en forma de altos impuestos y aun prohibiciones al cultivo, fabricación o la venta de ciertos productos. Así es que, como Adam Smith [122], cuya obra leyó y citó, Humboldt trató de apreciar el intercambio de causa y efecto entre la economía y la política.

En todo el *Ensayo Político*, Humboldt dio énfasis a los medios de transporte; en el capítulo X trata detenidamente de los caminos, haciendo recomendaciones para que se mejoraran y se extendieran, y pesaba los beneficios y problemas para hacer canales en ese gran país, falto de aguas y de ríos navegables.

Apreciación del factor político en la geografía económica. Ya se han mencionado algunas de las observaciones de Humboldt sobre la manera en que el orden político impuesto por la metrópoli entorpecía las actividades económicas de la Nueva España. Pero debe recordarse la época: todavía entonces las teorías de Adam Smith y otros economistas clásicos no ejercían mucho efecto. Aunque la metrópoli había liberalizado sus reglamentos en las últimas décadas, Humboldt reconocía que no era de esperarse que

"España diera el primer ejemplo de desprenderse de un sistema colonial que, a pesar de las más crueles experiencias para la felicidad individual y la tranquilidad pública, han seguido durante largo tiempo las naciones más cultas de Europa" [35, IV, 96].

Acaso el colmo de todas las necesidades del sistema eco-

nómico colonial fue para Humboldt el impuesto que se pagaba a la corona para sacar nieve de los altos volcanes, producto que tenía gran demanda, sobre todo por parte de los enfermos de Veracruz, a donde se llevaba nieve desde el Citlaltépetl, el llamado Pico de Orizaba.

"Si no existiese en Europa un país en donde se paga una contribución para disfrutar de la luz del día, podría causar maravilla ver que en América se considera como propiedad del rey de España la capa de nieve que cubre la alta cordillera de los Andes" [35, IV, 170].

Puede ser que Humboldt apreciaba más la importancia de lo político para la geografía económica que muchos que se dedican a este estudio en la actualidad, abogando por la búsqueda de "leyes" que determinen las formas de su disciplina, pero persistiendo en no tomar en cuenta el factor político que tan fácilmente puede derrumbar sus sueños sistemáticos. También hay quienes, sin considerar en sus geografías las rentas del Estado, libremente recomiendan el desarrollo de proyectos que pueden lograrse solamente por medio de un orden político estable que disponga de amplios recursos pecuniarios. No ocurrió así con Humboldt, quien en repetidas veces en su *Ensayo Político*, al recomendar la ejecución de canales, caminos, etc., decía que el gasto no debía temerse en un Estado tan rico en metales preciosos como era México.

La presentación de la geografía económica. Después de haber considerado sistemáticamente las observaciones de Humboldt sobre la geografía económica de la Nueva España, desde sus aspectos más simples hasta los complicados y entrelazados con la geografía política, que permiten darse cuenta de la amplia comprensión de sus escritos, conviene examinar la organización propia y la presentación de sus observaciones de esta naturaleza y averiguar hasta qué grado coinciden con los métodos de la geografía económica actual.

Humboldt no empleó el término "geografía económica" en su *Ensayo Político*, no obstante que consideró dicha obra como un tratado de economía política, pero en el mismo se

ve que organizó las materias de la geografía económica en una forma que sería todavía aceptable hoy día en esarans de la ciencia.

Puede demostrarse este hecho comparando la manera en que el *Ensayo Político* organiza la discusión de los fenómenos de geografía económica, con el método de presentación por ocupaciones, tal como ha sido empleado recientemente por Clarence Fielden Jones, reconocido decano de la mencionada disciplina en la actualidad, en su *Geografía Económica* [131 y 135], que escribió en colaboración con Gordon Gerald Darkenwald.

La gran correlación entre la organización de estas dos obras se muestra en los cuadros anexos (págs. 180, 181). No se han puesto en esta tabulación las subdivisiones que ha hecho Jones de las diversas partes de la obra, porque de hacerlo destruiría la impresión de la correlación entre los métodos de los dos geógrafos, ya que el tratado de Jones es mundial e incluye muchas formas económicas que no se encontraban en la Nueva España.

A grandes rasgos se asemejan los métodos en cuanto a la organización y más aún en cuanto a la extensión. De hecho, el *Ensayo Político* es más completo sobre las manufacturas, que la primera edición de la *Geografía Económica*, pues ésta no trató de la industria química, mientras la obra de Humboldt discute productos industriales químicos como sosa, jabón y pólvora.

En el prefacio de su obra [131; 135] Jones afirma que generalmente se trata la geografía económica desde uno de tres puntos de vista: 1) de mercancías; 2) de ocupaciones, y 3) de regiones. El autor mismo adopta el de las ocupaciones, y puede considerárselo como representativo de dicho punto de vista en la geografía económica moderna. Humboldt ya se aproximaba a este método en el *Ensayo Político*, como indica el contenido de los Libros IV y V, en cuyos capítulos organiza las materias sistemáticamente, a veces con el punto de vista de las ocupaciones y a veces desde el punto de las mercancías. Al examinar de cerca la obra de Jones, se encuentra que éste también se ha visto obligado a admitir una mezcla de los dos puntos de vista, aunque, según confiesa,

COMPARACION DEL ENSAYO POLITICO

ORGANIZACIÓN DEL TEMARIO DE LA GEOGRAFIA ECONOMICA EN EL ENSAYO POLITICO

LIBRO CUARTO.—Estado de la agricultura de Nueva España. Minas metálicas.

Capítulo IX.—Producciones vegetales del territorio mexicano. Progreso del cultivo del terreno. Influencia de las minas en el desmonte de la tierra. Plantas que sirven de alimento al hombre.

Capítulo X.—Plantas que suministran las materias primas a las manufacturas y al comercio. Cría de ganados. Pesca. Producto de la agricultura, calculado por el valor de los diezmos.

Capítulo XI.—Estado de las minas de Nueva España. Su producto en oro y plata. Riqueza media de los minerales. Consumo anual de mercurio en la amalgamación. Cantidad de metales preciosos que han pasado de un continente a otro desde la conquista de México.

LIBRO QUINTO.—Estado de las manufacturera. Telas de algodón. Lanas. Cigarros. Sosa y jabón. Pólvora. Moneda. Intercambio de producciones. Comercio interior. Caminos. Comercio exterior por Veracruz Acapulco. Trabas que tiene este comercio. Fiebre amarilla.

LIBRO SEXTO.—Rentas del Estado. Defensa militar.

Capítulo XIII.—Rentas anuales del reino de Nueva España. Su aumento progresivo desde el principio del siglo décimooctavo. Fuentes de la renta pública.

Capítulo XIV.—Gastos de recaudación. Gastos públicos. Situados. Producto líquido, destinado a la Tesorería de Madrid. Estado Militar. Defensa del país. Recaptulación.

CON LA GEOGRAFIA ECONOMICA

TEMARIO DE LA GEOGRAFIA ECONOMICA DE C. F. JONES
Y G. G. DARKENWALD

Primera Parte: El Campo de la Geografía Economica.

Segunda Parte: La Caza y la Pesca.

Tercera Parte: La Explotación Forestal.

Cuarta Parte: La Ganaderia.

Quinta Parte: La Agricultura.

Sexta Parte: La Minería.

Séptima Parte: La Industria.

Octava Parte: El Transporte y el Comercio.

se propuso atenerse estrictamente al punto de vista de las ocupaciones. Al tratar la materia según la complejidad relativamente creciente de las ocupaciones, Jones procede con la caza y la pesca de manutención, recolección, la pesca con la caza y la pesca de ganadería, agricultura, minería, industria, transporte y comercio. En estas divisiones mayores Jones ha sido sin duda fiel al punto de vista de las ocupaciones, pero al tratar la materia dentro de las divisiones mayores su sistema se quiebra y se aproxima al punto de vista de las mercancías. Esto lo atestiguan encabezados como: "*Sugar from Tropical Plantations and Temperate Beet Districts*", "*Silk Culture*", "*Non-ferrous metals*", etc. Ciertas partes de la obra, como los capítulos "*Mediterranean Agriculture*" y "*Mixed-farming Economy in Northwestern Europe*" [131], y partes de otros capítulos, pudieron haberse incluido fácilmente en un libro escrito desde el punto de vista regional.

Nótese en la geografía económica de Humboldt que también emplea el punto de vista regional, no sólo porque su *Ensayo Político* trata de una región, pues pudo haberlo organizado sistemáticamente por lo completo, sino porque el aspecto geográfico económico figura destacadamente en el Libro III, que él llamó "Estadística Particular de las Intendencias" y que tiene verdaderas descripciones regionales.

También, dentro del temario de sus capítulos sistemáticos, organizó la discusión de la industria minera según regiones, utilizando las subdivisiones políticas como unidades.

El hecho de que Humboldt escogiera unidades políticas como regiones está en congruencia con la organización de gran parte de la literatura actual de geografía económica, cuyo método también ha sido admitido por R. H. Whitbeck y V. C. Finch en el prefacio de su *Economic Geography*:

"El público que lee y viaja, el mundo de los negocios, las noticias internacionales, los informes estadísticos y las relaciones exteriores en general, toma en cuenta a países o naciones como unidades. Tan universalmente el pueblo piensa, habla y escribe de tierras extranjeras en términos de unidades políticas —Francia, Italia, Japón—, que estas parecen formar indudablemente las unidades regionales apropiadas

para el estudio de la geografía económica de países extranjeros" [126, vi].

La presentación frecuentemente empleada de datos según Estados y municipios, o condados, muestra el continuado empleo de las subdivisiones políticas en la geografía económica; y la preocupación del Estado por la economía dondequiera hace que se destaque el continuado valor desde el punto de vista regional que hace tiempo empleara Humboldt en la geografía económica.

E. GEOGRAFÍA POLÍTICA

En la obra de Humboldt de esta naturaleza se destacan los aspectos siguientes: 1) la influencia del factor político sobre la vida económica del país; 2) el factor político en la vida social del país; 3) asuntos financieros del Estado; 4) consideraciones geopolíticas —que incluyen sus opiniones sobre la comunicación interoceánica, la defensa militar, así como su actitud hacia la independencia de las colonias españolas; 5) el *Ensayo Político* como geografía política.

Como se acaba de dar los pormenores del primero de estos aspectos en el subcapítulo anterior, como el factor político en la geografía económica, basta aquí el haberlo mencionado. Los demás temas se discuten a continuación:

El factor político en la vida social del país. Al considerar la obra de Humboldt en la geografía cultural y en la geografía económica de México, se han tratado diversos problemas, tales como las costumbres y el carácter de los habitantes y las condiciones del trabajo, que algunos preferirían clasificar como de índole social. Por no extender demasiado esta valoración con la indebida repetición, se ha omitido incluir un subcapítulo sobre lo que podría llamarse "geografía sociológica", puesto que los problemas sociales, además de ser culturales o económicos, pueden ser también de índole política, y en un sentido muy verdadero, pues tales problemas existen por la indiferencia del Estado o a pesar de éste, y por medio del orden político es a veces la más

eficaz, si no la única, manera de modificarlos. Humboldt tomó esto en cuenta, al apelar al orden político para el mejoramiento de ciertas condiciones sociales, tales como relaciones entre las razas. Es más, en la conclusión final de su magna obra, el *Ensayo Político sobre el Reino de la Nueva España*, expresó esta esperanza:

"Ojalá que mi trabajo en ella, que empecé en la capital de la Nueva España, pueda ser de alguna utilidad a los que la suerte destina a velar por la prosperidad pública! ¡Ojalá, sobre todo, que llegase a persuadirles de una verdad importante, a saber: que el bienestar de los blancos está íntimamente enlazado con el de la raza bronceada, y que no puede existir felicidad duradera en ambas Américas, sino hasta que esta raza, humillada pero no envilecida en medio de su larga opresión, llegue a participar de todos los beneficios que son consiguientes a los progresos de la civilización y del perfeccionamiento del orden social" [35, IV, 209].

La acusación de que Humboldt, al insistir en la hermandad de la especie humana y al propugnar por la abolición de la esclavitud, haya sacrificado la calidad científica de su obra, se investiga en el capítulo siguiente (véase pp. 204-206).

Asuntos financieros del Estado. A estos problemas el autor dedica una gran parte del Libro VI del *Ensayo Político*. Comparó la carga de los impuestos del promedio de los habitantes de la Nueva España con semejantes cargas de los habitantes de la España vieja; resume los datos sobre el origen de las rentas, los gastos de recaudación y el producto líquido de las mismas, indicando el total de fuentes de ingresos y haciendo el balance de los gastos de administración. De los ingresos se consumía la cuarta parte por el elemento militar del país; un poco más se utilizaba para los gastos de administración interior; y el resto se exportaba por cuenta del rey, bien en forma de *situados* a las otras colonias de América y Asia o bien como *remesa* directa a la tesorería de España.

Humboldt discutió el problema del contrabando, debido al cual el erario público perdía muchos miles de pesos; asimismo, trató el problema de las pérdidas debidas a la corrompida administración de algunos virreyes. Escribió:

"Virreyes ha habido... que han acumulado en pocos años más de un millón y medio de pesos; pero también debe decirse, con gran complacencia, que se han visto otros que lejos de enriquecerse por medios ilícitos han manifestado el más generoso y noble desinterés. Entre estos últimos, el reconocimiento de los mexicanos no borrará en mucho tiempo de su memoria al conde de Revillagigedo y al caballero de Anza, dos hombres de Estado, igualmente recomendables por sus virtudes cívicas y privadas, y cuyo gobierno todavía habría producido mayores bienes si su situación fuera de allí les hubiese permitido seguir libremente la línea de conducta que se habían trazado" [35, IV, 181].

En su estudio sobre las rentas del Estado, Humboldt se interesó en más que el mero balance de ingresos y egresos, pues en todo el *Ensayo Político* cuando consideró algún proyecto de obras públicas tomaba en cuenta su costo y decía si estaba o no dentro de las posibilidades del erario público, precaución que, como ya se ha dicho, faltan de tomar demasiados geógrafos, que hacen al azar recomendaciones de proyectos públicos sin la menor consideración sobre las limitaciones financieras del Estado.

Consideraciones geopolíticas. 1) *Comunicación interoceánica.* En el capítulo II del *Ensayo Político*, Humboldt consideró la comunicación interoceánica, examinando los diversos lugares en donde se habían proyectado canales, y concluyó que sería inútil fallar sobre cuál sería el más indicado hasta que se hicieran levantamientos precisos de los lugares en cuestión.

Según información de personas que afirman haberlo visto, a gestiones del gobierno de México, Humboldt escribió un dictamen asentando sus opiniones acerca de las posibilidades de abrir un canal interoceánico en el Istmo de Tehuantepec, cuyo documento yace sepultado en uno de los archivos o bibliotecas de alguna dependencia del mismo gobierno.

Han sido inútiles los esfuerzos de este investigador para desenterrar dicho documento, que se decía haber pertenecido a la antigua Secretaría de Fomento, pasándose después a la Secretaría de Agricultura. Es de esperar que algún día lo encuentre una persona que lo sepa apreciar y que al

fin se publique. [Véase la aclaración de la ficha bibliográfica 22].

2) *Defensa militar.* En la "estadística particular" o descripción regional de las intendencias y provincias, que forma el capítulo VIII del *Ensayo Político* [35, II, 159-420], Humboldt hace varias observaciones sobre su defensa.

El último capítulo de la misma gran obra, trata globalmente el problema de la defensa militar de toda la Nueva España. Considera el grado de su vulnerabilidad al ataque, desde tres rumbos: primero, por tierra desde el norte; segundo, por mar, en las costas del Golfo; y tercero, por mar en las costas del Pacífico. Le sorprendió al sabio que los gastos de defensa fueran tan altos, pues alcanzaban la cuarta parte de las rentas del Estado, en un país cuyos únicos vecinos enemigos eran una que otra tribu de indios nómadas en la región desértica y de estepas del norte.

Dijo que las provincias interiores irían aumentándose y civilizándose, empujando a los indios errantes más y más al norte. Según Alessio Robles, esto fue lo que aconteció, hasta unas décadas después cuando desde el norte los norteamericanos empujaban los indios hacia el sur [35, IV, 210].

Humboldt tenía una alta opinión de las tropas de los presidios de Sonora, Nueva Vizcaya y Nueva Galicia. Decía:

"La tropa mexicana de los presidios está sujeta a continuas fatigas. Todos los soldados son naturales de la parte septentrional de México; son montañeses de alta estatura, robustos en extremo, y acostumbrados tanto a los hielos del invierno como a los rigores del sol en verano. Constantemente sobre las armas, pasan su vida a caballo y ejecutan marchas de ocho a diez días, atravesando estepas desiertas, sin llevar consigo más provisiones que harina de maíz... Algunos oficiales instruidos me han asegurado que sería difícil hallar en Europa una tropa más ligera en sus evoluciones, más impetuosa en los combates, más acostumbrada a privaciones, que la de los presidios..." [35, IV, 194].

Así es que el sabio no solamente se fijaba en el número de las tropas sino también en su calidad.

Al igual que muchas personas que vivían en México, Humboldt consideró que las costas orientales eran casi in-

vulnerables al ataque enemigo, debido a la falta de buenos puertos, y a que los mares contiguos eran agitados por impetuosos vientos y las tierras infestadas por misteriosas enfermedades. Reconoció que estas costas tampoco eran un lugar propio para mantener una marina de defensa, y coincidió en que estaba bien pensado el mantener el escuadrón de defensa en el bien fortificado puerto de La Habana, que consideraba como puerto militar de la Nueva España. Se creía entonces que el castillo de San Juan de Ulúa, en el puerto de Veracruz, resistiría cualquier ataque del enemigo hasta que bajaran las tropas de la meseta central, o hasta que las enfermedades endémicas y epidémicas vencieran a los atacantes.

La costa del Pacífico sería más accesible al enemigo, por ofrecer mejores puertos y menos precipitados escalones a la meseta central, pero Humboldt señaló que en aquel gran océano había pocos enemigos potenciales debido a la dificultad de navegar por buques veleros contra las corrientes y los vientos que éste presentaba. Observó que los chinos y japoneses habían mostrado poco interés por navegar con este rumbo y que los establecimientos de los rusos estaban todavía a más de 600 leguas de distancia de los puertos españoles más cercanos. Casi el único tránsito por las costas de la Alta California eran barcos mercantes que comerciaban en pieles. Hasta esa fecha habían sido adecuadas las pocas guarniciones de las misiones en las mencionadas costas, pero el gran geógrafo advirtió:

"Se ignora el número de los blancos, mestizos y mulatos que hay en los presidios y al servicio de los frailes franciscanos en la Nueva California. Me parece que pasan de 1,300... En caso de un ataque militar, intentado por alguna potencia marítima de Europa, sólo con esa parte de la población podría contar el gobierno para la defensa de las costas" [35, II, 368].

Humboldt señaló las ventajas, a la vez que las dificultades, para la defensa de la Nueva España. Parece que no cabe duda de que lo hacía desde el punto de vista de la defensa, y no del de ataque a la región, sobre todo cuando se considera que escribía sus observaciones en una obra, el *En-*

sayo Político, que presentaba al rey de España. Los consejos encerrados en esta obra, de haberse seguido, posiblemente pudieran haber retenido a estas colonias para España durante mucho más largo tiempo, pues Humboldt no solamente indicaba cómo defenderlas en contra de enemigos extranjeros, sino que además indicaba cómo enfrentar el peligro que corrían en caso de sublevaciones interiores.

Aunque el alcance de las consideraciones de sabio sobre la defensa militar de la Nueva España fue amplio, abarcando casi toda clase de los aspectos pertinentes, muchas de sus interpretaciones resultaron ser incorrectas, como la historia ha demostrado. Destácase, sobre todo, que subestimó la expansión del vecino país, Estados Unidos, así como que sobrestimó las ventajas para la defensa de la Nueva España que ofrecían la difícil arribada a sus costas orientales, las enfermedades de las mismas, el montañoso camino a la capital, y las grandes llanuras desérticas y esteparias del norte del país, pues posteriormente por allí penetraron distintos invasores.

Es cierto que no pensó en la existencia del barco de vapor que podría acercarse a las costas más fácilmente que el velero, dependiente del capricho de los vientos, pero sabía y escribía que la temible fiebre amarilla no era azote continuo de dichas costas, y que un invasor podría, como lo hicieron algunos, aprovechar la estación menos calurosa en que el peligro de dicha enfermedad era mucho menor.

También Humboldt sabía que las invasiones prehispanicas habían venido casi siempre de las mismas regiones esteparias y desérticas. No apreció que las grandes estepas y desiertos, lejos de detener invasiones, casi siempre las han facilitado, factor que la profesión geográfica no llegó a comprender debidamente hasta que los estudios de Halford Mackinder [128], un siglo después del viaje de Humboldt, lo hicieron apreciar en el caso de Eurasia.

3). *Acción hacia la independencia de las colonias españolas.* No está completamente claro en el *Ensayo Político* si el autor hubiera preferido ver a las colonias continuar bajo el dominio de España con un régimen colonial benevolente,

o si les hubiera deseado la independencia de todos modos. Era demasiado agradecido a la corona de España por haber permitido hacer su gran viaje, para haber entrado en actividades subversivas contra su benefactor; sin embargo, no escondía su disgusto al ver la opresión que ejercía la metrópoli. Aun ha habido quienes alegan que Humboldt inspiró a los habitantes de México a hacerse independientes. Específicamente, hace referencia de ello Luis Velasco y Mendoza, en su *Historia de la Ciudad de Celaya* [129, I, 256-263]. Sin mencionar en qué documentos basa su alegato, Velasco y Mendoza alude a una conversación que se supuso tuvo lugar entre Humboldt y el arquitecto Eduardo Tresguerras, durante la cual alega que aquél se pronunciara a favor de la independencia. Puesto que Velasco y Mendoza no dice de dónde tomó esa información, no se debería hacerle mucho caso, pero sí es de utilidad anotar lo que Humboldt haya escrito en el *Ensayo Político* que podría sugerir la idea de la independencia. Se dice, "podría sugerir la idea", pues ya se cernían los movimientos de la independencia antes de que se publicara dicha obra (1811). Como apareció primeramente en francés, eran pocos los habitantes de la América española que pudieron leer el *Ensayo* hasta que se publicara la traducción española, en 1822, cuando ya estaba casi consumada la independencia.

Humboldt nunca dejó pasar una oportunidad para expresar sus objeciones a la opresión económica por parte de la metrópoli. Se han mencionado antes algunas de sus quejas contra dicha opresión; pero en ninguna parte del *Ensayo Político* aconsejó a los colonos que se sublevaran. En el último capítulo de la gran obra, anota las sublevaciones y conspiraciones que habían tenido lugar; señala la preocupación del gobierno en el asunto, que se reflejó por el aumento en el número de las milicias; y concluye, diciendo que ya se estaban dando cuenta en la América española de la débil posición que en realidad tenía España en Europa.

No obstante ello, la milicia y la tropa de línea de España en el nuevo mundo no eran muy numerosas. A Humboldt le sorprendió que la metrópoli pudiera haber mantenido su imperio con tan pocos hombres; veía una explicación

de ello en los antagonismos de las razas y castas de esas regiones.

"A pesar del carácter pacífico y de la extrema docilidad del pueblo de las colonias españolas; a pesar de la situación particular de los habitantes que, por vivir dispersos en una vasta extensión de territorio, gozan de cierta libertad individual que siempre nace de la soledad, las alteraciones políticas hubieran podido ser mucho más frecuentes desde la paz de Versalles, y principalmente desde 1789, si el odio mutuo de las castas y el temor que inspira a los blancos y a todos los hombres libres el crecido número de negros e indios, no hubiesen contenido los efectos del descontento popular" [35, IV, 199].

En otra parte de la misma obra [35, II, 88], Humboldt señaló la apatía con que el indio soportaba las vejaciones a que estaba expuesto por los blancos.

"No pudiendo el indio vengarse de los españoles sino muy rara vez, se complacé en hacer causa común con éstos para oprimir a sus propios conciudadanos; vejado desde muchos siglos, forzado a una obediencia ciega, desea a su turno tiranizar a otros" [35, II, 88].

Y si no bastaban estas antipatías, Humboldt escribió:

"En toda la América Española existe una antipatía manifiesta entre los habitantes de los llanos o regiones calientes y los de la mesa de las cordilleras... Los habitantes de las costas acusan al pueblo montañés de frialdad y de poca vivecidad, y este último echa en cara a los habitantes de las costas su ligereza e inconstancia en las empresas. Podría decirse que se han establecido dos pueblos de distinto origen, en una misma provincia; porque en una corta extensión de terreno se reúnen, además del clima y de las producciones, todas las preocupaciones del norte y de las producciones, todas las preocupaciones alimentan la rivalidad que se advierte entre los habitantes de México y los de Veracruz: los primeros, como están inmediatos al go-bierno, saben aprovecharse de su posición central. Un virrey llega a Nueva España, se halla colocado entre los diversos partidos de los to-gados, el clero, los propietarios de minas, los comerciantes de México y los de Veracruz: cada partido trata de inducirlo a desconfiar de sus adversarios, acusándole de un espíritu inquieto e innovador, de un secreto deseo de independencia y de liberalidad política. Por desgracia, la metrópoli ha creído hallar la seguridad en las dispensaciones in-ter-nas de las colonias, y por eso, lejos de calmar los odios individuales, ha visto con satisfacción nacer esta rivalidad entre los indígenas y los

españoles, entre los blancos que habitan las costas y los que se han establecido en la mesa del interior" [35, IV, 68-69].

A pesar de todas estas consideraciones Humboldt no previó la tormenta que se cernía, y cuando ésta estalló y asumió serias proporciones, confesó su asombro así como su sorpresa de que el movimiento libertador estuviera encabezado por Simón Bolívar, a quien conoció cuando juntos subieron al Vesubio en 1805, pero a quien había subestimado. Lo atestigua su comunicación al General O'Leary, en 1853:

"Traté mucho a éste, después de mi regreso de América, a fines de 1804... Su conversación animada, su amor por la libertad de los pueblos, su entusiasmo sostenido por las creaciones de una imaginación brillante, me le hicieron ver como un soñador. Jamás le creí llamado a ser el jefe de la cruzada americana. Como acababa de visitar las colonias españolas y había palpado el estado político de muchas de ellas, podía juzgar con más exactitud que Bolívar que no conocía sino a Venezuela. Durante mi permanencia en América jamás encontré descontento; pero si observé que si no existía grande amor hacia España, había por lo menos conformidad con el régimen establecido. Más tarde, al comenzar la lucha, fué cuando comprendí que me habían ocultado la verdad y que en lugar de amor existían odios profundos o inveterados que estallaron en medio de un torbellino de represalias y de venganzas. Pero lo que más me sorprendió fué la brillante carrera de Bolívar, a poco de habernos separado, cuando en 1805 dejé a París para seguir a Italia. La actividad, talentos y gloria de este Grande hombre me hicieron recordar sus ratos de entusiasmo, cuando juntos uníamos nuestros votos por la emancipación de la América española. Confieso que me equivoqué en aquel entonces, cuando le juzgué como un hombre pueril, incapaz de empresa tan fecunda, como la que supo llevar a glorioso término. Me había parecido, por el estudio que había hecho de los diversos círculos de la sociedad americana, que si en algún lugar podía surgir un hombre capaz de afrontar la revolución, era en Nueva Granada, que había dado manifestaciones a fines del último siglo y cuyas tendencias no me eran desconocidas. Mi compañero Bonpland fué más sagaz que yo, pues, desde muy al principio, juzgó favorablemente a Bolívar, y aun le estimulaba delante de mí. Recuerdo que una mañana me escribió, haciéndome que Bolívar le había comunicado los proyectos que le animaban, respecto de la independencia de Venezuela, y que no sería extraño que los llevara a remate, pues tenía de su joven amigo la opinión más favorable. Me pareció entonces que Bonpland también deliraba. El delirante no era él sino yo que muy tarde vine a comprender mi error respecto

del Grande hombre, cuyos hechos admiro, cuya amistad me fue honrosa, cuya gloria pertenece al mundo" [extractado de las "Notas de viaje del General O'Leary; citado por Aristides Rojas, 52, II, 179-181].

El "Ensayo Político sobre el Reino de la Nueva España" considerado como geografía política. Esta obra llena el desiderátum geográfico en un amplio sentido de esta rama de la ciencia, es decir, en el sentido de que la geografía política es sinónima de geografía de regiones políticas. En este caso, se trata de una geografía regional en la que las fronteras políticas se toman como límite de regiones, que fue precisamente lo que Humboldt hizo en la gran obra que se discute. Los méritos del *Ensayo Político* como prototipo de la geografía regional moderna se exponen en el sub-capítulo D del capítulo siguiente (pp. 223-245), en cuya misma parte se aclara el grado en que es geografía política en este amplio sentido. Por ello, en el presente inciso se examina la calidad de la obra como geografía política en un sentido más estricto, en que dicha disciplina se limita al estudio de la extensión y límite de los estados como unidades y de las interrelaciones de estas unidades entre sí. Puede anotarse que en el *Ensayo Político*, Humboldt trató casi todos los aspectos que quisieran los partidarios de la geografía política estricta, aunque no concentrara los datos exactamente según los métodos que dichos partidarios emplean actualmente.

Las interrelaciones que esperan encontrar los investigadores de la geografía política, podrían clasificarse geoculturales, geoeconómicas, y geopolíticas o geomilitares. En una u otra parte de su obra, Humboldt consideró aspectos de toda esta diversa índole. Por ejemplo, su discusión de los grupos culturales dentro de la Nueva España y de sus desconfianzas como factores que debilitaban la fuerza de la misma entidad, abarca consideraciones geoculturales o político-culturales.

Seguramente el Libro VI del *Ensayo Político*, sobre las rentas del Estado y la defensa militar, es totalmente geografía política desde el punto de vista estricto, aunque de ninguna manera agota el temario de dicha disciplina. Los

demás problemas se tratan de manera entrelazada en otras partes de la obra, sobre todo en el capítulo I, que se relaciona con la extensión del país; el II, que trata del problema de la comunicación interoceánica, tan importante para el estado, política como económicamente; el III, que considera la influencia del aspecto físico sobre la defensa militar del país; y el capítulo VIII, que trata de las intendencias particulares, señalando los problemas de la seguridad interna y la defensa de algunas de ellas.

Pero estas consideraciones están relacionadas con otras y, al menos que se acepte toda la obra como geografía política, no hay ninguna parte del *Ensayo Político* que se podría aislar, llamándola geografía política, en el sentido en que se ha hecho al hacer la anotación y crítica de la obra de Humboldt en geografía económica.

Seguramente el sabio escribía geografía política de "interrelaciones" de estados o unidades políticas al considerar el caso hipotético de que se hubieran independizado las colonias españolas de América en la época cuando lograron su independencia los Estados Unidos, tema que había sido objeto de varios profundos estudios de economía política.

El sabio apreció los efectos que el supuesto desenvolvimiento hubiera tenido sobre el intercambio económico entre la América Española y Europa; señaló la pérdida que resultaría para la tesorería de España, directamente, por la falta de remesas, e indirectamente, por la pérdida de los derechos aduanales sobre mercancías de otras naciones mejor desarrolladas técnicamente, que comerciaban con la América española mediante barcos de España. Observó que la América española, una vez lograda su libertad, podría adquirir tales mercancías directamente de otras naciones europeas y de Estados Unidos. Señaló también la posibilidad de que varias manufacturas de España se encontrarían en quiebra, porque se sostenían solamente del mercado protegido de la América española y no podían competir con la producción de Francia, Inglaterra y la India.

Volvió a considerar un aspecto político-cultural, enlazado con la geografía económico-política, al predecir

"Estos efectos, que hubieran causado gran sensación en los primeros años, poco a poco se hubieran compensado con las ventajas que nacen de la mayor unión de las fuerzas físicas y morales, de la necesidad de mejorar la agricultura y del equilibrio natural entre naciones que están unidas por los vínculos de la sangre, y que cambian mutuamente los productos que el hábito de muchos siglos les ha hecho necesarios" [35, IV, 187-188].

Esta interpretación, basada en consideraciones culturales y de economía teórica, tal vez esperaba demasiado paralelo con el caso de Inglaterra y sus trece colonias. No sucedió así, pues España, ya en decadencia al realizarse la independencia de sus colonias, nunca recobró los mercados así perdidos, salvo el de unos cuantos productos de consumo, como vinos, aceite de olivo, etc., que ahora compiten con la libre producción de los mismos países liberados.

La cuestión de la seguridad del Estado, como se ha anotado, fue tratada separadamente por Humboldt. Tal tipo de observaciones de geografía política, ha venido a considerarse geografía militar, geopolítica, o "información de inteligencia estratégica militar", aunque en cualquier caso, el contenido viene siendo más o menos el mismo.

El empleo de los datos de Humboldt por un "informador de inteligencia estratégica militar", Joel Roberts Poinsett, casi veinte años después, constituye un reconocimiento indiscutible del valor perdurable de esta clase de observaciones e interpretaciones del sabio. Específicamente, Poinsett escribió:

"Cuando recorro a la obra de este hombre extraordinario, estoy dispuesto a abandonar mi relación. El ha visto más del país, y lo ha descrito mejor, que ninguno otro puede esperar hacerlo, y ha dejado casi nada para el viajero del futuro, a no ser la narración de sus propias aventuras y una relación de sus propios sentimientos e impresiones" [56, 43].

Al comparar la obra de Poinsett con un informe del servicio de inteligencia naval británico escrito casi cien años después [125], Charles B. y Charlotte L. Dyer han hecho énfasis en el hecho de que aquél reconoció el mérito de la obra de Humboldt. El artículo de los Dyer, *A Century of*

Strategic Intelligence Reporting, México, 1822-1919 [70], constituye en cierta manera una valoración del mismo aspecto de la obra de Humboldt.

Tanto se basó la obra de Poinsett en el *Ensayo Político* que bien Dyer y Dyer pudieron haber comparado directamente este trabajo de Humboldt con el informe británico. En este caso no hubieran resaltado tan grandes los progresos de esta clase de trabajo durante el siglo en cuestión, pues el *Ensayo Político* se asemeja al informe británico en mucho mayor grado que el trabajo de Poinsett.

La obra de éste, *Notes on Mexico*, es poco más que un resumen de aventuras e impresiones personales del autor, que en el otoño de 1822 viajó por la misma ruta de Humboldt, en orden inverso que éste, desde Veracruz hasta México y Guanajuato. De este último punto siguió hasta San Luis Potosí y Tampico, embarcándose el 23 de diciembre de 1822.

Poinsett fue mandado por el gobierno de su país, Estados Unidos, a una misión especial, la de precisar la estabilidad del régimen del Emperador Agustín Iturbide. A pesar de los consejos del perspicaz informador, de que el "emperador" no podría mantenerse, el gobierno de Estados Unidos reconoció al de Iturbide poco antes de la caída de éste.

Como observan Dyer y Dyer, Poinsett tocó durante el curso de sus amplias observaciones casi todos los aspectos importantes para la estrategia. Sin embargo, la versión publicada del informe de éste, que es la en que se basa la crítica mencionada, viene siendo más bien una fuente de donde puede sacarse un informe estratégico, pues no está organizada de modo que pueda considerarse un adecuado informe. Casi todos los datos importantes que no son observaciones personales del autor, están sacados de las obras de Humboldt. Aun el mapa que ilustra la ruta de Poinsett, probablemente fue basado en el del sabio. Esta posibilidad la indica el hecho de que el mapa del itinerario de Poinsett fue dibujado por H. S. Tanner, que en la misma época editaba un atlas en que reconoció a Humboldt como fuente principal en cuanto a territorio mexicano.

Dyer y Dyer disculpan a Poinsett por no haber hecho un propio esfuerzo cartográfico, de la manera siguiente:

"La omisión puede haber sido por una razón insospechada, en vista de la supuesta falta de conocimiento de la república en aquella fecha temprana: menos de 20 años antes de la visita de Poinsett, ozo gran observador de inteligencia estratégica, quien era ante todo un gran geógrafo, había atravesado mucho del mismo territorio y obtenido los datos para mapas que el americano difícilmente hubiera podido mejorar. Este fue, desde luego, Alexander von Humboldt. Poinsett acredita la mayor parte de sus afirmaciones geográficas exactas a su predecesor alemán y frecuentemente refiere, o cita directamente, al 'Essai politique sur le royaume de la Nouvelle Espagne'" [70, 59].

En su libro *Notes on Mexico*, Poinsett pudo señalar algunos errores de Humboldt, sobre todo en lo que respecta a sus comparaciones de Nueva España con los Estados Unidos, en cuyo país la visita de Humboldt había sido muy breve.

Como se ha dicho, esta obra que Poinsett ofreció al público fue una relación histórica de su propio viaje. De haber tratado de hacer un informe estratégico, sin duda hubiera ofrecido algo más que sus apuntes. No obstante ello, Dyer y Dyer han tratado de imaginarse las *Notes on Mexico* como un informe de ese tipo. En vista de la inadecuada organización dada a la obra de Poinsett es difícil comprender por qué los comentaristas hacen esta gimnasia mental. Escriben:

"En por lo menos dos aspectos—su informe sobre factores políticos y militares—sus *Notes* sobrepasan a un informe típico publicado casi cien años más tarde" [70, 68].

A. continuación observán:

"El hecho es que, por excelente que fuera el informe de inteligencia estratégica de las *Notes* de Joel Poinsett, el siglo siguiente a su publicación vio un mejoramiento espectacular en la técnica de los informes de inteligencia estratégica" [70, 68].

Quizás los comentaristas, además de alabar a Poinsett, quieran hacer que resalten grandes progresos para el último siglo.

Cabe observar que casi todo lo que alaban en el informe de Poinsett se basó o se pudo haber basado en el *Ensayo Político*, y mucho de lo que él faltó por hacer hállase también en el citado trabajo de Humboldt. Sobre todo hay partes de la obra de éste que fueron escritas con el fin expreso de valorar la situación estratégica, mientras en las *Notes*, el lector tiene que buscar tales consideraciones entre observaciones sobre la comodidad personal del autor.

El comentario de Dyer y Dyer se facilita [70, 56-57], haciendo una comparación de los índices de la obra de Poinsett y del informe, *A Handbook of Mexico* [125], lo que muestra la completa falta de organización sistemática de las *Notes*. Esta obra se divide en catorce capítulos, cada uno de los cuales representa una porción de su itinerario, con divagaciones sobre la vida económica, social y política, en gran parte sacadas de la obra de Humboldt, con o sin el debido reconocimiento, e impresiones personales del viajero. En cambio, el contenido del *Handbook* ofrece siete capítulos intitulados: "1. Descriptive Geography; 2. Physical Geography; 3. Ethnography and System of Government; 4. History; 5. Resources, Trade, and Finance; 6. Topography and Communications; and 7. Miscellaneous" (sobre salubridad, consulados extranjeros y periódicos). Además, tiene un apéndice, notas bibliográficas, índice, mapas de lluvia y demográficos, y, en un tomo separado, un grupo de mapas generales sistemáticos y parciales.

La aserción hecha arriba, de que sería más lógico considerar al *Ensayo Político*, y no a las *Notes*, como antecesor del *Handbook*, se puede apoyar mediante una somera comparación del contenido del *Ensayo Político*, con el contenido de los otros dos trabajos [véase pág. 236; cf. 70, 56-57].

Obsérvese también que en el último capítulo, Humboldt hace un resumen sobre el estado político y la estrategia de la defensa militar del país, cosas que extrañamente no están indicados en el contenido del *Handbook*, aunque éste fuese escrito expresamente con fines estratégicos.

Resumen. Puede decirse que Humboldt apreció factores políticos de toda índole y en sus relaciones con casi

todos los fenómenos geográficos. Su *Ensayo Político* es una verdadera geografía política regional, en el sentido de que esta disciplina trata de la geografía completa de entidades políticas. Además, en un sentido estricto del campo de la geografía política, como estudio de las interrelaciones de entidades políticas, debe reconocerse que la obra mencionada considera toda índole de aspectos políticos que tienen que ver con las relaciones entre las regiones y subregiones de que se trata, sean dichas relaciones de tipo cultural, económico o de defensa militar.

En cuanto al aspecto geográfico-militar, o al carácter de informe estratégico de inteligencia militar, el *Ensayo Político* abarca el fondo y la forma de toda clase de materiales precisos. Aún es más completo en su temario que un informe publicado más de un siglo después, que sigue siendo considerado como obra ejemplar de estudios estratégicos. El último capítulo del *Ensayo Político* trata expresa y analíticamente la situación estratégica de la Nueva España en una forma que podría considerarse de *geopolítica regional*.

CAPITULO VIII

ASPECTOS EPISTEMOLÓGICOS DE LA OBRA DE HUMBOLDT

Se ha valorado en los capítulos anteriores la obra geográfica de Humboldt sobre México, en cuanto a la precisión de sus observaciones e interpretaciones, el trabajo de campo, las fuentes secundarias, el trabajo de gabinete, y la manera de organizar e interpretar el material de cada una de las grandes divisiones usuales en materia de geografía —cartografía, geología, climatología, biogeografía y geografía humana.

Ahora conviene también aclarar ciertos aspectos epistemológicos, o sea, de los propósitos y métodos, el alcance o contenido de su obra —aspectos que forzosamente se relacionan con varias de las disciplinas geográficas o que abarcan el conjunto de la geografía.

Muchas veces al examinar así la naturaleza de una obra, se pregunta, entre otras cosas, "¿Es esto geografía?" En el presente trabajo, se acepta la aclaración de Richard Hartshorne [146] que la contestación afirmativa o negativa a dicha pregunta no es una crítica de la calidad de una obra, sino que es sencillamente una averiguación sobre su naturaleza. El señalar si un trabajo es o no de geografía, no implica una censura a su autor, sino sólo y cuando en la misma aquél se haya propuesto desarrollar ciertos conceptos de la geografía, en cuyo caso solamente serían criticables sus *conceptos* y no la obra misma.

Por lo tanto, no es pertinente para la finalidad de esta valoración, que al redactar sus obras Humboldt haya sido

o no fiel a sus conceptos sobre la geografía. Tampoco es el propósito disertar sobre dichos conceptos propios del sabio, tema que se ha discutido repetidamente, aunque con alguna confusión, por muchos geógrafos en los últimos ciertos años. No cabe aquí divagar para aclarar esta confusión, que persistió aún después del extenso trabajo de Lothar Döring, *Wesen und Aufgaben der Geographie bei Alexander von Humboldt* [51], publicado en 1931, en donde se analizó el contenido de la obra geográfica de Humboldt, y después del gran tratado, *The Nature of Geography* [61], en que Hartshorne ha aclarado la índole de los conceptos de Humboldt y su influencia en el progreso metodológico de la geografía. Más bien, aquí se trata de examinar la naturaleza epistemológica de una de las principales partes de la obra del gran geógrafo. Aunque en cierto modo los conceptos epistemológicos del autor no son pertinentes a la valoración del mismo aspecto de su obra, sería de provecho, sin embargo, considerar tales conceptos propios de Humboldt, señalando el grado en que se han cumplido sus métodos en la obra, y averiguar la manera en que tanto sus conceptos como sus obras están en congruencia con los que han regido y producido la geografía posteriormente.

La geografía moderna, aunque establecida en ciertos de sus grandes rasgos por Bernardo Vareno, a mediados del siglo XVII, se inició propiamente hasta después de mediados del siglo XVIII; culminó en una madurez científica en el llamado "período clásico de la geografía", identificado sencillamente como la edad de Alexander von Humboldt y Karl Ritter, en la primera mitad del siglo XIX. Estas dos figuras llegaron a dominar la geografía alrededor de 1820 [según Friedrich Marthe, citado por Hartshorne, 61, 40].

A pesar de los esfuerzos de Hartshorne para aclarar el asunto, siguenvirtiéndose conceptos demasiado simplificados hasta llegar a lo erróneo acerca de los métodos y propósitos de estos cofundadores de la geografía así como de los conceptos por ellos mantenidos sobre el alcance de dicha disciplina. Se ha representado a Humboldt como el Estrabón de nuestros tiempos y a Ritter como el Ptolomeo; pero las semejanzas no son muy estrechas. No es cierto que Ritter

no viajara, aunque sí escribió poco sobre los lugares visitados por él mismo; le sirvieron los viajes más bien como criterio para valorar y entender las observaciones de otros viajeros. Así como es incorrecto considerar a Ritter solamente como un geógrafo teórico, tampoco es correcto pensar que Humboldt es sencillamente un geógrafo viajero. Lo cierto es que las expediciones ocuparon apenas la décima parte de la larga vida adulta de Humboldt, quien pasó las otras nueve décimas partes, con excepción de cortas interrupciones exigidas por la vida social y política, en estudios de gabinete.

Los conceptos epistemológicos de Humboldt, por desgracia, se hallan expresados en diversas notas incluidas en sus voluminosas obras substantivas. Sería de desearse que el gran geógrafo hubiera dedicado siquiera un artículo en que asentara sus puntos de vista, lo que hubiera hecho mucho más fácil apreciarlos. Esta falta por su parte probablemente se debe a que él mismo no se consideraba a sí mismo sencillamente como geógrafo ni llamaba geografía a muchas de sus obras, y por eso no sentía la necesidad de escribir sus conceptos en específicas obras monográficas.

La mayor parte de la confusión sobre la naturaleza de la geografía, así como de las disciplinas relacionadas con ella y aun de las demás disciplinas científicas, desaparece si en vez de tratar de *definirlas* se hace un esfuerzo por *describirlas*. En cualquier disciplina se encuentran al menos cuatro distintas características, que se pueden agrupar de la siguiente forma:

- 1) *Objetivos*, es decir, propósitos o finalidades, que en un sentido pueden considerarse como variables, según las diversas investigaciones de cada autor.
- 2) *Alcance*, es decir, el criterio, campo o contenido del conjunto de materiales de que trata la disciplina.
- 3) *Método*, o la manera en que se procede para realizar los estudios.
- 4) *El resultado*, o las obras substantivas de la disciplina.

O, para resumirlo de otra manera: 1) el porqué se estudia; 2) lo que se estudia; 3) cómo se estudia; y 4) el estu-

dió acabado. Ha habido mucha confusión a causa de que varios estudiantes han definido la geografía como idéntica a uno solo de estos aspectos.

El temario del presente capítulo se divide según estos aspectos, y en cada caso se aclaran los conceptos categóricos que mantuvo Humboldt sobre el particular y se procede también a considerar el aspecto correspondiente de su obra en relación con los conceptos propios y con otros que han regido a la geografía. Se cierra el capítulo en forma apropiada con el análisis del más importante resultado de sus esfuerzos en México, señalando el *Ensayo Político* como obra prototipo de la geografía regional moderna.

A. LOS OBJETIVOS DE LA GEOGRAFÍA

Humboldt aspiraba a lograr un entendimiento del conjunto del cosmos, o lo que Fred Schaeffer llama "una visión sinóptica del universo" [68, 235], y por lo tanto la geografía no era para el sabio un fin en sí mismo, sino un medio para lograr la meta que se había fijado. Entre sus obras, desde luego, el *Cosmos* parece ser el más destacado esfuerzo para realizar dicha visión sinóptica; es más, considerando el gran conjunto de la obra de Humboldt, el *Cosmos* representa la culminación de toda la obra de su vida, que según parece se fijó desde muy temprano.

"En toda su obra geográfica Humboldt permaneció fiel al principio que se había propuesto en una carta escrita en el día de su salida para la América: 'Sobre la relación metá (Zusammenhang) de fuerzas, la influencia de la creación inanimada sobre el mundo animado de plantas y animales, sobre esta armonía, mi atención siempre será dirigida' (citado por Richtofen...)" [citado por Hartshorne, 61, 76.]

Parece que Humboldt confundió este propósito personal con el objeto de la geografía física, lo que decía

"... es... reconocer la unidad en la inmensa variedad de los fenómenos, descubrir, por el libre ejercicio del pensamiento y combinando las observaciones, la constancia de los fenómenos, en medio de

sus variaciones aparentes. Si en la exposición de la parte terrestre del *Cosmos*, debe descenderse alguna vez a hechos muy especiales, es sólo para recordar la conexión que tienen las leyes de la distribución real de los seres en el espacio, con las leyes de la clasificación ideal por familias naturales, por analogía de organización interna y de evolución progresiva" [31, I, 45].

En otra parte de la misma introducción del *Cosmos*, Humboldt relegó los hechos de la geografía física a la geografía propiamente dicha, y no se ha encontrado en ninguna parte de sus obras que el objeto de la geografía propiamente dicha, lo haya confundido con su objeto personal. Se trata, entonces, de una confusión epistemológica intradisciplinaria, en vez de interdisciplinaria, como la que suelen hacer algunos geógrafos aun en la actualidad que quieren echar afuera del campo geográfico fenómenos de toda índole que no les interesa en sus propios estudios.

El propósito de la geografía, como ya se ha dicho, puede considerarse variable según las diversas investigaciones de cada autor, pero éste nunca debiera considerar que los límites que se haya fijado son los de la disciplina misma.

Observando la diversa índole de los objetivos que pueden tener los investigadores al estudiar una disciplina, cabe distinguir, en primer lugar, estudios con fines filosóficos, es decir, por el gusto de saber, y en segundo lugar, estudios por fines utilitarios o pragmáticos. Desde luego, en gran parte de los casos se halla una mezcla de estos propósitos filosóficos y pragmáticos.

Conviene aclarar en qué grado y en qué manera Humboldt trabajó con propósitos filosóficos, por una parte, y con finalidades pragmáticas, por otra. En el ya mencionado deseo de un entendimiento del cosmos, el sabio abrazó propósitos filosóficos que consistieron en establecer las leyes que regían los fenómenos, para lograr mejor así una "visión sinóptica del universo". Y aun puede decirse que casi la mayor parte de sus estudios sistemáticos se hicieron con este motivo filosófico.

El *Ensayo Político sobre el Reino de la Nueva España* queda aislado como estudio propiamente pragmático, pues

por su grandeza se coloca muy por encima de todos los otros estudios pragmáticos, de menor alcance, que hizo el mismo Humboldt. El hecho de que haya servido como ejemplo, como un modelo para otros estudios de este mismo tipo, o que se haya servido de él para fines filosóficos, no opaca el que fuera escrito con fines pragmáticos.

El *Viaje a Regiones Equinociales* tiene partes que parecen haber sido escritas con fines pragmáticos, así como otras partes en que se distinguen fines filosóficos, y otras más que sencillamente expresan puntos de vista personales del autor.

Como se aclara en el título de la edición original [10p] tratase de una "relación histórica", lo que por sí promete una miscelánea de observaciones e impresiones personales, arreglado en orden cronológico. El autor interrumpe dicho orden en varias partes de la obra para insertar además una miscelánea de cortas memorias que no habían dentro de sus otros estudios sistemáticos derivados del viaje. De modo que no puede llamarse al *Viaje* ni exclusivamente filosófico ni pragmático, sino que es una combinación de ambos, en cuanto a su propósito.

Esta calidad pragmática del *Ensayo Político* y de partes del *Viaje* no se ha reconocido debidamente por varios epistemólogos, quienes se valen de dichas obras para criticar los conceptos de Humboldt sobre la geografía. En este sentido, debe aclararse una acusación atribuida a Oscar Peschel, que Hartshorne ha citado y comentado sin refutación.

...Peschel encuentra que 'el noble corazón de Humboldt parece haber corrompido un poco su sentido crítico', especialmente en cuanto a cuestiones sobre razas. Humboldt mantuvo con vigor la teoría de la 'unidad de la raza humana', un concepto que 'vino a prevalecer primeramente mediante el cristianismo' y pudo pasarse por alto en los mercados de esclavos solamente a causa de 'la degeneración del cristianismo debido a las grandes riquezas'. La opuesta hipótesis de las gradaciones raciales entre los hombres' la caracterizó como 'no solamente despiadada (Liebles) sino también falsa'. . . Aunque la tesis de Humboldt encontraría más apoyo entre antropólogos de hoy día, que en la en que Fröbel, así como Peschel basaron sus críticas, la crítica misma fué esencialmente justificada: sus puntos de vista sobre esta cuestión

fueron fuertemente influenciados por consideraciones no científicas. . . El mismo describió las impresiones que le hicieron las escenas degradantes del mercado de esclavos, que presencié por primera vez en la América tropical. . . Tanto en círculos políticos como en sus escritos científicos repetidamente y con vigor expresó sus opiniones sobre la cuestión de razas" [Hartshorne, 61, 63-64].

No he podido consultar todas las fuentes de las que Hartshorne tomó estas frases, pues en algunos casos no la menciona. Pero al menos en lo que cita del *Cosmos* y del *Viaje*, no veo por qué menosprecia a Humboldt. En este último trabajo, como ya se dijo, el autor según confiesa reunió una miscelánea de datos, y no le resta nada de sus méritos científicos el haber incluido en ella algunas impresiones personales.

La introducción del *Cosmos*, que cita Hartshorne en otra parte de su crítica, dedica seis páginas a la consideración de la unidad de la especie humana, ofreciéndola como parte del esfuerzo del autor para señalar dicha unidad en relación con la unidad del cosmos.

Al tratar en el *Cosmos* sobre la cuestión de razas, Humboldt no dejó de ser científico de ninguna manera. Señaló las mismas características que citan los antropólogos de hoy día, aun apoyados en un siglo más de estudio. Si en otra parte se expresara sobre el problema dejándose influenciar por consideraciones "no científicas", esto no le resta valor a su integridad científica, sino en el grado en que haya sustituido o utilizado sus prejuicios como verdades científicas. Pero, ¿desde cuándo el científico ha perdido el derecho de tener sentimientos, y desde cuándo el expresarlos quita méritos a su integridad científica, a menos que él mismo confunda el sentimiento con la ciencia? Si en este último hubiera incurrido Humboldt, se justificarían las críticas de Fröbel y de Peschel, que Hartshorne acepta como justificadas pero sin explicar completamente por qué las admite. Además, si Humboldt seguía objetivos filosóficos al estudiar al hombre como parte de la unidad del universo, no se le debe censurar si en otras ocasiones estudió al hombre con fines pragmáticos.

Afortunadamente para el hombre, un amor hacia la hu-

manidad como el que Humboldt manifestaba, sigue siendo apreciado por los geógrafos. De esto atestigua lo que Samuel van Valkenburg aclama "ese atributo más importante para cualquier geógrafo, un profundo amor por el mundo y sus pueblos y un deseo de servir" [148, 182-183].

B. EL ALCANCE DE LA GEOGRAFÍA

El alcance de la geografía según el concepto de Humboldt, así como el que se manifiesta en sus obras, es muy amplio, pero el sabio reconoció que muchos concedían a dicho estudio un campo muy diferente al que él mismo quisiera asignarle. Atestigua lo que escribió en la introducción del *Cosmos*:

"Si desde largo tiempo los nombres de las ciencias no hubieran sido apartados de su verdadera significación lingüística, la obra que publico debería llevar el título de Cosmografía, y dividirse en Uranografía y Geografía" [31, I, 53].

Esta aclaración debía tomarse en cuenta por los que estiman, como Fred Schaeffer [68, 234], que lo escrito por Humboldt en el *Cosmos* no debería tomarse como indicio de su concepto de la geografía, señalando que dicha obra es propiamente un tratado de *cosmografía*.

Es cierto que el *Cosmos* pudiera pensarse que es cosmografía por el mismo título, pero su subtítulo, *Ensayo de una Descripción Física del Mundo (Entwurf einer physischen Erdbeschreibung)* aclara que es una obra de geografía física.

¿Qué quería decir Humboldt por "descripción física del mundo"? En primer lugar, recuérdese que el término en el original alemán fue *Erdbeschreibung*, que ha venido a emplearse como sinónimo de *geografía* en la literatura correspondiente de dicho idioma. Específicamente, Humboldt aclara:

"Las denominaciones de Descripción física del mundo, ó Física del mundo, de que he valgo indistintamente, están formadas sobre

las de Descripción física de la tierra, ó física del globo, es decir, Geografía física, desde largo tiempo tenidas en uso" [31, I, 61-62].

En otra parte de dicha obra escribió de la "parte terrestre de la física del mundo, a la que conservaría de buen grado la antigua y perfectamente expresiva denominación de *Geografía física* [31, I, 42]", y procede a distinguir entre el campo de estudio de esta disciplina y las ciencias sistemáticas.

En el *Cosmos*, Humboldt se esforzó por determinar los "... precisos límites de la descripción física del mundo, como ciencia distinta" [31, I, 39: 39-62]. Se dignó aclarar los fenómenos que le pertenecen a esta disciplina, que identificó con la geografía física, distinguiéndolos de los pertenecientes a las ciencias sistemáticas, por una parte, y de la geografía propiamente dicha, por otra. Reconoció los distintos aspectos que de los mismos fenómenos interesaban a las ciencias sistemáticas, la geografía propiamente dicha y la geografía física en particular. De hecho, lo que Humboldt intentó delinear en el *Cosmos* fue una geografía sistemática en que concedía más atención a sus leyes que a sus hechos.

"Los resultados generales de la Crografía y de la Hidrografía comparadas, pertenecen únicamente a la ciencia de la cual quiero determinar aquí los límites reales; pero la enumeración de las mayores alturas del globo, el cuadro de los volcanes, todavía en actividad, la división del suelo en depósitos de agua y la multitud de ríos que lo surcan, todos estos detalles son del dominio de la geografía propiamente dicha. No consideramos aquí los fenómenos sino en su mútua dependencia, en las relaciones que presentan con las diferentes zonas de nuestro planeta, y su constitución física en general" [31, I, 43].

"... la geografía de los seres orgánicos no trata sino de los gérmenes ya desarrollados; determinando la patria que adoptan y las regiones á donde influencias exteriores les llevan; investigando sus relaciones numéricas, y limitándose, en una palabra, á trazar su distribución general en la superficie del globo" [31, I, 338].

Aunque Humboldt relegó los hechos de la geografía física a la geografía propiamente dicha, por otra parte daba un alcance a la primera que es acaso mucho mayor de lo que suele concedérsele actualmente. Consideró toda la parte terrestre del *Cosmos* como geografía física, en la cual trataba

casti toda índole de problemas de los que se han considerado como propios de esta disciplina —desde el geomagnetismo, la configuración de los continentes, los sistemas de montañas, el clima, los volcanes y los sismos y “la lucha del elemento líquido con la tierra firme” [31, I, 43], las plantas y los animales, incluyendo al hombre en cuanto a razas y ciertos aspectos culturales, tales como lenguaje. Pero advirtió que:

“Un cuadro físico de la naturaleza se detiene en el límite en que comienza la esfera de la inteligencia, y donde penetra la mirada en un mundo diferente: marca ese límite, pero no lo salva” [31, I, 846].

De hecho, la geografía según Humboldt es tan amplia que Hartshorne está completamente justificado en observar que:

“Aun si eliminamos aquellas partes de su obra que él no consideró geografía (*Erbeschreibung*), tan extensa y tan rica fue su visión de este campo que en casi toda escuela relacionada con alguna forma particular de la geografía —desde la geofísica de Gerland hasta la geografía estética de Banse, puede hallarse antecedentes en Humboldt. Ninguno, en cambio, puede mirar hacia él como precedente para excluir otras partes del campo geográfico.” [61, 67].

Y agrega Hartshorne una cita de una edición alemana del *Cuadro Físico de las Regiones Ecuatoriales*,

“En el gran encadenamiento de causas y efectos, ninguna materia y ninguna actividad puede estudiarse aisladamente...” [Corresponde la cita a 10n, 42-43, en la edición original francesa]

Mis propias investigaciones han confirmado el aserto de Hartshorne, lo cual se expone claramente al considerar a continuación las obras y los conceptos de Humboldt en cuanto a las congruencias o divergencias con diversos conceptos sobre el alcance de la geografía, que han encontrado más o menos aceptación en el último siglo y medio.

La geografía como geofísica. Problemas geofísicos recibieron amplia atención por parte de Humboldt. En el *Cósmos*, incluyendo gran parte del “cuadro de los fenómenos terrestres”, tomo I y tomo IV, el autor se refirió al geo-

magnetismo, la vulcanología, la sismología, la oceanografía y la distribución del calor. Supo distinguir entre tales problemas y la física propiamente dicha:

“... Geografía física, trata de la distribución del magnetismo en nuestro planeta, según las relaciones de intensidad y de dirección; pero no se ocupa de las leyes que rigen las atracciones ó repulsiones de los polos, ni de los medios de producir corrientes electro-magnéticas, permanentes ó pasajeras” [31, I, 42].

Pero el hecho de que Humboldt haya considerado los problemas geofísicos como parte de la geografía física, de ninguna manera quiere decir que pensó como Georg Gerland y otros para quienes la geografía no puede ser ciencia sino en un sentido sinónimo de la geofísica o de “ciencia del planeta Tierra” [61, 106-120].

La geografía como “ciencia del paisaje”. Este punto de vista se manifiesta en la obra de Humboldt bien entrelazado con lo que se podría llamar *geografía estética*. Para los científicos actuales acaso esto parezca una mezcla de ciencia y arte en su obra. Pero debe recordarse que Humboldt vivía en la época del romanticismo, cuando todavía no estaban tan separadas las ciencias y las artes; por ello, conviene repetir aquí la antes citada aclaración de Carlos Peyra:

“... Humboldt pertenece al grupo de los delicados, en quienes la verdad y la belleza son hermanas gemelas. Por algo era amigo de Goethe” [41, 91].

Debe señalarse la influencia que Johann R. y Georg Forster han ejercido en la formulación del concepto del paisaje en Humboldt. También, ya se ha mencionado, en la introducción de este trabajo (págs. 13-14), que fue Georg quien inició a Humboldt en el método de descripción del paisaje.

Además de permitirse la indulgencia de hacer “pintura del paisaje”, Humboldt especuló sobre el efecto psicológico que el aspecto estético del paisaje ejercía, no solamente sobre él y otros escritores adictos a la “pintura del paisaje”

sino también sobre los moradores de las distintas partes de la tierra. Humboldt no investigó detalladamente este asunto; casi se limitó a señalarlo como campo digno de investigación. Tales aspectos limitados del estudio del paisaje desde el punto de vista geográfico, tuvieron una marcada repercusión en la escuela alemana, recibiendo una gran atención en el siglo XX en muchos estudios, como los de Ewald Banse [142] y Willy Hellpach [108], en Alemania, y Carl Sauer [141], en Estados Unidos, aunque en estos autores el concepto del paisaje es algo diferente al que originalmente expuso Humboldt. Mientras Banse ha cultivado el aspecto estético y Hellpach ha investigado el aspecto psicológico, Sauer se ha destacado por su aplicación del método histórico al estudio del paisaje cultural.

Ya en 1805, en su *Essai sur la Géographie des Plantes*, Humboldt abogaba por el estudio del paisaje, que a veces llamaba "aspecto del suelo" [10n, 28, 37], sin menospreciar la "pintura del paisaje". En una época cuando los botánicos y geólogos habían logrado muchos adelantos, Humboldt asentaba las bases para los estudios de la vida orgánica y de otros fenómenos, no según las formas que son análogas entre sí, sino basándose en las asociaciones que se manifiestan en el paisaje en la realidad.

El *Tableau Physique des Régions Équinoxiales* [10j; 10n] puede considerarse como estudio del paisaje; de carácter semejante son varios estudios parciales o de comarcas pequeñas, que el viajero describe en *Ansichten der Natur* [11] y otras obras. Del paisaje mexicano, ya se han mencionado sus observaciones, sacadas en gran parte del *Ensayo Político*. Pero esta obra, y ciertamente el conjunto de la obra de Humboldt, va más allá de la contemplación de panoramas o del estudio de lo que se puede percibir con los sentidos — límites que han propuesto varios partidarios de la geografía como "ciencia del paisaje". Si bien es cierto que Humboldt llamó la atención de los geógrafos al estudio del paisaje, nunca les recomendó que se dedicaran exclusivamente a ello.

La destacada contribución inicial de Humboldt a la

técnica del estudio del paisaje lo demuestran las siguientes palabras de Albrecht Penck:

"El paisaje como tal ofrece formas del relieve y formas del revestimiento de éstas... La mutua influencia entre los dos es escasa, pero existe una correlación de fenómenos... que el hombre concibe como armónica desde A. v. Humboldt" ... [145, 21-22].

La geografía como "ciencia de distribución". Esta escuela se halla bien representada en las obras de Humboldt. Lothar Döring ha considerado la obra vulcanológica del sabio como un estudio de distribución (*Vulkankunde als Verbreitungslehre*) [51, 73-78]. Asimismo, Döring considera la obra climatológica de Humboldt, como una "ciencia de distribución del calor" (*Klimatologie als Wärmerverbreitungslehre*) [51, 78-83].

El *Tableau Physique des Régions Équatoriales* se preocupa de la distribución de varios fenómenos, generalmente enlazados con las variaciones del clima según la altitud. También en el *Ensayo Político*, Humboldt se fijó en la distribución vertical de los climas y en la resultante distribución de las plantas silvestres y domésticas. Ahora bien, casi todos los fenómenos que estudió en la Nueva España tienen distribución en el espacio, lo que facultaría a los que son partidarios de la "geografía como ciencia de distribución" a considerar adecuada la obra de Humboldt. Pero no obstante su preocupación en muchos casos por la distribución en sí, en ninguna ocasión se le encuentra en sus obras, fuesen o no consideradas por él como geografía, preguntándose si el fenómeno tiene o no distribución en el espacio antes de decidir si debiera estudiarlo, como suelen hacer hoy día muchos de los mencionados partidarios.

Si bien es cierto que Humboldt trató a la distribución, el designar su obra geográfica sencillamente como estudio de distribución, no la describe adecuadamente, como tampoco dicho concepto fija los límites de la geografía.

Casi siempre, al hablar de la distribución, Humboldt se preocupa por sus leyes. Había de

"... descubrir en la individualidad de las formas orgánicas, es decir, en la historia natural descriptiva de las plantas y de los animales, los caracteres comunes que puede presentar la distribución de los seres, según los climas..."

"Los catálogos de los seres organizados... todos estos pretendidos sistemas de la naturaleza, ingeniosos en sus clasificaciones, no nos hacen ver los seres distribuidos por grupos en el espacio, con respecto á las diferentes relaciones de latitud y altura á que están colocados sobre el nivel del Océano, y según las influencias climatológicas que experimentan en virtud de causas generales, y las más de las veces muy remotas" [31, I, 44-46].

Más que la distribución de fenómenos de varias clases, le importaba a Humboldt su asociación tal como se encuentra en la realidad. Trató de entender la dependencia mutua entre los fenómenos de tales asociaciones y de averiguar en lo posible las leyes más o menos universales que rigen dichas asociaciones; es decir, que le interesaban más las leyes que determinan la distribución y la asociación que los detalles de las mismas.

La geografía como "ciencia de relaciones". Este concepto encuentra apoyo en la ya mencionada preocupación de Humboldt por determinar leyes que rigen los fenómenos terrestres, tanto físicos como humanos. Si bien el estudio de las relaciones es uno de los objetos de la geografía, y quizás el objeto o motivo principal de toda la obra y aun de la vida misma de Humboldt, no se debe confundir el objeto de dicha disciplina con su alcance. Ni tampoco, en esta época aún tan temprana en esta ciencia, debiera perderse de vista que el estudio de los fenómenos geográficos abarca algo más que el estudio de las leyes que los rigen.

En este respecto, algunos desean rechazar el concepto de la geografía como ciencia de relaciones, alegando que dicho concepto acentúa las relaciones de los fenómenos en vez de los fenómenos mismos.

Humboldt ha dejado notas que estimulan la confusión, no solamente en cuanto a su propia obra sino también acerca de su concepto de la geografía. Se nota que en algunos casos el sabio también parece haber caído en el error, muy común entre los geógrafos, de definir los límites de la geo-

grafía como los que él mismo se había fijado para sus trabajos. Seguramente, la delimitación de la *geografía física* (*physischen Erdbeschreibung*) que el sabio ofrece en la introducción del *Cosmos* refleja sencillamente sus ambiciones para dicha obra; pero al examinar estrechamente la misma introducción se nota que los límites fijados por Humboldt para la geografía propiamente dicha son amplísimos, abarcando también los fenómenos terrestres que excluía del *Cosmos* y de la geografía física. Por ello, la confusión que Humboldt propaga se refiere más bien a los límites entre la geografía y sus ramas; es decir, se trata de una confusión intradisciplinaria en vez de interdisciplinaria.

El estudio de la geografía física, tal como se delimita en la introducción del *Cosmos*, es una geografía sistemática de relaciones, pues los hechos mismos de la geografía los relega el autor a lo que llama "geografía propiamente dicha" y en la obra mencionada se ocupa de las relaciones, o lo que él llama "mutua dependencia" de los fenómenos [31, I, 43 (citado arriba, pág. 207)].

"Si en la exposición de la parte terrestre del *Cosmos*, debe descenderse alguna vez á hechos muy especiales, es solo para recordar la conexión que tienen las leyes de la distribución real de los seres en el espacio, con las leyes de la clasificación ideal por familias naturales, por analogía de organización interna y de evolución progresiva" [31, I, 46].

El viaje a México le proporcionó a Humboldt la posibilidad de establecer leyes que gobiernan las relaciones de fenómenos geográficos. Durante su estancia reunió gran cantidad de datos objetivos y aprovechó la oportunidad de observar un paisaje intermedio entre lo templado y lo verdaderamente ecuatorial. Estos datos tienen importancia en sus obras sistemáticas, sobre todo para establecer las relaciones entre el clima y la vegetación. También consideró las relaciones entre el ambiente y el hombre, hallándose éstas bien expresadas en su gran *Ensayo Político*. Pero esta obra no fue sencillamente una interpretación de relaciones, pues en ella Humboldt se entregó en primer lugar a describir los

fenómenos, y sólo se refirió a leyes en cuanto éstas le ayudaban a entender o describir aquéllos.

Así es que sólo las obras sistemáticas de Humboldt pueden clasificarse sencillamente como "ciencia de relaciones", por preocuparse principalmente de establecer leyes, señalando hechos sólo cuando apoyan o destruyen las leyes propuestas. El *Ensayo Político* no cabe dentro de este concepto, porque en él se estudian principalmente los hechos, buscando o señalando leyes sólo y cuando éstas fueran indispensables para el estudio de los hechos en sí.

La geografía como "ciencia corográfica". Este es el concepto en que más completamente se puede hacer caber todo el amplio campo que Humboldt llamó "geografía propiamente dicha". Sin embargo, nunca fue su ambición realizar una geografía completa del mundo, ni siquiera de un continente. Como se ha demostrado, su *Cosmos* deja de ser una geografía sistemática del mundo, porque se limita solamente a los fenómenos físicos y porque trata más bien de descubrir las leyes que los rigen en vez de presentar una descripción completa de la tierra. Aún más, Humboldt no intituló geografía a su única obra que puede considerarse geografía de una región extensa; que la llamara *Ensayo Político Sobre el Reino de la Nueva España*, indica que la consideró más bien como obra de economía política. Sus otros estudios que tratan a los fenómenos de manera integral y corográfica son de regiones más pequeñas, muchas aun de escala microgeográfica.

Humboldt supo realizar con buen éxito lo que tienen que hacer todos los geógrafos, llámense geógrafos sistemáticos o geógrafos regionales, y esto fue la integración del punto de vista sistemático con el corográfico. Puede considerarse que hay una geografía sistemática para las diversas disciplinas de cualquier región, a la vez que hay una corología particular en toda geografía sistemática.

El pensar a la vez sistemática y corológicamente en un momento dado es una meta difícil para el cerebro humano. Para que su lector aprecie los dos puntos de vista, tiene el geógrafo a veces que adoptar una organización co-

rográfica al escribir geografía sistemática, asimismo que tiene a veces que hacer una organización sistemática al escribir geografía regional, utilizando los métodos sistemáticos o corográficos que estimo convenientes para presentar un concepto integral de la región o fenómeno que trata.

Hartshorne le acredita a Humboldt el haber aclarado primeramente

"... la distinción entre estudios geográficos sistemáticos, pero corológicos, y estudios sistemáticos en las ciencias especiales. Que él fue durante un tiempo considerado como figura importante en tales ciencias como la botánica o la geología descansa sobre un entendimiento incorrecto de su trabajo, como él mismo lo explicó. El juicio de especialistas posteriores en estos campos, de que Humboldt había hecho poco de importancia en estas ciencias, fue un eco de sus propias finalidades. . . . El hecho que, en vez de intentar estudios sistemáticos en los campos especiales, Humboldt, en la mayor parte de su obra, mantuvo el punto de vista corológico, lo capacitó para fundar varias ramas de geografía sistemática, principalmente la climatología y geografía de las plantas. . . ." [61, 78-79].

También, Hartshorne observa:

"... Humboldt reconocía que, aunque un estudio sistemático en geografía debe ser enfocado hacia una categoría de objetos, en ningún sentido deba restringirse a los objetos de dicha categoría sino considerar aquellos objetos en su relación con otros fenómenos geográficos. Su geografía física, por lo tanto no puede ser completamente dividida en una lista de campos muy especializados, separados uno del otro; más bien, en cada parte, un grupo de rasgos es el centro de atención, pero sus relaciones con los otros lleva el trabajo hasta todas las demás divisiones. Puesto que estas relaciones están basadas en una posición areal —más bien que de orden histórico— el principio fundamental unificador es corológico." [61, 78].

"Este punto de vista corológico Humboldt lo mantuvo consistentemente en todos los estudios que intituló geografía. Aun en un libro de texto para geografía que él y [Heinrich] Berghaus proyectaron (para escuelas de la India, a petición de ciertas autoridades inglesas) rehusó insertar material que pertenecía propiamente a la botánica o a la zoología. Una geografía física no puede preocuparse ni de energía y materia, ni de la fisiología de los cuerpos orgánicos; todo esto debe considerarse como sabido." [citado por Berghaus, que es a su vez citado por Hartshorne, 61, 78].

Cuando los estudios corográficos tratan de regiones muy pequeñas, suelen llamarse "microgeografía", en cuyo campo se encuentra a Humboldt muy activo, describiendo con mucho detalle numerosos lugares que visitó, en su *Viaje a Regiones Equinocciales* [20] y en *Cuadros de la Naturaleza* [32]. Dice Hartshorne, con razón, que

"...la gran atención que prestó a ciertas zonas pequeñas justificaba a los estudiantes de "microgeografía" para proclamar a Humboldt como su líder" [61, 81].

Sin embargo, parece que Humboldt no hubiera sido partidario de la escuela microgeográfica que actualmente propone entender el conjunto mediante la contemplación de regiones relativamente pequeñas y "representativas". Ni tampoco, por otro lado, parece haber sido partidario del método del *mosaico*, que trata de lograr el entendimiento del conjunto mediante la división regional, con la descripción de las unidades, siendo cada una de ellas un elemento del "mosaico".

"Las descripciones de países diversos ofrecen materiales muy importantes para la composición de una geografía física; sin embargo, la reunión de estas descripciones, aun ordenadas en series, no nos daría una imagen verdadera de la conformación general de la superficie poliédrica de nuestro planeta..." [31, I, 44].

Mientras Humboldt escribió muchos estudios de regiones relativamente pequeñas, así como estudios sistemático-geográficos parciales de regiones que visitó en otras partes de la América, por ejemplo de Venezuela y Cuba, su única obra que puede considerarse como una cercana aproximación a la meta de la geografía regional en gran escala, es el *Ensayo Político sobre el Reino de la Nueva España*. Como este trabajo es el más importante para la presente valoración, así como la máxima obra sustantiva de Humboldt en la geografía propiamente dicha, se ha reservado un inciso aparte para considerar los méritos de ella como obra prototipo de la geografía regional moderna. [Véanse págs. 223-245].

En ocasiones, la obra de Humboldt ha sido considerada, por partidarios de la geografía como estudio corológico o bien una "ciencia de relaciones", perteneciente a una u otra de sus escuelas. El hecho es que el sabio trató tan ampliamente de ambos aspectos que no es de sorprenderse que estas dos escuelas lo consideren su fundador. Esto no indica una indecisión en su obra, como en el caso de Ritter, quien vacilaba entre la geografía y la historia, porque en la mente comprensiva de Humboldt, tanto la investigación de causas como la descripción de lugares eran sencillamente partes del método con que se acercaba a una visión del conjunto.

C. SOBRE LOS MÉTODOS EMPLEADOS POR HUMBOLDT

Algunos de los conceptos sobre la extensión o alcance de la geografía que se han considerado antes, tienen métodos que les corresponden. La geografía utiliza todos ellos; ninguno solo basta para considerarse como el método geográfico, como a veces han propuesto los partidarios de los diversos conceptos limitados sobre el alcance y método de esta disciplina.

En el caso de la geografía como ciencia de distribución, el método correspondiente es la presentación cartográfica. Aun se ha propuesto, en relación con este concepto de la geografía, que el criterio para escoger los datos pertinentes consiste en preguntarse si la materia puede estudiarse eficazmente con mapas. Nunca se halla a Humboldt haciéndose esta pregunta para resolver si debiera estudiar un problema; su criterio amplio le permitía estudiar todo lo que le despertase interés.

Por otra parte, se ha visto en el Capítulo III, la eficacia con que Humboldt empleó la presentación cartográfica en el estudio de la Nueva España, destacándose dicho trabajo como la obra más excelente que el gran geógrafo hizo de esta índole. Se ha visto también que utilizaba casi toda clase de métodos gráficos de su época, desde mapas propiamente dichos, hasta dibujos, planos, perfiles y gráficas li-

neales. Además, contribuyó mucho al perfeccionamiento del método y a popularizar las proyecciones verticales para mostrar los fenómenos geológicos, fisiográficos, así como la distribución vertical de las plantas, animales y cultivos.

La geografía como ciencia de relaciones, como se ha visto, viene siendo sencillamente el estudio de las "leyes" o fuerzas de la geografía y el establecimiento de dichas leyes, o el estudio de la causalidad, puede considerarse como un método que le es inherente. No puede sobrestimarse la importancia de este método en la obra de Humboldt, pues el buscar leyes le parecía la más alta y digna meta para el cerebro humano.

Emmanuel de Martonne encuentra que

"la aplicación de este método [que investiga la causalidad] es la principal originalidad de los escritos de Humboldt" [71, 42].

Determinismo. El sabio dio apoyo indirectamente a los partidarios del método determinista, cuando recomendó el estudio del paisaje en cuanto al efecto psicológico que ejercerá sobre el hombre, y parece en varios lugares haber insinuado que el hombre y sus sociedades están sujetos a leyes. Pero, a pesar de que los deterministas se apoyan en Humboldt, éste parece haber desacreditado muchas de sus supuestas leyes.

Historicismo. También encuentran antecedentes en Humboldt los partidarios de la escuela que a veces se considera diametralmente opuesta a la determinista, es decir, el método histórico, o de "historicismo". En su más importante obra que trata de temas de geografía humana, o sea el *Ensayo Político sobre el Reino de la Nueva España*, el sabio no dedicó ningún capítulo a la historia, pero siempre consideraba el factor histórico cuando al hacerlo podía explicar los hechos de la época. Se ha visto en el capítulo anterior cómo interpretaba estos hechos, como por ejemplo, la vivacidad de las gentes de las provincias internas la atribuía no a leyes inmutables del clima ni a otros factores físico-geográficos, sino a los hechos históricos y culturales del ambiente en que vivían los habitantes, que tenían que hacer su

propio trabajo, por falta de gente a quien esclavizar, y estaban siempre alertas para defender sus hogares contra los indios errantes [35, II, 321].

Asimismo, Humboldt no veía la apatía que observaba en el indio de las tierras altas de México y del Perú como sencillo producto de su ambiente geográfico ni necesariamente un carácter inherente a su raza, sino que lo consideraba más bien producto de muchos siglos de opresión, ejercida en primer lugar por sus propios monarcas y seguida por la opresión de los españoles.

El "historicismo", o el empleo del método histórico en la geografía, no se debe confundir con la *geografía histórica*. Esta última, según insiste Hartshorne, no es la geografía de la historia, ni tampoco, como lo han querido considerar algunos geógrafos ingleses, la historia de la geografía; es más bien la geografía completa de alguna región en cualquier época del pasado.

Según este concepto de Hartshorne, Humboldt no fue "geógrafo-histórico", pues en ninguna parte de sus obras se fijó la meta de reconstruir la geografía de una región en una época del pasado. Su interés en las condiciones geográficas del pasado era para explicar los fenómenos geográficos del presente, lo que debe considerarse como la aplicación del método histórico a la geografía del presente.

En los otros sentidos referentes a la geografía histórica que rechaza Hartshorne, Humboldt es muy activo, pues en algunas de sus obras entrelaza la historia y la geografía de manera que puede considerarse de "geografía de la historia" —por ejemplo, cuando trata de la relación entre la geografía de las plantas y la historia del hombre, como en el *Essai sur la Géographie des Plantes* [10n], así como en otras obras cuando considera las migraciones del hombre y de su cultura (inclusive en México; véase arriba, págs. 153-161).

En cuanto a la geografía histórica en el sentido que quieren darle los geógrafos ingleses, es decir, la historia de la geografía, también es de importancia la contribución de Humboldt en el *Examen Critique de l'Histoire de la Géographie du Nouveau Continent* [10h] y en el segundo tomo del *Cosmos* [31]. Obsérvese que el sabio se dignó

llamar el primero de estos estudios, más lógicamente, como historia de la geografía y no como geografía histórica. Dicho estudio viene siendo una historia de los hechos o descubrimientos de la geografía y no de la metodología de la disciplina. El segundo tomo del *Cosmos* acaso fue el primer intento científico para trazar la historia de las ciencias terrestres, incluyendo aspectos de su metodología.

Al comentarse la obra de Humboldt en los campos sistemáticos de la geografía en México (Capítulos III-VII), se han destacado sus métodos propios. En vez de repetirlos aquí, hace falta aclarar cómo Humboldt, mediante la coordinación de estos métodos, se acercaba a un entendimiento de conjunto, que, como ya se ha dicho, era la finalidad que se había fijado en sus estudios. La esencia de este método coordinado del gran geógrafo puede apreciarse de la siguiente cita de Emmanuel de Martonne:

"Los méritos de Humboldt no podrán sobrestimarse. Fundó los métodos de observación de casi todas las ramas de la geografía física; generalizó el empleo del barómetro para determinar las altitudes y los cálculos de altura media para caracterizar el relieve; elaboró la primera carta de isotermas y mostró el contraste entre las costas orientales y occidentales. Es a él a quien debe considerarse como el creador de la geografía botánica, basada en la fisonomía de las plantas y en sus relaciones con el suelo y el clima. Ningún viajero le compite como observador; en los 5 años que estuvo en las Américas, Central y Meridional, obtuvo todos los materiales de las publicaciones que produjo durante 20 años.

Pero Humboldt no es solamente un naturalista y un viajero, sino que también es un geógrafo, con una amplitud de vista que raramente se ha visto después. A él corresponde el mérito incontestable de haber sido el primero en poner en evidencia y aplicar los dos principios esenciales que hacen de la geografía una ciencia original y no un compuesto de ciencias físicas y biológicas. Cualquiera que sea el fenómeno que estudie, relieve del suelo, temperatura, vida vegetal, etc., Humboldt no se contenta con tratarlo como geólogo, meteorologista o botánico, sino que su espíritu filosófico va más allá y se dirige inmediatamente hacia los otros fenómenos que ofrece a su observación el medio en que se encuentra; se remonta hacia las causas y, descendiendo después hasta las consecuencias más lejanas, comprendiendo en éstas, aun los hechos políticos e históricos. Nadie ha mostrado de manera más precisa que él, cómo depende el hombre del suelo, del clima, de la vegetación; cómo la vegetación es función de los fenómenos físicos y cómo éstos dependen entre sí los unos de los otros.

"A este primer principio, que pudiera llamarse el 'principio de causalidad', Humboldt agrega otro, que pudiera decirse, es el 'principio de geografía general'. Si fija su atención en un problema geológico, biológico o humano, este espíritu grandioso no permanece absorto en la contemplación del hecho local, sino que lleva sus ojos hacia las otras regiones, en donde se observan hechos análogos y así, trata de poner en evidencia una ley general, válida para todas las circunstancias semejantes. El estudio de algún punto no le parece independiente del conocimiento del conjunto del globo. La aplicación de este principio es el derrumbe definitivo de la barrera que separaba la geografía regional de la geografía general, es decir, es el acercamiento de estas dos ramas de una misma ciencia y su fecundación recíproca. Precisamente, a partir del día en que se comprendió su significado, fue cuando nació la geografía moderna" [71, 24-27].

La exposición. "Investigar, exponer y explicar es la tarea de toda ciencia", decía Albrecht Penck [145, 30]. El método y resultado de los esfuerzos de Humboldt para investigar y explicar los diversos fenómenos en México se han aclarado debidamente ya en esta valoración. Conviene resumir su método de exposición, especialmente en vista de que mediante ello logró presentar tan eficazmente la síntesis analítica de conjunto, que debe ser la meta de la geografía regional.

La organización de la materia geográfica es seguramente de gran importancia en la exposición; pero por lógica que sea, la sencilla clasificación de hechos no basta por sí sola para comunicar al lector los conceptos que el geógrafo haya formulado sobre alguna región.

En la obra citada [145, 30-31], Penck habla de tres medios de exposición geográfica: 1) el mapa; 2) la ilustración, y 3) la palabra. En el capítulo III se ha visto el empleo de los primeros dos por el sabio; seguramente la geografía moderna utiliza a dichos medios aún más, lo que se ha hecho posible por el desarrollo y la aplicación de la fotografía así como técnicas más económicas en la reproducción de grabados. Las dificultades para publicar más extensos mapas e ilustraciones la advierte Humboldt muy bien [35, 1, 205-206], y posiblemente los mismos obstáculos le hicieron perfeccionar más el empleo del tercero de los medios que enumera Penck —es decir, la palabra.

"La dificultad para la palabra en las descripciones de regiones está en que su objeto es arcaico y la palabra sólo puede proceder paso a paso, linealmente. Empero, la palabra puede partir de lo importante, en tanto que el mapa y la ilustración presentan indiferentemente lado a lado lo importante y lo menos importante... En un aspecto la palabra resulta superior al mapa y a la ilustración: puede descubrir relaciones, seguir funciones, ofrecer explicaciones, presentar reflexiones" [145, 30].

Basta el recordar las vivas descripciones que en el *Ensayo Político* Humboldt presenta de Acapulco [35, IV, 69 y s.], de Guanajuato [35, III, 218-220], o del conjunto del país en el tercer capítulo, para apreciar su diestro manejo de las ventajas de la palabra. Sin dejarse entorpecer por las desventajas de proceder "linealmente", pasó de un hecho de significación a otro, de manera lógica y realista, comunicando a su lector más que un conocimiento de los fenómenos de las comarcas: le presenta un cuadro, un concepto del conjunto que es más que la sencilla suma de sus partes.

La eficacia de Humboldt en la exposición de palabra, o lo que los literatos llaman el estilo, es en parte una manifestación de su genio; de no haberse interesado en la geografía, todavía pudo haberse hecho renombre como gran escritor. Su éxito en la geografía se debe en mucho a su gran capacidad de reconciliar un estilo vivo con la presentación objetiva de hechos —en un grado que muchos de sus sucesores en esta profesión generalmente no han sabido apreciar, mucho menos emular. Por otra parte, no han faltado quienes todavía abogan por que el geógrafo no se limite a la simple clasificación y enumeración de hechos sino que opinan:

"... cuando hay que exponer grandes relaciones, impresionar con lo extraño y distante, entonces puede revelarse el don del expositor en la geografía como en las ciencias naturales descriptivas y en la historia. Así ya se hizo en la época clásica. Los patéticos cuadros de la naturaleza de A. v. Humboldt sobrepasan a menudo las explicaciones áridas de C. Ritter" [145, 31].

Es el estilo, en la obra de Humboldt, combinado con la averiguación e interpretación de hechos, lo que justifica a

Ewald Banse decir, al comparar los escritos del sabio con los de Forster:

"El paisaje tropical de Tahití, descrito por Forster, no es más que el paisaje de Tahití; pero la descripción de la selva virgen del Amazonas, en la pluma de Humboldt, se convierte en la descripción de las selvas tropicales en general" [45, 210].

D. EL RESULTADO DE LA OBRA DE HUMBOLDT EN MÉXICO: EL "ENSAYO POLÍTICO SOBRE EL REINO DE LA NUEVA ESPAÑA" CONSIDERADO COMO PROTOTIPO DE LA GEOGRAFÍA REGIONAL MODERNA¹

La valoración que se ha hecho de la obra de Humboldt en las diversas ciencias sistemáticas y correspondientes ramas de geografía sistemática no es adecuada de acuerdo con su aportación a la geografía, pues no fueron sus contribuciones a dichas ramas sistemáticas lo que hizo de Humboldt un geógrafo, ni mucho menos un fundador de la geografía; logró serlo más bien por la interpretación y síntesis analítica de dichos factores con que presenta una descripción del conjunto de una región.

Puesto que Humboldt ha sido considerado como fundador de la geografía regional moderna, en el presente trabajo es conveniente examinar qué parte de su obra en México se ha tomado en cuenta para adoptar dicha posición. Si se examina todo el conjunto de su obra, se nota que una gran parte se halla en estudios sistemáticos entremezclada con datos observados o recopilados en otras regiones, como se ha manifestado en los capítulos anteriores. Buscando entre las obras del gran polígrafo, una que pudiera considerarse de geografía regional de México, se encuentran unos estudios parciales, más bien en escala microgeográfico, en *Cuadros*

¹ Aunque puede pensarse que haya contradicción entre este encabezado y el del inciso llamado "El Ensayo Político sobre el Reino de la Nueva España como Geografía Política", en el capítulo anterior, debe tenerse presente que aquí se trata de esa obra como prototipo de la Geografía Regional Moderna; que bien lo puede ser considerado sin necesidad de que llene completamente el desideratum amplio de esta disciplina.

de la Naturaleza y en *Sitios de las Cordilleras*, pero el único trabajo suyo que se aproxima a una verdadera geografía regional, en escala grande o pequeña, fue el *Ensayo Político sobre el Reino de la Nueva España*.

El afirmar que el *Ensayo Político* es prototipo de la geografía regional moderna no niega que haya habido también otras obras prototipos, aunque sería difícil hallarse una de aquella época que sea tan congruente con la geografía actual como lo es la obra de Humboldt. El sabio admite haber conocido los trabajos de dos geógrafos estadounidenses, Jedidiah Morse [136] y John Pinkerton [137], que se han considerado como iniciadores de la geografía en su país y en cuyos métodos aquel pudo haberse inspirado en parte. Pero la obra de éste supera en mucho a las de aquéllos, que apenas llegan a la altura de la "Estadística particular de las Intendencias", que forma el Libro III del *Ensayo Político*. No obstante, pueden hallarse geografías recientes que en su organización y alcance se parecen más a las de Morse o de Pinkerton que a la de Humboldt; después de todo, hay grandes semejanzas aun entre la geografía actual y la que en la antigüedad practicaron Eratóstenes, Estrabón y Ptolomeo.

Como se ha visto en otros incisos anteriores de este capítulo, las expresiones epistemológicas de Humboldt no fueron muy extensas ni directamente orientadas hacia una comprensión sobre el alcance, los objetivos y los métodos de la geografía. El pensamiento suyo sobre dichos problemas se tiene que apreciar de notas que se encuentran aisladas en diversas obras sustantivas, generalmente cuando el autor trató de definir los propósitos, métodos y alcance de una obra que se propusiera escribir. Tal fue el caso del *Essai sur la Géographie des Plantes* y de las primeras páginas del *Cosmos* en que la delimitación epistemológica de dichas obras fue la primera consideración y la delineación de la geografía fue secundaria y subordinada. Sería de desear que Humboldt hubiera hecho semejante esfuerzo para delinear sus conceptos sobre la naturaleza epistemológica del *Ensayo Político*; pero el haberlo hecho no hubiera aclarado definiti-

vamente el asunto, pues todavía se enfrentaría el investigador con el problema de si el *Ensayo Político* llena el desiderátum que Humboldt se hubiera fijado para la geografía.

El hecho de que al escribir esta obra Humboldt no se proponía hacer específicamente una geografía de la Nueva España lo salva de que se le critiquen sus conceptos epistemológicos si dicha obra se aparta o sobrepasa los límites que un crítico quisiera aceptar para la geografía. En el grado en que se establezca que el *Ensayo Político* sí es geografía, se expone el autor a la crítica por no haber reconocido dicha calidad (según parece, lo consideró más bien de economía política). Pero se debe hacer la reserva que generalmente no se exige a un investigador científico clasificar epistemológicamente sus obras.

Estas observaciones obligan de nuevo a considerar la naturaleza de la cuestión, ¿es geografía?, para cuya aclaración ya se ha aceptado arriba (p. 199) la que fue propuesta por Hartshorne [146], que el hacer esta pregunta acerca de una obra no es una crítica al autor ni del contenido ni de la precisión ni de su valor utilitario; es simplemente una averiguación sobre la naturaleza de un conjunto de conocimientos que el investigador ha reunido. Se repite, que sólo si el autor ha propuesto que su obra llene ciertos límites epistemológicos, se expone a la crítica de que la obra cubra o no los límites que él mismo haya fijado.

Prototipo de objetivos o propósitos. La finalidad con la que Humboldt escribió el *Ensayo Político* fue muy semejante a la de muchos geógrafos actuales al realizar estudios regionales, es decir, fue señaladamente pragmática.

El afán del sabio por investigar la causalidad y establecer principios o leyes sobre la interrelación de los fenómenos geográficos, así como para otros fines filosóficos, es decir, sencillamente por el gusto de saber, hubiera podido satisfacerse en el gran número de estudios sistemáticos en que utilizó los datos recopilados en México. Pero en la redacción del *Ensayo Político* se dejó llevar por tales consideraciones sólo brevemente y para establecer un fundamento que le

ayudaría a describir o interpretar el fenómeno que estudiaba en el momento: por ejemplo, cuando en su discusión sobre el Jorullo especuló sobre las leyes que rigen el vulcanismo y formuló la hipótesis de una profunda grieta a lo largo del paralelo 19° N. en México (véase p. 39); cuando al tratar el problema del aumento de la población hizo breve referencia a las teorías de Malthus; o cuando al estudiar la fiebre amarilla hace comparaciones de epidemias de la misma en otras partes del mundo. Pero siempre volvía, ya mejor preparado que antes, a tratar del fenómeno tal como se presentaba en México. Así es que aun en las más largas de estas "eruditas divagaciones", no se apartaba de su tema central, que fue pragmático y descriptivo de la región.

Se sabe que en un principio Humboldt pensaba hacer solamente un análisis estadístico de la Nueva España, criticando el censo de Kévillagiedo y otras estadísticas que le fueron proporcionadas de los archivos del Virreinato. Sería muy interesante averiguar la evolución de sus intenciones. No se sabe precisamente cuándo y por qué cambió de idea para hacer una obra de más extensión, si la decisión fue tomada de antemano, o si sencillamente, como parece creer Alessio Robles [42, 84], el sabio iba agregando más y más al *Statistique du Mexique*, hasta darse cuenta al fin que merecía otro título, decidiéndose por el de "Ensayo Político".

De todos modos, seguramente después de haber decidido la naturaleza de la obra que se proponía escribir, debe haber sujetado tanto su organización como el contenido final, a las intenciones expresadas en el título, pues sólo deliberadamente hubiera podido cumplir tan ampliamente lo que debiera ser un ensayo político. Creo que esta afirmación puede considerarse comprobada en el Cap. VII, subcapítulo E, al analizar dicha obra como geografía política. ¿Cuál es la diferencia entre un "ensayo político" y una geografía política? Esta promete algo más que aquél, pues un ensayo no es necesariamente un estudio completo. Sin embargo, el *Ensayo Político sobre el Reino de la Nueva España* fue muy completo, hasta el grado que, como ya se ha visto, hubiera podido llamarse geografía política, con la ventaja de que

sería un tratado mucho más amplio de lo que algunos entienden por este término.

Posiblemente la razón por la cual Humboldt no designó esta obra "geografía" fue porque reconocía gran diferencia entre ella y los tratados sacos que comunmente llevaban esa denominación en aquella época y que no eran de más sustancia que diccionarios geográficos.

Humboldt escribía en una época en que la geografía, como ha expuesto Hartshorne [61, 36, 47], todavía estaba subordinada a los estudios de historia y del gobierno. En el *Ensayo Político* el sabio parece haber evitado subordinarse a la historia, pues en vez de utilizar conocimientos geográficos para interpretar acontecimientos del pasado, utilizaba éstos para entender y describir interpretativa e integralmente una región del entonces presente. Lo que no logró, en esta obra, y quizás no deseaba hacerlo, fue librarse de la subordinación al estudio del gobierno. Que él considerara o no la geografía como ciencia servil al gobierno no es lo que importa; pues aunque no está bien claro si consideraba el *Ensayo Político* como geografía, si es seguro, por su mero título, que lo consideraba como obra apropiada al estudio del gobierno. Más específicamente, dicha intención se afirma en la dedicatoria de la primera edición a Su Majestad el Rey de España. En la obra expuso hechos y consejos, que, aunque no fuera así su expresa intención, de haberse tomado debidamente en cuenta, tal vez hubieran ayudado al gobierno español a mantener mucho más tiempo su imperio en América. No por eso deben considerarse las recomendaciones del *Ensayo Político* como una fórmula para que España se mantuviera en las Américas; sólo se señalan aquí dichos propósitos de la obra para demostrar la calidad pragmática de las finalidades de su autor.

Además, esta obra de Humboldt era práctica en otro sentido, pues su interés en las montañas, en las cordilleras, en la configuración de las costas y en el clima del país, no era para especular y encerrarse en estudios esotéricos, sino para señalar las dificultades y oportunidades que dichos rasgos físico-geográficos imponían al hombre en la Nueva España.

Es conveniente recordarse que Humboldt era práctico en materia de minas, con varios años de experiencia en Alemania. Por ello es más fácil entender que su observación sobre las grandiosas operaciones mineras de México le haya despertado el interés por hacer un estudio práctico de ellas, que se encuentra en el Libro IV del *Ensayo Político*. Poco interesado en ganar dinero para sí o en favorecer otros intereses particulares, Humboldt, no obstante, se interesó en el comercio, el transporte y las industrias, recomendando medidas para fomentarlos o desarrollarlos en beneficio de la prosperidad general y del erario público. Casi siempre hizo estas recomendaciones en forma práctica, señalando casos en que debía y podía intervenir eficazmente el gobierno así como casos en que debería dejar de intervenir.

El hecho de mantener principios en pro de la libertad humana, en vez de la esclavitud cultural, económica y política, no le quita méritos al *Ensayo Político* como obra científica, sino que sólo manifiesta la específica índole científica de esta obra aplicada o pragmática.

El considerar los estudios del sabio como completamente esotéricos, como hace Elbert Hubbard [39, 151], es del todo incorrecto. Posiblemente esta idea se haya originado en lectores que pensaron así cuando no podían comprender ciertas obras del sabio, sencillamente por falta de preparación; aun en el muy erudito *Cosmos*, Humboldt tenía objetivos en parte pragmáticos, que se manifiestan cuando aboga por esa clase de estudios debido al placer que proporcionan.

En el *Ensayo Político*, Humboldt prescinde de toda calidad esotérica a fin de hacer una obra para el pueblo. Lamentándose de que la historia deja una idea deficiente sobre las condiciones de los pobres en tiempos pasados, el autor piensa en todos los matices del bienestar público. Quizás fue por ello que considerara su obra economía política en vez de geografía, a fin de sentir más libertad para apelar al orden político, que, a pesar de sus defectos, era y sigue siendo el más capacitado para efectuar un mejoramiento de la situación.

El propósito pragmático de Humboldt, dirigido hacia el bienestar humano, se nota a través del *Ensayo Político*,

desde su dedicatoria y en innumerables observaciones prácticas sobre las limitaciones y oportunidades que encuentra el hombre, en su ambiente y en sí mismo, en la Nueva España, hasta que se reitera en el último párrafo de la recapitulación, que se vuelve a repetir, con que cierra la obra, diciendo:

"Tales son los principales puntos que resultan ilustrados en esta obra. ¡Ojalá que mi trabajo en ella, que empecé en la capital de la Nueva España, pueda ser de alguna utilidad a los que la suerte destina a velar por la prosperidad pública! ¡Ojalá, sobre todo, que llegase a persuadirles de una verdad importante, a saber: que el bienestar de los blancos está íntimamente enlazado con el de la raza bronceada, y que no puede existir felicidad duradera en ambas Américas, sino hasta que esta raza, humillada pero no envilecida en medio de su larga opresión, llegue a participar de todos los beneficios que son consiguientes a los progresos de la civilización y del perfeccionamiento del orden social." [35, IV, 203].

Prototipo de exactitud. Las consideraciones metodológicas parten de un punto de vista algo diferente del de una valoración sobre la exactitud de una obra. A primera vista, en el encabezado de este sub-capítulo, *El "Ensayo Político sobre el Reino de la Nueva España"*, considerado como *Prototipo de la Geografía Regional Moderna*, preséntase una cuestión epistemológica, que es pragmática o utilitaria sólo en cuanto a los usos a que dicha obra ha sido dedicada por la geografía regional moderna. Pero la exactitud es un mérito; así como también es una afirmación epistemológica el atribuir a una obra la calidad de exacta.

Antes de considerar los méritos del supuesto prototipo en cuanto a alcance y método de organización, es menester hacer énfasis y tener siempre presente el grado de precisión o exactitud del trabajo de información con que se hizo el *Ensayo Político*, lo que se ha reconocido en capítulos anteriores al disertar sobre la contribución de la obra de Humboldt en México a las diversas ramas de la geografía sistemática. Puede afirmarse que, a pesar de algunos errores, el *Ensayo Político* está al nivel de precisión de una geografía moderna, que exige que se agoten las fuentes hasta que se haya logrado la mayor exactitud posible.

Uno puede imaginarse que el método de Humboldt utilizado en este tratado hubiera podido apreciarse y servir de gran utilidad a la ciencia geográfica, como prototipo para la organización de otros estudios, sin haberse escogido para su redacción datos con exactitud tan adecuada, pues los méritos de la organización no sufren necesariamente por cualquiera falsedad en los hechos, aunque ello sí afectaría las interpretaciones de los fenómenos.

Puede perdonarse a un investigador las interpretaciones o análisis erróneos realizados a base de datos falsos, si no tuvo a su alcance medios para apreciar dichas falsedades. Acontecen casos semejantes tratándose de datos inadecuados, pero en este caso puede exigírsele haber anotado en sus conclusiones si creía que los datos eran inadecuados para conclusiones definitivas, y debe exigírsele además haber hecho todo lo posible para apreciar cuán exactos y adecuados eran los datos en que apoya sus conclusiones.

Se ha visto que Humboldt cumplió este deber en el *Ensayo Político*, por ejemplo en el caso de la demografía:

"Estoy lejos de sentenciar en tan delicada materia; basta el haber presentado el pormenor de materiales reunidos hasta el día de hoy y que pueden conducir a resultados exactos" [35, II, 25].

Es conveniente recordarse también, como ejemplo, de su apreciación de la posibilidad de error en los datos astronómicos, propios y ajenos, de que disponía para sus obras (véase págs. 41-59).

Como en esta valoración ha quedado demostrada la precisión del *Ensayo Político* así como el respeto de Humboldt para señalar el grado en que le parecieron adecuados para sus conclusiones, es fácil demostrar la importancia con que dicha precisión ha contribuido a que se considere el *Ensayo Político* como obra prototipo. Refíne de manera adecuada los requisitos de exactitud de la geografía moderna; pero es más — lo que primeramente llamó la atención de los geógrafos en esta obra fue su información enciclopédica y la exactitud de la misma; hasta después apreciaron los propósitos y el método de organización de la obra.

El haberse aceptado las descripciones del *Ensayo Político* por otros y aun por mejores conocedores de la región que Humboldt, sirvió para llamar la atención en esta obra, que ha resistido la crítica de observadores tan perspicaces como Joel R. Poinsett y Lucas Alamán, quienes encontraban en sus páginas un verdadero facsimile del paisaje físico y cultural [Poinsett, 56; véase la cita en p. 194 de esta Hivaloración; Humboldt cita a Alamán en varias partes de la segunda edición del *Ensayo Político*; véase el índice de dicha obra, 35, IV, 250]. Las opiniones de tales escritores destacados eran oportunas; no se formularon posteriormente a sus viajes a base de recuerdos ya vagos, sino que los observadores podían comprobar los asertos del *Ensayo Político* mediante comparaciones con el mismo paisaje y en los momentos en que lo estuvieron contemplando.

Como afirma Hartshorne, Humboldt fue primeramente apreciado entre gentes que no se consideraban geógrafos [61], y parece haber corrido igual suerte el *Ensayo Político*. Cuando al fin los geógrafos recurrieron a ello, pudieron hacerlo preguntándose sobre la manera en que Humboldt, partiendo de un gran conjunto de datos propios y de otros, logró presentar en unos cientos de páginas, una tan exacta y coherente visión sinóptica de tan vasta región.

Prototipo de alcance o contenido. Recuérdese el lector cuán seguidamente se ha hecho mención del *Ensayo Político*, al averiguar la aportación de Humboldt a las diversas ramas sistemáticas de la geografía, en donde se aclaró la precisión y el método de apreciar los fenómenos correspondientes en sus relaciones entre sí y con otros fenómenos. En casi todas las especialidades, el *Ensayo Político* encierra lo mejor del trabajo de Humboldt sobre los respectivos fenómenos en la Nueva España.

Una idea concisa del gran alcance de esa obra monumental, puede adquirirse mediante un somero estudio del contenido de la misma (véase la tabla abreviada, p. 236).

Como para entrar en una discusión sobre el alcance de una obra, hay que adoptar cierta organización, se espera que pueda apreciarse dicho aspecto del *Ensayo Político* me-

diente el inciso siguiente, que trata de la obra como prototipo de método de organización. Con el fin de evitar la repetición indebida de lo que se aclara ampliamente en otras partes de esta valoración, basta en el presente inciso insistir solamente en el aspecto más importante del alcance del *Ensayo Político*, es decir, su gran amplitud.

Esta misma amplitud obliga que, al tratar de reconciliar el alcance del *Ensayo Político* con los varios conceptos que se han tenido de la geografía y que se han discutido arriba en este capítulo en relación con la obra de Humboldt, se admite que todos los mencionados conceptos se manifiestan en esta obra. Encierra consideraciones de geofísica, meditaciones sobre el paisaje, estudios de distribución y de relaciones. Sólo en el concepto de la geografía como ciencia corográfica se puede hacer caber toda la amplitud del alcance del *Ensayo Político*.

Es difícil admitir las conclusiones de Alfred Hettner [59, 84], de que mucho del material de esta obra no es geografía, y se extraña aún más por haber sido expresado por un famoso partidario de la geografía como ciencia corográfica. En este sentido de la geografía, que es lo mismo que llamarse estudio de regiones, Humboldt rara vez se apartó en la redacción del *Ensayo Político*. Como este trabajo estudia una región, sigue siendo geografía en cuanto trata de los fenómenos de la misma y aun cuando considera otras regiones de manera comparativa o relacionada, o cuando considera las leyes o fuerzas que la afectan.

Prototipo de organización. Se ha visto en la revisión sistemática que se ha seguido en los capítulos III a VII de la valoración de la obra de Humboldt en México, cuánto más se destaca el *Ensayo Político*, en comparación con sus demás obras, por la cuantía y la exactitud de sus observaciones sobre el país. Ello es así porque las otras obras son más bien sistemáticas, es decir, de las que sólo necesitaban de cierta clase de observaciones, mientras que el *Ensayo Político* encierra datos de muy diversa índole—y de los de más significación para la geografía.

Hubo otros viajeros anteriores y contemporáneos de Humboldt, con amplios conocimientos e insaciable curiosi-

dad para haber hecho importantes observaciones, más o menos interpretadas y entrelazadas en relación con diversas ramas de la geografía. Pero la simple acumulación de datos en sí no llena los requisitos de la geografía, pues tales datos necesitan de interpretación, de análisis y, sobre todo, de organización.

Como Humboldt no intentó expresamente hacer una geografía al escribir su *Ensayo Político*, no puede juzgarse la organización de dicha obra como reflejo de su concepto sobre la organización apropiada que debe dársele a esta disciplina. Es muy posible, aún probable, que de haber tenido tal intención, el contenido y la organización de dicha obra hubiera sido algo diferente.

Se ha hecho en el capítulo IX la comparación del *Ensayo Político* con la organización de la geografía política y económica en la actualidad. Todavía se le puede considerar como obra de geografía regional completa, capaz de compararse por su organización con las obras de la actualidad que se proponen el mismo fin.

Basta el enumerar los títulos de las divisiones principales del *Ensayo Político* para mostrar el valor permanente de la organización seguida en la obra de Humboldt y se nota que sería admisible para la organización de una geografía regional de la actualidad. (Véase el cuadro, págs. 236-237).

Obsérvese que, después de presentar una introducción, el autor procede, en lo general, al examen de los fenómenos desde factores físicos, más o menos permanentes, hasta los factores de índole humana, más o menos efímeros. Casi todas las geografías regionales de la actualidad siguen un orden semejante, y casi todas presentan también una combinación del método sistemático-regional con el de análisis por subregiones. El ejemplo de su empleo de este último, es el Libro III, sobre la "Estadística Particular" de las intendencias. Aquí se le ve también utilizar los límites políticos, acaso por la misma razón que lo hacen los geógrafos de hoy, que se ven obligados a ofrecer los datos estadísticos tal como están recopilados, según las entidades políticas. Sin embargo, el contenido de la "Estadística Particular"

abarca mucho más de lo que este término promete, y se acerca a verdadera descripción regional.

Ya se ha discutido arriba los conceptos de Humboldt sobre la naturaleza de sus obras así como la de la geografía; ahora corresponde considerar la naturaleza de su obra geográfica más importante entre sus trabajos relativos a México, y como se verá, acaso su más importante contribución a la geografía. Se trata de examinar la naturaleza de dicha obra según los conceptos reinantes en la geografía, tal como se expresan actualmente, no solamente por conceptos elaborados por geógrafos sino mediante la comparación con obras recientes regionales, para así señalar los grados de congruencia entre los propósitos, métodos y resultados logrados por Humboldt en el *Ensayo Político*, y su grado de congruencia con las actuales producciones de la geografía regional.

La principal inconsistencia de la organización seguida por Humboldt en comparación con la que se sigue actualmente por los geógrafos, es que colocó el análisis sub-regional en medio de sus capítulos generales o sistemáticos. En la actualidad los geógrafos presentan casi siempre primero lo general, seguido por lo regional. Algunos, como Oscar Schmieder [78], hacen las consideraciones generales como tema de introducción, presentando un mosaico detallado de las regiones o "paisajes". Otros, como Jorge A. Vivó, consideran a la región en detalle, sistemáticamente, seguida de una corta revisión de los paisajes al final. Aún hay otros, sobre todo entre los geógrafos británicos, como John Bartholomew y L. W. Lyde [148], J. F. Unstead y E. G. R. Taylor [144], L. Dudley Stamp [147], que mantienen más o menos un balance de subdivisión entre la organización general, o sistemática, y la regional.

Merece que se haga una detallada comparación entre la organización empleada por Stamp en uno de sus más recientes libros, *Africa, A Study in Tropical Development*, con la empleada por Humboldt en el *Ensayo Político*. La posición que en la actualidad tiene Stamp como presidente de la Unión Geográfica Internacional, justifica el que se le escoja como geógrafo eminente cuya significación es adecuada

para que se haga la comparación de sus métodos con los de uno de los fundadores de la geografía. (Véase cuadro, págs. 236-237).

Stamp comienza con un breve panorama del continente que va a estudiar y procede a desarrollar varios temas sistemáticamente, empezando por los más permanentes físicos. Después hace unas divisiones regionales, y después de haber descrito analíticamente dichas divisiones, vuelve a considerar la región completa, o sea Africa, dando una síntesis de los problemas del continente en el Pasado, el Presente y el Futuro.

Las regiones y los problemas son distintos, pero la organización adoptada en la obra de Humboldt y en la de Stamp es esencialmente semejante. Así es que se demuestra la congruencia de la organización del *Ensayo Político* con la de uno de los más reconocidos trabajadores de la profesión geográfica en la actualidad.

La organización de materias del *Ensayo Político* no ofrece, ni pretendía hacerlo, una fórmula mágica para realizar efectivamente estudios regionales; obsérvese en la obra una flexibilidad, un ajuste a los problemas que se estudian; no se detiene en supuestas fronteras de una disciplina dada, sino que sigue el asunto hasta poder explicarlo.

Probablemente, Humboldt no hubiera recomendado el plan de organización del *Ensayo Político sobre el Reino de la Nueva España* como guía inexorable para el estudio de otras regiones. El mismo, en el *Ensayo Político sobre la Isla de Cuba*, escrito posteriormente, varió el temario según las indicaciones del caso. El *Ensayo Político* está demasiado adaptado a las realidades únicas de la región que estudia. Sólo a grandes rasgos sería recomendable que se aplicara el mismo estilo de organización a regiones diversas, debiéndose dejar el autor en libertad para ajustar sus capítulos y subcapítulos según la naturaleza de los problemas que enfrente y los datos y medios a su disposición para estudiarlos. Por lo tanto, basta para afirmar que el *Ensayo Político* es, ante todo, prototipo en la organización de los materiales geográficos, puesto que ésta se halla a grandes rasgos todavía congruente con los resultados de la geografía casi siglo y medio después de su aparición.

COMPARACION DEL ENSAYO POLITICO

ABREVIADA TABLA DE CONTENIDO DEL
ENSAYO POLITICO SOBRE EL REINO DE
LA NUEVA ESPAÑA

Introducción Geográfica: Análisis razonado del Atlas C de la Nueva España [35, I, 139-271].

LIBRO PRIMERO: Consideraciones generales acerca de la extensión y el aspecto físico del reino de la Nueva España. Influencia de la configuración del suelo, en el clima, agricultura, comercio y en la defensa militar del país [35, I, 293-374].

LIBRO SEGUNDO: Población general de la Nueva España. División de los habitantes en castas [35, II, 7-151].

LIBRO TERCERO: Estadística particular de las Intenciones que componen el reino de la Nueva España. Su extensión territorial y su población [35, III, 159-401].

LIBRO CUARTO: Estado de la agricultura de Nueva España. [Minas metálicas] [35, III, 7-401].

LIBRO QUINTO: Estado de las manufacturas y del comercio de la Nueva España [35, IV, 7-155].

LIBRO SEXTO: Rentas del Estado. -Defensa militar. -Recapitulación [35, IV, 163-209].

CON UNA OBRA DE L. DUDLEY STAMP

CONTENIDO DE
AFRICA—A STUDY IN TROPICAL DEVELOPMENT

PART I. THE AFRICAN CONTINENT

1. African Highlights	3
2. Unrolling the Map of Africa	11
3. The Physical Background	41
4. African Climates and the Water Problem	62
5. Soils	92
6. Forest, Grassland and Desert	113
7. African Peoples and Ways of Life	133
8. The Plagues of Africa—Pests and Diseases	164
9. Transportation in Africa	182

PART 2. THE COUNTRIES AND REGIONS OF AFRICA

10. Egypt and the Nile	199
11. Mediterranean Africa or the Barbary States	230
12. The Sahara	254
13. West Africa	270
14. The Sudan	335
15. Ethiopia and the Red Sea Margins	353
16. Equatorial Africa	365
17. East Africa	387
18. Central Africa and the Southern Savanna Lands	426
19. South Africa	443
20. African Seas and Islands	494

PART 3. AFRICA TODAY

21. African Problems—Past, Present and Future ..	517
Statistical Summary ..	529
Index	545

Prototipo de integración. El estudio integral de fenómenos de apariencia heterogénea por su forma, pero coexistentes y mutuamente dependientes en la realidad, es una importante tarea de la geografía, sobre todo cuando se considera a esta disciplina como ciencia corográfica. La eficiencia a esta disciplina como ciencia corográfica. La eficiencia a esta disciplina presente un concepto integral del conjunto de una región depende en mucho de su habilidad de exposición, de cuyo empleo por Humboldt ya se ha dicho algo más arriba (Pp. 221-223). Conviene citar un párrafo del *Ensayo Político* como ejemplo para demostrar su éxito:

"En el centro de la intendencia de Guanajuato, sobre el lomo de la cordillera de Anáhuac, se levanta un grupo de picos de pórfido, conocidos con el nombre de la Sierra de Santa Rosa. Este grupo de montañas, en parte áridas y en parte cubiertas de madroños y encinas siempre verdes, está rodeado de llanuras fértiles y cultivadas con esmerero. Al norte de la sierra se extienden, a cuanto la vista alcanza, los llanos de San Felipe; al sur los de Irapuato y de Salamanca presentan el risueño espectáculo de una comarca rica y poblada. El Cerro de los Llanitos y el Puerto de Santa Rosa son las cumbres más altas de este grupo de montañas. Su altura absoluta es de 2,200 a 2,900 metros; pero como los llanos vecinos, que forman parte de la gran mesa central de México, están a la altura de más de 1,800 metros sobre el nivel del Océano, no parecen esas cimas porfídicas a los ojos del espectador, ya acostumbrado al aspecto imponente de las cordilleras, sino como colinas de poca importancia. La famosa veta de Guanajuato, que por sí sola ha producido desde fines del siglo XVI una masa de plata equivalente a 1,400,000,000 de francos o 260,000,000 de pesos, atraviesa la falda meridional de la Sierra de Santa Rosa" [35, III, 219].

Obsérvese que el autor procede "linealmente" a tocar casi toda clase de aspectos importantes de la geografía de la comarca—geología, fisiografía, fitogeografía, economía—y en el párrafo que le sigue a lo anterior, que ya se ha citado en esta valoración (pág. 141), Humboldt toca otros aspectos de la geografía cultural.

En el *Ensayo Político* abundan tales descripciones de conjunto, de regiones grandes y pequeñas. Son complemento y fundamento de sus perspectivas integrales de toda la región, que se presentan en los capítulos III y XIV de esta obra enciclopédica.

Prototipo de utilidad metodológica. La amplitud de la obra de Humboldt en las ramas sistemáticas de la geografía y sobre todo la de su gran tratado de geografía regional, el *Ensayo Político*, se ha prestado, como se ha visto, a que se le citara en apoyo de toda índole de conceptos de la geografía. Pero el considerar el *Ensayo Político* como obra prototipo de la geografía regional moderna obliga no solamente examinarla y compararla con la producción geográfica actual; obliga indagar la influencia con que haya señalado el camino para otras geografías regionales con fines asimismo amplics, es decir, averiguar el grado en que de hecho se hayan servido de esa obra como prototipo. Por ello, conviene trazar brevemente algunos desarrollos posteriores en el progreso metodológico de la geografía, señalando ciertas opiniones que los geógrafos más destacados han expresado sobre la obra de Humboldt y especialmente sobre el *Ensayo Político*.

Historiadores de la geografía están generalmente de acuerdo en que después de la muerte de ambos fundadores de la geografía, Alexander von Humboldt y Carl Ritter, en 1859, primeramente predominaban las ideas de Ritter. Casi contemporáneamente, con la publicación de los principales escritos de Peschel, se manifestó marcado interés por las ideas de Humboldt. A Peschel le pareció que:

"un Carl Ritter no pudo haber precedido a un Alexander v. Humboldt, sino que sólo podría seguirlo" [citado por Döring, 51, 164; por Hartshorne, 61, 58].

Además, Peschel, según expone Hartshorne [61, 80], llegó a la conclusión de que en los estudios de Humboldt sobre Cuba y Nueva España, la geografía por primera vez alcanzó estatura científica. Puesto que el *Essai Politique sur l'île de Cuba* fue posterior al estudio sobre la Nueva España en que estableció el método seguido en ambos, debe estimarse que el referente a la Nueva España constituye una aportación más importantes que el relativo a Cuba.

Obsérvese la anomalía de que Peschel, quien era geógrafo sistemático, y quien, según Hartshorne [61, 88, 89],

abogaba a veces por el cultivo de la geografía sistemática casi exclusivamente; señala dos estudios regionales de Humboldt como las obras que "elevaron a la geografía a estatura científica" [61, 80].

Más recientemente (1925), Peter Heinrich Schmidt llama al estudio de Humboldt sobre la Nueva España

"la primera geografía científica, política y económica fundada en la naturaleza de la tierra" [citado por Hartshorne, 61, 81].

Aunque Döring considera que Peschel no ejercía bastante influencia para dejar su sello en la geografía [51, 165], ello no elimina la posibilidad de que éste haya ejercido importante influencia para conseguir que el sello de Humboldt se fijara en dicha disciplina.² De otro modo, posiblemente gran parte de la obra de Peschel se hubiera perdido entre otras más sencillas alabanzas a los esfuerzos de Humboldt, muchas de las cuales tienen al sabio como algo superhumano y por tanto impropio para servir de guía a hombres de menos talentos.

Hartshorne, que opina de manera más favorable que Döring sobre la influencia de Peschel, dice

"... se ha reconocido comúnmente que debajo del liderazgo de Peschel, la geografía por un tiempo tendía a extenderse hacia las ciencias naturales dentro de campos que mucho antes se habían reclamado y cultivado por otras ciencias, de modo que parecía durante un tiempo que la geografía reclamaría toda la ciencia física relacionada con la Tierra" [61, 88].

Ya en el último cuarto del siglo XIX la geografía experimentaba un exagerado énfasis sistemático a expensas de su tarea regional. Peschel representa el comienzo de este

² Si Peschel no hubiera hecho más en la geografía que difundir las ideas y los ejemplos de Humboldt, esto sería lo suficiente para contar entre los grandes de esta ciencia, como acontece en el caso de Ellen Churchill Simpson, cuya importancia en la geografía en Estados Unidos consiste principalmente en haber difundido allí los conceptos de Friedrich Ratzel. [Compárese la obra de éste, 139, con la de aquella, 140].

Richard Hartshorne [61, 88] y Albrecht Penck [145, 14-15], estiman más que Döring la contribución de Peschel. Además, y con toda justicia, debe aclararse que la obra de Peschel terminó de manera muy inoportuna con su muerte a los 49 años, edad en que la mayoría de los grandes geógrafos apenas comienzan a dejar huella propia.

movimiento, aunque algunos dudan que lo haya encabezado.

También, en dicho movimiento sistemático, se destaca Georg Gerland en la ya discutida escuela que deseaba limitar la geografía a la geofísica. Pero, dice Hartshorne:

"Pocos pensaron necesario dar mucha atención a una tesis que hubiera rechazado la mayor parte de la geografía de Humboldt así como la de Ritter" [61, 89].

De aquella época, resume Hartshorne, que "la geografía humana... se consideraba... en relación con la morfología o en estudios regionales" [61, 88]. Friedrich Ratzel encabezó un contramovimiento para reanudar el estudio sistemático de la geografía humana, con su gran tratado *Antropogeographie oder Grundzüge der Anwendung der Erdkunde auf die Geschichte*, aparecido en 1882.

Pero aún antes, según opina Hartshorne, Friedrich Marthé, en 1877, había

"claramente restaurado el principio corológico como el criterio dominante de la geografía que varios autores anteriores, incluso Peschel, habían tomado de los primeros geógrafos griegos. Al mismo tiempo, insistió en el estudio de distribución, que había formado parte de la geografía de Humboldt, y expuso la geografía en términos sencillos como el estudio del 'dónde' de las cosas" [según lo interpretado por Hartshorne, 61, 91-92].

A Ferdinand von Richtofen le corresponde el haber logrado,

"niguiendo el precedente de Humboldt, restaurar la estrecha conexión de la geografía y las ciencias naturales" [61, 92].

Al mismo Richtofen, se le acredita Hartshorne el haber reconciliado los conceptos de los dos fundadores, Ritter y Humboldt, haciendo énfasis en sus semejanzas en vez de sus diferencias [61, 92]. Aclara Hartshorne además:

"El programa de Richtofen para la geografía y la más amplia exposición de ello que [Alfred] Hettner contribuyó más tarde (primeramente en 1895 pero de la más amplia manera en 1905) preparó el camino para estudios en geografía regional interpretada como producto de la geografía sistemática. Esto no era nuevo en la geografía.

sino más bien el volver al método de Humboldt... Aunque descuidado... nunca se había perdido de vista" [61, 93].

Debe recordarse que Richtofen, como reconoce Hettner, pertenecía a la época "post-Ritteriana" y a aquel grupo que Hettner reconoce como:

"los verdaderos representantes de la verdadera ciencia geográfica... los viajeros científicos que tomaron a Humboldt para su modelo" [citado por Hartshorne, 61, 86].

Así es que se establece una conexión continua desde Humboldt a Peschel, Richtofen y Hettner—todos influyentes metodólogos de la geografía de sus respectivas épocas y en las que les siguieron. Puede considerarse al último de ellos como todavía el más destacado metodólogo del presente siglo, sobre todo en Alemania, donde más atención se ha dedicado al estudio de problemas metodológicos. Hartshorne, quien se ha destacado como el más influyente metodólogo en el Nuevo Mundo y es candidato para figurar al lado de Hettner, en una conferencia leída recientemente (1954) ante la *Association of American Geographers*, intentó trazar desde Kant y Humboldt, las ideas de Hettner sobre la posición de la geografía entre las ciencias. Mantiene Hartshorne que la influencia que Humboldt ejerció en Hettner era más importante de lo que éste mismo reconoció [54, 218].

Conclusiones. Por lo anterior, queda establecido que Humboldt influyó decisivamente en la metodología, y aunque no he tenido a mi disposición todo el tiempo y las fuentes que son indispensables para precisar exactamente el papel que su obra sobre México haya ejercido en el asunto, creo que lo expuesto permite afirmar los puntos siguientes:

1. Humboldt ha sido reconocido como fundador de la geografía regional moderna.
2. Las investigaciones fidedignas demuestran que los conceptos mediante los cuales Humboldt influyó en el progreso de la geografía se encuentran expresados y ejemplificados en sus obras sustantivas.
3. Las mismas obras sustantivas demuestran cómo lograr los conceptos que en ellas había formulado.

4. Por ello, es de esperar que el considerar a Humboldt como fundador de la geografía regional moderna se base en sus obras geográficas-regionales.

5. Si se observa el conjunto de sus obras, se notan varios estudios regionales parciales, la mayor parte en escala microgeográfica; sus únicas obras que tratan grandes regiones integralmente son sus dos ensayos políticos, de los cuales el de la Nueva España aventaja mucho al de Cuba por haberlo precedido en tiempo, formulándose ya en aquella el método de geografía regional del autor.

En resumen: Si ha de reconocerse a Humboldt como fundador de la geografía regional moderna, un fundador que demostró sus métodos con la eficaz ejecución de sus conceptos, por lo mismo debe considerarse su *Ensayo Político sobre el Reino de la Nueva España* como su obra ejemplar que justifica dicha distinción.

La originalidad y calidad científica de esta obra han sido reconocidas por altas autoridades como Peschel, Schmidt y Döring; su calidad geográfica, es decir la congruencia entre el supuesto prototipo de la geografía y la producción de la geografía misma actual, se ha establecido en la presente valoración, cuyo autor espera que él mismo o algún otro investigador en los años venideros tenga a su disposición el material y el tiempo necesarios para preparar una memoria que demuestre más detalladamente dónde, cuándo, por qué y hasta qué grado el *Ensayo Político sobre el Reino de la Nueva España* ha sido merecedor del título de prototipo de la geografía regional moderna.

E. RESUMEN

Los conceptos de Humboldt sobre la naturaleza de la geografía fueron amplios; sin embargo, nunca expresó sus conceptos en conjunto en ninguna obra metodológica, y sólo trató parcialmente del problema en breves aserciones dispersas en sus numerosas obras sustantivas. Un gran número de ellas ha podido aprovecharse en apoyo de diversos

conceptos limitados de la geografía, pero no puede aprovecharse al gran geógrafo en apoyo de la exclusión de alguno de dichos conceptos.

Se ha comentado someramente la obra y los conceptos de Humboldt a la luz de las diversas ideas que posteriormente se ha propuesto seguir la geografía, y se concluye que en cuanto al alcance de la disciplina, el concepto de la "geografía como ciencia corográfica" es el que más ampliamente se abarca por la geografía de Humboldt. Todo este análisis demuestra, y con toda razón, que las opiniones de los historiadores de la geografía, tales como Richard Hartshorne, están más que fundadas cuando inician la etapa moderna de la ciencia geográfica con las obras de Alexander von Humboldt y Karl Ritter.

La división sistemática, tanto de la materia geográfica que estudió el sabio en México, así como la división de conceptos epistemológicos, tiene la desventaja de tomar aisladamente los asertos e interpretaciones del contexto cuando los analiza. Por lo tanto, se ha estimado conveniente "reconstruir" o revisar integralmente su más amplia obra, el *Ensayo Político sobre el Reino de la Nueva España*, con el fin de apreciar mejor su método de organización e interpretación de la materia geográfica, y se ha visto que los méritos intrínsecos, en cuanto a su propósito, exactitud, contenido, organización y exposición, merecen que se considere a esta obra como prototipo de la geografía regional moderna. Dicho trabajo proporciona algo más que un conjunto de datos exactos bien interpretados; aporta una organización de los mismos, constante en su método de correlación, interpretación y síntesis analítica de dichos datos, que merece servir de guía a otros geógrafos que estudian regiones distintas.

Ya que los estudios de Hartshorne y Döring han trazado ciertos conceptos e influencias desde su origen en Humboldt hasta su expresión en obras metodológicas y sustantivas contemporáneas, queda por resolver, por algún estudio futuro, cómo se trazan estas corrientes, de qué libros se originan y, sobre todo, la influencia que en la metodología geográfica haya ejercido el *Ensayo Político*. Esta es la ini-

ca obra de geografía regional en que Humboldt abarcó una extensa región y el único trabajo suyo capaz de fundamentar el aserto de que el autor es el fundador de la geografía regional moderna, pues la mayor parte de sus demás obras son sistemáticas.

La originalidad de estilo y la calidad geográficas del *Ensayo Político sobre el Reino de la Nueva España* ha sido reconocido por altas autoridades como Oscar Peschel y Peter Heinrich Schmidt. Últimamente, la única crítica negativa no ha sido en el sentido de que le falte tratar de los temas geográficos, sino que mucho del material no debe considerarse de geografía [59, 84].

Afortunadamente, Humboldt no estuvo atormentado por supuestas barreras epistemológicas en la orientación de sus estudios; las únicas barreras que reconocía eran las que se establecían una vez logrado el entendimiento del tema.

CAPITULO IX

RECAPITULACIÓN

Antecedentes. Para poder realizar el trabajo que iba a desarrollar en México, Humboldt gozó de una preparación excepcional. Desde la educación natural recibida en su niñez y más tarde al cursar la enseñanza universitaria en su juventud, hasta los años de trabajo en la administración de minas de su país, Prusia, así como debido a sus extensos viajes por Europa y la América tropical, antes de su llegada a la Nueva España, había adquirido amplios conocimientos en las ciencias naturales, que encontrarían en tierra mexicana una culminante oportunidad para expresarse.

La parte del país que recorrió no era muy extensa —no más de la vigésima parte, según afirmó [35, I, 90]— pero abarcó el corazón funcional de esta región, de modo que, dado los medios de transporte de su tiempo, difícilmente hubiera podido emplear con mayor provecho los once meses y medio de estancia para formular un concepto funcional del conjunto del paisaje.

Además de la documentación obtenida para sus obras específicas sobre la Nueva España, este viaje le proporcionó a Humboldt datos y conocimientos de suma utilidad para la realización de sus principales contribuciones en las diversas ramas de la geografía general o sistemática. En estas páginas, se han anotado y criticado dichas contribuciones, valorando la importancia relativa de su trabajo de campo y de las demás fuentes que empleó. Además de la exactitud de sus informes y de sus correctas interpretaciones, se han

señalado los adelantos que sus métodos aportaron a las ciencias geográficas.

Cartografía. La determinación de posiciones astronómicas efectuada por Humboldt a lo largo de su ruta, fue en lo general más correcta que la de sus contemporáneos, pues se acercan más a las determinadas en tiempos recientes, después que el telégrafo y la radio han hecho posible la precisa comparación del tiempo solar de un punto con el de otro.

También, sorprende la exactitud con que Humboldt, mediante profundo análisis de los instrumentos y métodos empleados, pudo escoger muchas veces las más exactas determinaciones que sus predecesores y contemporáneos habían hecho en lugares que él no visitó. Esta perspicacia fue en gran parte la causa del éxito de la labor con que, mediante el mismo profundo análisis del conjunto de materiales propios y ajenos existentes en México en 1804, compiló un mapa del reino que, a pesar de varios errores, fue para la cartografía mexicana un adelanto que es general y justamente reconocido, sirviendo, con modificaciones, por casi medio siglo.

El *Atlas Mexicano* también incluye otros interesantes mapas, dibujos originales y compilados. El empleo por Humboldt de perfiles verticales para representar la "masa" de las cordilleras mexicanas contribuyó a popularizarse este método de presentación; pero la culminación de todo el esfuerzo cartográfico del gran geógrafo, y en el que se basa su fama como cartógrafo, fue la mencionada *Carte Générale de la Nouvelle Espagne*. Le es de agradecer a Humboldt, que al hacer su crítica de ella, reconoció los probables límites de su exactitud, recomendando un programa económico y práctico para mejorarlo, sabiendo que la ejecución del mismo convertiría en anacrónico a su propio trabajo, pues lo que el sabio deseaba era el progreso de la ciencia.

Geología. En una época en que todavía se dividían los geólogos entre las escuelas plutoniana y neptuniana, Humboldt pudo confirmar en México su famoso cambio de opinión, pasando de esta última escuela a la primera.

También apreció en México al respecto que los procesos y productos de la Geología eran esencialmente los mismos que en otros continentes—hecho entonces todavía en discusión. Con sus observaciones personales de las formaciones de México, encontró una clave para formular las teorías acerca de la unidad de los procesos geológicos que mantuvo en su *Essai Géognostique Sur les Gisements des Roches dans les deux Hémisphères*.

Formuló la todavía discutida hipótesis de una grieta volcánica a lo largo del paralelo 19° en México. Además, Frank D. Adams lo acredita por haber sido de los primeros en distinguir entre temblores volcánicos y plutónicos, distinción que sin duda encontró apoyo en la visita del sabio a sitios mexicanos—tales como la comarca sísmica de rocas graníticas de Acapulco y la del recién nacido volcán de Jorullo.

Su excursión a este último fue la primera en que un científico bien preparado tuvo la oportunidad de estudiar profundamente un volcán tan joven y, por ello, tan propicio para la investigación.

En cuanto a la fisiografía del país, Humboldt hizo un esfuerzo inicial por trazar las cordilleras en el mapa de la Nueva España. Los errores en que incurrió se debían en gran parte a coordenadas erróneas en que se apoyaban sus datos sobre las provincias internas; otros defectos son más bien de los dibujantes e impresores, que al presentar algunas ediciones de los mapas de Humboldt hicieron resaltar demasiado vivamente una cadena central con la supresión del detalle de otras sierras que Humboldt indicó bastante correctamente en el mapa original.

Además, en sus estudios de la geología y la fisiografía de México, Humboldt se destaca por haber popularizado las proyecciones verticales, con que representaba la "masa" de las cadenas de montañas.

El sabio ensayó una interpretación de la importancia del aspecto fisiográfico del país para el hombre que lo habitaba, especulando sobre el efecto psicológico así como sobre las limitaciones prácticas que las desigualdades y otras características del terreno imponían al desarrollo de la cultura.

La validez de sus interpretaciones en este sentido ha perdurado porque, a pesar de los adelantos del último siglo y medio, estos factores continúan ejerciendo influencia, de manera más o menos semejante, en la función del paisaje.

Además de consideraciones tan fundamentales, no prescindió Humboldt de trabajos de geología aplicada en México, destacándose entre ellos sus estudios sobre el problema del desagüe del Valle de México, en que critica duramente el que "En las obras hidráulicas del Valle de México no se ha mirado el agua sino como un enemigo de que es menester defenderse. . ." [35, II, 257]. En otro campo de la geología aplicada, las indicaciones de Humboldt sobre la minería mexicana destacan entre las más completas y precisas que se habían hecho hasta entonces sobre una región minera, y sirvieron de guía cuando la Independencia abrió las puertas de México a una explotación acelerada de las minas mediante nuevos métodos técnicos.

Climatología y biogeografía. En la climatología, Humboldt explicó los sistemas de vientos mar adentro de ambas costas de México, con un entendimiento de la naturaleza de los alisios y los monzones que coincide en lo general con las teorías científicas actuales.

Observó la transición que las alturas determinan en el clima y la vegetación, y distinguió las causas que motivan esas transiciones en México, apreciando que son diferentes de las de Europa, por un lado, y de las de las regiones verdaderamente ecuatoriales, por otro. Como México fue la única región de la misma latitud en donde subió Humboldt a grandes alturas, debe reconocerse la importancia que su visita a este país, así como los datos meteorológicos que de allí recopiló, tuvo para llenar una laguna en los conocimientos de la transición latitudinal y altitudinal en el clima y la biogeografía, que el sabio expone en su memoria sobre las líneas isotérmicas [16] y en su *Essai sur la Géographie des Plantes* [10n, 47-48].

Geografía humana. Los escritos de Humboldt sobre México tratan de toda clase de asuntos de la geografía hu-

mana del país, desde temas etnológicos y arqueológicos hasta los intrincados problemas de estado.

Fue Humboldt quien, según Salvador Toscano [123, 18], empezó a estudiar científicamente la posibilidad de un origen asiático del hombre indígena de América, postulado que apoya el sabio con sus estudios sobre las migraciones del hombre y de la cultura, especialmente de sus plantas y animales domésticos, en y entre ambos hemisferios.

La labor demográfica de Humboldt fue hecha posible por los censos que en 1793 y 1795 hizo levantar el virrey conde de Revillagigedo. Apoyándose en éstos y en el muestreo de registros eclesiásticos de nacimientos y defunciones, Humboldt pudo calcular el aumento de la población. Además, apreció los factores que intervienen en dicho aumento y no se dejó confiar en sus predicciones para un largo lapso de tiempo, como lo hacían algunos contemporáneos que auguraban hasta 112 millones de habitantes para México en 1913. Así es que ya en 1823 Humboldt sabía lo que al fin se estableció en el Congreso Mundial sobre Población, de Roma, 1954, que las predicciones sobre el aumento de la población, a pesar de la validez que tengan a corto plazo, no son de confiarse para períodos largos.

En el Ensayo Político, Humboldt trató ampliamente los temas de la geografía económica, incluyendo la pesca y la caza, agricultura y ganadería (así como la posible domesticación de algunas plantas y animales silvestres), las minas e industrias, el comercio y transporte. Reconoció la influencia que la configuración de las montañas y las costas, del clima y del estado hidrológico, ejercían sobre los cultivos y el transporte de los productos. Citó las medidas políticas que potencialmente o de hecho entorpecían o favorecían el desarrollo económico y técnico del país.

Organizó el material de la geografía económica de una manera que se compara favorablemente con los métodos de organización desde los puntos de vista regional, ocupacional y por mercancías, que practican eminentes geógrafos de la actualidad.

Debido a la preparación y experiencia de Humboldt en la administración pública, y debido también a que pa-

rece haber considerado al *Ensayo Político sobre el Reino de la Nueva España* como una obra de economía política, es fácil comprender que un geógrafo actual lo considere a este gran tratado como *geografía política regional*, puesto que es una verdadera y muy completa geografía de una entidad política.

Además del factor político en la vida económica, social y cultural del país, Humboldt prestó amplia atención a los problemas que se proponen estudiar los partidarios de una geografía política más estricta, es decir, el estudio de las relaciones mutuas entre unidades políticas.

A través de todo lo escrito por Humboldt que se relaciona con el hombre, nótase un profundo sentimiento por lo humano — que se observa aún en sus escritos sobre el paisaje físico, al permitirse disquisiciones sobre el aspecto estético y la influencia de éste en la psicología del hombre.

Dicho sentimiento se manifiesta de manera aún más noble al tratarse de problemas de razas y de las condiciones sociales. Siempre se mostró como campeón del ideal de la hermandad del hombre. Propugnó por la abolición de la esclavitud, que le alegraba no encontrar muy difundida en la Nueva España y de la que era militante enemigo. Se han refutado en esta exposición los alegatos de quienes consideran que las preocupaciones humanitarias le restan méritos a la calidad científica de la obra de Humboldt, y se ha establecido que el amor por el hombre es todavía una calidad poseída y respetada entre los geógrafos eminentes. (Véase páginas 205-206).

Este sentimiento en favor de la humanidad hace acreedor a Humboldt de ser considerado como un verdadero *geógrafo humano*.

Aspectos epistemológicos. A falta de una monografía escrita por Humboldt con el expreso fin de aclarar sus conceptos epistemológicos de la geografía, éstos tienen que apreciarse mediante el estudio de sus obras sustantivas, en algunos de los cuales sí asentó ciertos de sus puntos de vista.

Destácanse sus opiniones sobre el amplio campo que debe abarcar la geografía, cuyo amplio concepto está sobrepasado aún por la naturaleza epistemológica de algunas de sus obras, que él no denominó geografías pero que otros geógrafos sí las reclaman como pertenecientes a esta disciplina.

Sobre todo, el *Ensayo Político sobre el Reino de la Nueva España* se destaca por su organización, exactitud y amplitud, así como por su oportuna aparición que contribuyó al desarrollo de la geografía, haciéndose merecedor de ser considerado prototipo de esta ciencia, y justificando el reconocimiento de su autor, Alexander von Humboldt, como el fundador de la Geografía Regional Moderna.

BIBLIOGRAFIA

A. OBRAS DE HUMBOLDT

1. *Mineralogische Beobachtungen über einige Basalte am Rhein*. Braunschweig: 1790.

2. *Versuche und Beobachtungen über die grüne Farbe unterirdischer Vegetabilien*. Gren. Journ. der Physik: Págs. 195-204. 1792.

3. *Plantae subterraneae (Fritergenses) descriptae*. Annales der Botanik. T. III, págs. 53-58. Ustrei: 1792.

4. *Florae fribergensis Specimen, plantas cryptogámicas Praesertim exhibens. Edidit Fredericus Alexander ab Humboldt. Accedunt aphorismi ex doctrina physiologiae chemicae plantarum...* Berolini: H. A. Rottman. 1793.

5. *Die Lebenskraft oder der rhodische Genius*. Schillers Horen. 1795.

6. *Versuche über die gereizte Muskel- und Nervenfasern*. 2 tomos. Berlin y Posen: 1797.

7. *Tablas Geográfico-Políticas del Reino de la Nueva España (en el año de 1803), que manifiestan su superficie, rentas y fuerza militar, presentadas al señor virrey del mismo reino, en enero de 1804.*

(Este documento se conserva en el Archivo General de la Nación, Ramo de Historia, Tomo 72. Fue impreso en México, 1822, y más tarde, 1869, como parte de 49 e.)

8. *Bosquejo de una Pasigrafía Geognóstica, con tablas*. México: 1804.

9. *Sur les variations du magnétisme terrestre à différentes latitudes*. Journal de Physique. LIX, págs. 429-450. 1804.

10. *Voyage aux Régions Équinoxiales du Nouveaux Continent Fait en 1799, 1800, 1801, 1802, 1803 et 1804 par Alexandre de Humboldt et Aimé Bonpland, rédigé par A. de Humboldt*. Paris: Schoell, Dufour, Maze et Gida. 1807 et années suivantes.

a. Vol. I et II. *Plantes Équinoxiales, recueillies au Mexique, dans l'île de Cuba, dans les provinces de Caracas, de Cumana et de Barcelone, aux Andes de la Nouvelle-Grenade, de Quito et du Pérou, et sur les bords du Rio Negro, de l'Orénoque, et de la rivière des Amazones, ouvrage rédigé par A. Bonpland*. 2 vol., avec 144 planches noires. Fol. (Tom. I.,

- VII, 234 págs. 68 láminas y el retrato de José Celestino Mutis. II. 191. págs.) Paris: Levrault et Schoell, 1808, 1809.
- b. Vol. III et IV. *Monographie des Mélastomacées, comprenant toutes les plantes de cet ordre recueillies jusqu'à ce jour, et notamment du Mexique, etc., mise en ordre par A. Bonpland (Mélastomes et Rhezes)*. 2 vol. en 24 livraisons, avec 120 planches coloriées. Fol. Paris: Librairie grecque-latine-allemande, 1816-22.
- c. Vol. V. *Monographie des Mimoses et Autres Plantes Légumineuses du Nouveau Continent, recueillies par A. de Humboldt et Bonpland, mises en ordre, décrites et publiées par C. Sigism. Kunth*. 1 vol. en 14 livr., avec 60 planches color. Fol. Paris: Gide fils, 1829-34.
- d. Vol. VI et VII. *Révision des Graminées, publié dans le Nova Genera, précédée d'un travail général sur la famille des Graminées, par C. S. Kunth*. 2 vol. avec 220 planches, dessinées par Mad. Eulalia Delle, coloriées et en papier gr. Colomb. vélin. Fol. Paris: Gide fils, 1829-34.
- Distribution Méthodique de la Famille des Graminées, contenant 218 descriptions de Graminées nouvelles, par de Humboldt et Bonpland*. 2 vol. avec 220 planches noires. Fol. Paris: Gide.
- e. Vol. VIII-XIV. *Nova Genera et Species Plantarum, quas in peregrinatione ad plagam æquinoctialem orbis novi collegerunt, descripserunt, partim adumbraverunt A. Bonpland et A. de Humboldt, ex schedis autographis Amati Bonplandi in ordinem digessit C. S. Kunth, accedunt Alexandri de Humboldt notiones ad geographiam plantarum spontaneas*. 7 vol. Fol. Lutetiae Parisorum: Schoell, 1815-25.
- f. Vol. XV et XVI. *Atlas Pittoresque du Voyage (Vues de Cordillères et monuments des peuples indigènes de l'Amérique)*. 2 vol. Fol. avec 63 pl. Paris: chez F. Schoell, 1810.
- g. Vol. XVII. *Atlas Géographique et Physique du Nouveau Continent fondé sur des observations astronomiques, des mesures trigonométriques et des nivellemens barométriques par Alexandre de Humboldt*. Fol. Paris: chez Dufour, 1814.
- h. Vol. VIII. *Examen critique de l'Histoire de la Géographie du Nouveau Continent, et des progrès de l'astronomie nautique aux XV^e et XV^e siècles*. Fol. Paris: Gide. 1814-34.
- i. Vol. XIX. *Atlas Géographique et Physique du Royaume de la Nouvelle-Espagne. Fondé sur des observations astronomiques, des mesures trigonométriques et des nivellemens barométriques par A. de Humboldt*. 20 cartes. Fol. Paris: chez Schoell, 1811.
- j. Vol. XX. *Géographie des Plantes Équinoxiales. Tableau Physique des Andes et Pays Voisins*. Fol. (Löwenberg, affirma que: "Este tomo sólo contiene el "Tableau" perteneciente al "Essai sur la Géographie des Plantes" que es inseparable del tomo XXVII, que algunas

veces se le agrega plegado a tamaño cuarto". [Citado por Alescio Robles, 35, IV, 229].

k. Vol. XXI et XXII. *Recueil d'Observations Astronomiques, d'opérations trigonométriques et de mesures barométriques, faites pendant le cours d'un voyage aux régions équinoxiales du Nouveau Continent, depuis 1799 jusqu'en 1804, rédigées et calculées d'après les tables les plus exactes, par Jabbo Oilmanns; ouvrage, auquel on a joint des recherches historiques sur la position de plusieurs points importants pour les navigateurs et pour les géographes*. 2 vol. 4. Paris: F. Schoell, Treuttel & Wurtz, 1808 et ann. suiv.

l. Vol. XXIII et XXIV. *Recueil d'Observations de Zoologie et d'Anatomie Comparée, faites dans l'Océan Atlantique, dans l'intérieur du Nouveau Continent et dans la Mer du Sud, pendant les années 1799, 1800, 1804, 1802 et 1803*. Paris: Chez F. Schoell y Chez G. Dufour et Comp. 1811.

m. Vol. XXV et XXVI. *Essai Politique sur le Royaume de la Nouvelle Espagne. Dedié à S. M. Charles IV*. 2 vol. avec un Atlas de 20 cartes in Fol. (Vol. XIX). Paris: Schoell; 1811. 4.

n. Vol. XXVII. *Essai sur la Géographie des Plantes; accompagné d'un Tableau Physique des Régions Équinoxiales, fondé sur des mesures exécutées depuis le dixième degré de latitude australe, pendant les années 1799, 1800, 1801, 1802 et 1803, avec une grande planche en couleur ou en noir*. 4. Paris: Chez Levrault, Schoell et Compagnie. An XIII. 1805. [Comparése con Vol. XX, 10].

p. Vol. XXVIII-XXX. *Relation Historique du Voyage aux Régions Équinoxiales du Nouveau Continent, fait en 1799, 1800, 1801, 1802, 1803 et 1804, par A. de Humboldt et A. Bonpland. Rédigée par A. de Humboldt*, 3 vol. 4. Paris: T. I, 640 págs., F. Schoell.

(También con la firma de Libr. grecque-latine-allemande), 1814. T. II, 722 págs., Maze, 1819. T. III, 629 págs., Smith & Gide fils, 1825).

11. *Ansichten der Natur mit wissenschaftlichen Erläuterungen*. Stuttgart y Tübingen: 1808.

12. *Cuadro Físico de las Regiones Ecuatoriales*. Traducción anotada de Francisco José de Caldas. 2 cuadernos. Bogotá, 1810.

(Fue publicada también en la "Continuación del Semanario del Nuevo Reyno de Granada").

13. *Estadística de México*. Folleto. Bogotá, 1811.

(Fue publicado también en la "Continuación del Semanario del Nuevo Reyno de Granada").

14. *Atlas Géographique et Physique du Royaume de la Nouvelle-Espagne*. Paris: Chez G. Dufour et Cie. 1812.

15. *Vues des Cordillères et Monuments des Peuples Indigènes de l'Amérique*. 2 tomos. Paris: La Librairie Grecque, Latine, Allemande. 1812.

(Es la edición en octavo de 10].

16. *Des Lignes Isothermes et de la Distribution de la Chaleur sur le Globe*. Mémoires de Physique et de Chimie de la Société d'Arcueil. III, 462-602. 1817.

17. *Essai Géognostique sur le Gisement des Roches dans les deux hémisphères*. 8. Paris: Levrault, 1823. Publié d'abord en 1822 dans le tome XXIII du Dictionnaire des Sciences Naturelles, à l'article *Indépendance des Formations*.

18. *A Geognostical Essay on the Superposition of Rocks in Both Hemispheres*. London: Longman, Hurst, Rees, Orme, and Green, 1838.
(Traducción del 17).

19. *Evaluation Numérique de la Population du Nouveau Continent, considérée sous les rapports de la différence des cultes, des races et des idiomes*. Pág. 8. Paris: Dondet-Dupré, 1825.

20. *Viage a las Regiones Equinociales del Nuevo Continente, hecho en 1799 hasta 1804, por Al. de Humboldt y A. Bonpland, redactado por Alejandro de Humboldt; continuación indispensable al Ensayo Político sobre el reino de la Nueva España por el mismo autor. Con mapas geográficos y físicos*. 5 tomos. Paris: En Casa de Resa. 1826.
(Traducción del 10 o).

21. *Essai Politique sur l'île de Cuba, avec une carte et un supplément qui renferme des considérations sur la population, la richesse territoriale et le commerce de l'Archipel des Antilles et de Colombia. Extrait de la "Relation historique"*. 2 vol. 8. Paris: Gide fils, J. Renouard. 1826.

22. *Dictamen sobre las posibilidades de construir un canal interoceánico en el Istmo de Tehuantepec*. 1829?

(No estoy cierto ni de la fecha ni del título de este documento, que algunas personas instruidas me han informado que estaba primeramente en los archivos de la Secretaría de Fomento, pasando después a la Secretaría de Agricultura y Ganadería; como ya se ha advertido en el texto de esta valoración (págs. 185-186), han sido inútiles mis esfuerzos para localizar este dictamen, cuya publicación algún día será de tanto interés para los historiadores de México y de la Geografía).

23. *Fragments de Géologie et de Climatologie Asiatiques*. 2 vols. 8. Paris: 1831.

24. *Asie Centrale. Recherches sur les chaînes des montagnes et la climatologie comparée*. 3 vols. 8. Avec 5 cartes. Paris: 1843.

25. *Kosmos: Entwurf einer physischen Weltbeschreibung*. 5 vols. (vol. V es fragmento). Stuttgart, Cotta: 1845-62.

26. *Cosmos: Essai d'une Description Physique du Monde. Première partie*. Traducido por El Fajé. Paris: Gide et Cie. 1847.

27. *Volcans des Cordillères de Quito et du Mexique*. 1 vol. apaisado. Paris: 1854.

28. *Briefwechsel Alexander von Humboldt's mit Heinrich Berghaus aus den Jahren, 1825-58*. 3 vols. 8. Jena: Costenoble. 1863.

29. Humboldt. *Correspondance scientifique et littéraire, recueillie, publiée et précédé d'une notice et d'une introduction par M. de la Roquette, avec le concours de M. F. Denis. Suite de la biographie des correspondants de Humboldt, de notes et d'une table, et ornée de deux portraits, du facsimile d'une de ses lettres et de figures intercalés dans le texte*. 2 vol. 8. Paris: 1865-1869.

30. *Tablas Geográficas-Políticas del Reino de la Nueva España (en el año de 1803) que manifiestan su superficie, población, agricultura, fabricas, comercio, minas, rentas y fuerza militar*. Presentadas al señor virrey del mismo reino en enero de 1804. Boletín de la Sociedad de Geografía y Estadística de la República Mexicana, segunda época, número I, págs. 635-637. México: 1869.
(Es una impresión del 7 y forma parte del 49c).

31. *Cosmos: Ensayo de una Descripción Física del Mundo*. Vertido al castellano por Bernardo Giner y José de Fuentes. 4 tomos. 8. Madrid: Imprenta de Gaspar y Roig. 1874.

32. *Cuadros de la Naturaleza*. Traducción de Bernardo Giner. 8. Madrid: Gaspar. 1876.

(Es la versión española del 11).

33. *Lettres Américaines d'Alexander d'Humboldt (1791-1807). Précédées d'une Notice de J. C. Delaméthière et suivies d'un choix de documents en partie inédits*. Publiées avec une introduction et des notes par le Dr. E. T. Hamy. Paris: Librairie Orientale et Américaine. 1904.

34. *Vorlesungen über physikalische Geographie nebst Prolegomenen über Stellung der Gestirne*. Berlin im Winter 1827-28. Arreglo de Miron Goldstein. Berlin: 1924.

35. *Ensayo Político Sobre el Reino de la Nueva España*. Sexta Edición Castellana. Edición crítica, con una Introducción Bibliográfica, Notas y Arreglo de la versión española por Vito Alessio Robles. 5 vols. (4 de texto y un atlas). México: Robredo. 1941.

36. *Essai sur la Géographie des Plantes; accompagné Fun Tableau Physique des Régions Equinoxiales. Edition facsimilée*. México: Institut Panaméricain de Géographie et d'Histoire. 1955.

(Incluye una tabla de contenido y un índice analítico preparado por Rayfred Stevens).

B. ESTUDIOS BIOGRÁFICOS

37. BATHENS, KARL, editor. *Life of Alexander von Humboldt. Compiled in commemoration of the centenary of his birth by J. Löwenberg, Robert Avé-Lallemant, and Alfred Dove*. Edited by Professor Karl Bruhns, Director of the Observatory at Leipzig, in two volumes. Translated from the German by Jane and Caroline Lassel. London. 1873.

(La edición original titulada *Alexander von Humboldt: eine wissenschaftliche Biographie*, contiene otro volumen además, con ensayos críticos sobre

aspectos de la obra del sabio, de los cuales los escritos por A. H. R. Grisebach y Oscar Peschel tratan específicamente de la parte geográfica).

38. KRUMH-HELLER, ARNOLDO. "Esbozo Biográfico del Barón Alejandro de Humboldt". *Memoria Científica para la Inauguración de la Estatua de Alejandro de Humboldt Obsequiada por S. M. el Emperador Alemán Guillermo II a la Nación Mexicana con motivo del Primer Centenario de su Independencia*, págs. 1-42. México: Müller Hermanos. Impresa a expensas de la Colonia Alemana de México. 1910.

(Es idéntica con la ficha 50a).

39. HUBBARD, ELBERT. "Humboldt", *Little Journeys to the Homes of the Great*, págs. 121-162. New York and Chicago: William L. Wise and Co. 1916.

40. CABREÑO, ALBERTO MARÍA. *Federico Alejandro, Barón de Humboldt*. México: Tipografía y Litografía de Müller Hnos. 1919.

41. PEREYRA, CARLOS. *Humboldt en América*. Madrid: Editorial América, S. A.

(Se publicó sin fecha. Alessio Robles [35, IV, 253] lo coloca como posterior a la obra de Carrón, 40).

42. ALESSIO RIGÜEL, VITO. *El Barón Alejandro de Humboldt, su Vida y su Obra*. Introducción-Bibliográfica de la sexta Edición Castellana del *Ensayo Político Sobre el Reino de la Nueva España*, T. I, págs. 7-121. México: Robredo. 1941.

También publicado en edición abreviada con el título:

Alejandro de Humboldt, su Vida y su Obra. Volumen 17, Biblioteca de Cultura Popular. Guatemala, C. A.: Ministerio de Educación Pública. 1951.

43. LÓPEZ, HÉCTOR F. "Humboldt, Barón de". *Diccionario Geográfico, Histórico, Biográfico y Lingüístico del Estado de Guerrero*, págs. 278-279. México: Pluma y Lápiz. 1942.

44. BOLTON, SARAH K. "Alejandro von Humboldt", *Héroes de la Ciencia*, págs. 76-93. Buenos Aires: Editorial Futuro. 1944.

Título del original inglés, *Famous Men of Science*. Traducción directa de Saúl Selles.

45. BANSE, EWALD. "Alejandro de Humboldt", *Los Descubridores de la Tierra*, traducción de Sebastián Bachs, págs. 219-232. Edición ilustrada, Barcelona: Iberia-Josquín Gil, Editores, S. A., 1945.

46. TERRA, HELMUT DE. *The Life and Times of Alexander von Humboldt, 1769-1859*. New York: Alfred A. Knopf. 1955.

C. ESTUDIOS CUYA FINALIDAD PRINCIPAL ES VALORAR ASPECTOS DE LA OBRA DE HUMBOLDT.

47. VISCONTI, E. O. *Lettre de M. Visconti, Membre de l'Institut de France, à M. de Humboldt, sur quelques monuments des peuples Américains*. Paris: 12 de diciembre de 1812.

(Publicado en *Vues des Cordillères, etc.*, [31, II, 343-354]).

48. LÖWENBERG, A. von *Humboldt in Amerika und Astien*. 2 vols. 2da. edición. Berlín: 1843.

49. BOLETÍN DE LA SOCIEDAD MEXICANA DE GEOGRAFÍA Y ESTADÍSTICA

a. Díaz Covarrubias, Francisco. Determinación de la Posición Geográfica de México. A la memoria del insigne observador de la naturaleza Alejandro de Humboldt, cuyo fértilida deplora la ciencia y cuyo recuerdo vivirá siempre en el corazón de los mexicanos, dedica este corto trabajo uno de sus más respetuosos admiradores. Tomo X, págs. 144-147.

b. Corpancho, Manuel Nicolás. Notas sobre Humboldt. Tomo X, págs. 50, 60, 61.

c. García Icazbalceta, Joaquín. Opinión sobre las cartas publicadas de Humboldt. Tomo X, pag. 81.

d. Jourjanet. Estadística de México. Nota sobre censos de Humboldt. Tomo XI, págs. 29, 231.

e. Boletín de Geografía y Estadística, dedicado a la Memoria del ilustre Alejandro de Humboldt en el aniversario del centésimo año de su nacimiento, por la Sociedad de Geografía de México. México: 1869.

50. MEMORIA CIENTÍFICA para la Inauguración de la Estatua de Alejandro de Humboldt Obsequiada por S. M. el Emperador Alemán Guillermo II a la Nación Mexicana con motivo del Primer Centenario de su Independencia. México: Müller Hermanos. Imprenta a expensas de la Colonia Alemana de México. 1910.

Consta de 10 memorias, a saber:

a. KRUMH-HELLER, ARNOLDO. "Esbozo Biográfico del Barón Alejandro de Humboldt", págs. 1-42.

(Idéntica con la ficha 38).

b. WITTICH, ENESTO. "Viajes de Humboldt en México", ilustrados con dos mapas y un perfil, págs. 43-58).

c. WAITZ, PAUL. "El Nevado de Toluca, uno de los dos grandes volcanes de México a que ardeció Humboldt", con dos láminas, págs. 59-82.

d. BEYER, HERMANN. "Sobre un Jeroglífico de un Nombre Tomado del Código Humboldt", págs. 83-94.

e. BEYER, HERMANN. "El Ídolo Azteca de Alejandro de Humboldt", págs. 95-108.

f. DAMM y PALACIO, FEDERICO C. "Los Estudios Zoológicos de Alejandro de Humboldt y su Importancia para el Fomento de la Ganadería Mexicana", págs. 109-132.

g. HOFFMANN, CARLOS C. "Noticias de Humboldt Acerca de los Cusanos de Seda Indígenas de México, con especial Laboratorio de la "Mariposa del Madroño"—Euchería Socialis, Westw.", págs. 133-154.

h. HENNING, PAUL. "La Actitud de Alejandro de Humboldt con Respecto a los Problemas de la Antropología Americana", págs. 159-178.

1. PEUSL, OTTO. "Humboldt y la Evolución Económica y Sociológica de México", págs. 179-210.
2. WITTICH, ERNESTO. "Apuntes sobre el Desarrollo de la Minería Mexicana", págs. 211-247.
51. DÖRING, LOTHAR. *Wesen und Aufgaben der Geographie bei Alexander von Humboldt. Herausgegeben im Auftrage des Vorstandes von Prof. Dr. Walter Behrmann. Frankfurter Geographische Hefte. Fünfter Jahrgang, Heft 1.* Frankfurt-am-Main: 1931.
52. ROJAS, ANÍSTIDES. *Humboldtianas*. Compilación de Eduardo Röhl y Prólogo de Angel M. Alamo. 2 vols. Caracas-Buenos Aires: Editorial Cecilio Acosta. 1942.
53. STEVENS, RAYFRED L. *Los Viajes de Humboldt: Recapitulación en su 150. Aniversario*, Conferencia inédita, leída ante la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística el 19 de enero de 1954.
54. HARTSHORNE, RICHARD. *Kant, Humboldt, and Hettner on the Place of Geography among the Sciences—An Attempt to Trace the History of an Idea* (resumen). *Annals of the Association of American Geographers*, Vol. XLIV, Number 2, p. 213. Lancaster, Pa.: 1954.
55. STEVENS, RAYFRED L. *Mexico and Humboldt, 150 Years After* (resumen). *Annals of the Association of American Geographers*, Vol. XLV, Num. 3. Lancaster, Pa.: 1955.

D. OTRAS OBRAS QUE APORTAN DATOS U OPINIONES QUE HAN SIDO ÚTILES PARA ESTA VALORACIÓN

Clasificadas cronológicamente por capítulos:

Capítulo I. Introducción.

56. POINSETT, JOEL ROBERTS. *Notes on Mexico, Made in the Autumn of 1822. Accompanied by an historical sketch of the revolution and translations of official reports on the present state of that country.* London: J. Miller, 1825.
57. AGUILERA, JOSÉ G. *Reseña del Desarrollo de la Geología en México*. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, Tomo I, págs. 35-117. México: 1904.
58. ORDÓÑEZ, EZEQUIEL. *El Nauhcampaépetl o Cofre de Perote*. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, Tomo I, págs. 151-168. México: 1904.
59. HETTNER, ALFRED. *Die Geographie: ihre Geschichte, ihr Wesen und ihre Methoden*. Breslau: Ferdinand Hirt, 1877.
60. ADAMS, FRANK DAWSON. *The Birth and Development of the Geological Sciences*. Baltimore: Williams and Wilkins Company, 1938.
61. HARTSHORNE, RICHARD. *The Nature of Geography. A critical survey of current thought in the light of the past*. *Annals of the Association of American Geographers*, Vol. XXIX, Numbers 3 and 4. Lancaster, Pa.: 1939.

62. KNETSCHMER, KONRAD. *Historia de la Geografía*. Tercera edición revisada. Barcelona: Editorial Labor, S. A. 1942.
63. REED, HOWARD S. *A Short History of the Plant Sciences*. Waltham, Mass.: Chronica Botanica Co. 1942.
64. MADARIAGA, SALVADOR DE. *España*. Buenos Aires: Editorial Sudamericana: 1944.
65. MADARIAGA, SALVADOR DE. *Cuadro Histórico de las Indias*. Buenos Aires: Editorial Sudamericana: 1945.
66. WHETTEN, NATHAN L. *Rural Mexico*. Chicago: University of Chicago Press. 1948.
67. ANÓNIMO. *Cartography in Mexico*, *The Military Engineer*, Vol. XLIV, núm. 302. Págs. 458-459. Washington: 1952.
68. SCHAEFER, FRED K. "Exceptionalism in Geography: A Methodological Examination". *Annals of the Association of American Geographers*, Vol. XLIII, Number 3. Lancaster, Pa.: 1953.
69. VIVÓ, JORGE A., MALDONADO-KOERDELL, MANUEL, et al. *Los Estudios Sobre Recursos Naturales en las Américas. Proyecto 29 del Programa de Cooperación Técnica de la Organización de los Estados Americanos*. Tomo IV, Primera Parte. México: Instituto Panamericano de Geografía e Historia. 1953.
70. DYER, GEORGE B., y DYER, CHARLOTTE L. *A Century of Strategic Intelligence Reporting: Mexico, 1822-1919*. *Geographical Review*, Vol. XLIV, Num. 1, págs. 49-69. New York: The American Geographical Society. 1954.
71. MARTONNE, ENMANNUEL DE. *La Evolución de la Geografía*. Traducción del francés por Miguel A. Sánchez Lamego. Folleto. México: Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística. 1954.

Capítulo II. Apuntes Biográficos.

72. HAMY, E. T. *Aimé Bonpland, Médecin et Naturaliste Explorateur de l'Amérique du Sud. Sa vie, son oeuvre, sa correspondance*. En cuarto. París: Ed. Guilmoto, S. A. Con un retrato de Bonpland y un mapa.
73. BANQUET PATRIOTIQUE Célébré pour les Français à l'Occasion du 2. Anniversaire de la grande semaine de Juillet (Révolution de 1830). 46 págs., en octavo. Buenos Aires: Imprimerie de l'Indépendance, rue de Chacabuco 19. 1932.
- (Contiene un discurso de Aimé Bonpland, entonces embajador francés en Buenos Aires, República Argentina).
74. IGLESIA, RAMÓN. *Cronistas e Historiadores de la Conquista de México: El Ciclo de Hernán Cortés*. México: El Colegio de México. 1942.
75. MOLINA SOLÍS, JUAN FRANCISCO. *Historia del Descubrimiento y Conquista de Yucatán con una Reseña de la Historia de los Mayas. Prólogo de Antonio Bolio. Semblanza de Ermilo Abreu Gómez*. Tomo I. México: Ediciones Mensaje. 1943.

Capítulo III. Obra Cartográfica.

76. CATÁLOGO DE DATOS NUMÉRICOS, Geográficos y Topográficos de la República Mexicana. Segunda edición. Tacubaya, D. F., México: Dirección de Estudios Geográficos y Climatológicos. Pub. Núm. 8. 1933.
77. TAMAYO, JORGE L., y ALCONTA G. RAMÓN. *Catálogo de la Exposición de Cartografía Mexicana*. México: Instituto Panamericano de Geografía e Historia. Pub. Núm. 59. 1941.
78. SCHMEIDER, OSCAR. *Geografía de América*. México: Fondo de Cultura Económica. 1946.
79. TAMAYO, JORGE L. *Geografía General de México*. Tomo I. México: 1949.
80. BOLETÍN DE LA COMISIÓN CARTOGRÁFICA MILITAR. México: Secretaría de la Defensa Nacional, Estado Mayor, Núm. 1, 1951; Núm. 2, 1953.
- 80 bis. SÁNCHEZ LAMEGO, MIGUEL A. *El Primer Mapa General de México. Elaborado por un Mexicano*. México: Instituto Panamericano de Geografía e Historia, publicación Núm. 175. 1955.

Capítulo IV. Obra Geológica.

81. DENOTE, LEÓN. Documento Núm. 1. *Desagüe del Valle de México. Proyecto en Ejecución*. 1888. Págs. 33-92. México: Secretaría de Fomento. 1882.
82. RAMÍREZ, SANTIAGO. *Datos para la Historia del Colegio de Minería, recogidos y compilados bajo la forma de ejemplares*. México: Edición de la Sociedad "Alzate".
83. ACUILERA, J. G. *Sobre las condiciones tectónicas de la República Mexicana*. Anuario de la Academia Mexicana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales. México: 1900.
84. ACUILERA, JOSÉ G., y ORDÓÑEZ, EZEQUIEL. *Perfil Geológico de Acaapulco a Veracruz, 1900*.
(Manuscrito inédito, en los archivos del Instituto de Geología de México, según citado por el mismo. Ordóñez en 89, Capítulo X, Sección 1).
85. MEMORIA HISTÓRICA, TÉCNICA y ADMINISTRATIVA de las obras del Desagüe del Valle de México, 1449-1900. Publicadas por orden de la Junta Directiva del mismo desagüe. 2 vols. México: Tipografía de la oficina impresora de estampillas, Palacio Nacional. 1902.
86. ORDÓÑEZ, EZEQUIEL. *Un Norullo*. México: Imprenta de Ministère de Fomento, 1906. (Guide des Excursions du Xe Congrès Géologique International).
87. ACUILERA, J. G. *Les Volcans du Mexique, dans leur relations du Relief et la Tectonique du Pays*. México: Imprenta y Fototipia de la Secretaría de Fomento. 1906.
88. WITTECH, ERNESTO. *Ceyseres y Manantiales Termales de Comarillas,*

- Guanajuato. Con 2 láminas. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana. México. 1909.
89. VAN HISE, C. R., y LEITCH, C. K. *Pro-Cambrian Geology of North America*. U. S. Geological Survey Bulletin 360. Washington: 1910.
(Contiene un resumen sobre las rocas arcaicas de México, preparado por Ezequiel Ordóñez, en el Capítulo X, Sección 1).
90. THAYER, WARREN. *The Physiography of Mexico*. Journal of Geology. Vol. XXIV, Núm. 24. 61-194. Chicago: University of Chicago Press. 1916.
91. FENNEMAN, NEVIN M. *Physiography of Western United States*. Primera edición, cuarta impresión. New York: McGraw-Hill Book Co., Inc. 1931.
92. SÁNCHEZ, PEDRO C. *The Bay of Acapulco and its Relation to the Earthquakes in the Southern Part of the Mexican Republic*. Trabajo presentado a la National Research Council. Washington: 1934.
93. CÁNDARA, GUILLERMO, y MUÑOZ LUMBER, MANUEL. *Perfil Botánico y Geológico de la Carretera México-Acapulco*. México: Secretaría de la Economía Nacional, Talleres Gráficos de la Nación. 1935.
94. SÁNCHEZ, PEDRO C. *Impugnación Geográfica del "Eje Volcánico", Cordillera que atraviesa la República Mexicana del E. al W. sensiblemente sobre el Paralelo 19°*. Tacubaya, D. F. México: Instituto Panamericano de Geografía e Historia. 1935.
95. FENNEMAN, NEVIN M. *Physiography of Eastern United States*. Primera edición, segunda impresión. New York: McGraw Hill Book Co., Inc. 1938.
96. SÁNCHEZ, PEDRO C. *Temblores de Tierra o Sísmos y Volcames*. México: Instituto Panamericano de Geografía e Historia. (Publicación Núm. 33.) 1939.
97. KROEGER, A. L. *Cultural and Natural Areas of Native North America*. University of California Publications in Archaeology and Ethnology, volume 32. Berkeley, Calif.: University of California Press. 1939.
98. ATWOOD, WALLACE W. *The Physiographic Provinces of North America*. Boston: Ginn and Company. 1940.
99. ROBLES RAMOS, RAMIRO. *El Volcán de Parícutin y el Neo-volcanismo Mexicano*. Irrigación, Órgano Oficial de la Comisión Nacional de Irrigación. Núm. 44, Vol. 24, págs. 3-45. México: 1943.
100. CALDERÓN ACUILAR, RUBÉN, BERZUNZA, CARLOS R., VIVÓ, JORGE A., et al. *Mares e Islas Mexicanas del Pacífico: Resultado de la Expedición Científico-Militar de la Escuela Superior de Guerra, Mayo-Junio, 1948*. San Jerónimo Lidice, D. F., México: 1949.
101. VIVÓ, JORGE A. *Geografía de México*. México: Fondo de Cultura Económica. 1949.
102. SEGERSTROM, KENNETH. *Erosion Studies at Parícutin, State of Michoacán, México*. Geological Survey Bulletin 965-A. Washington: U. S. Government Printing Office, 1950.

103. WILLIAMS, HOWELL. *Volcanoes of the Particular Region, Mexico*. United States Geological Survey Bulletin 963-B, págs. 165-279. Washington: U. S. Government Printing Office, 1950.

104. MALDONADO-KOERDELL, MANUEL. *Naturalistas Extranjeros en México*. *Historia Mexicana*, Revista trimestral publicada por el Colegio de México. Vol. II, Núm. 1, págs. 98-109. México: 1952.

Capítulo V. Obra Climatológica.

105. MARTONNE, EMMANUEL DE. *Traité de Géographie Physique*. Quatrième édition, Tome premier. Paris: Librairie Armand Colin, 1925.

105 bis. WEATHER BUREAU, United States Department of Agriculture. *Atlas of Climatic Charts of the Oceans*. Washington: United States Government Printing Office, 1938.

106. DAVISON, CHARLES. *Studies on the Periodicity of Earthquakes*. London: Thomas Murby and Co. 1938.

107. HIPPOCRATES. *The Genuine Works of Hippocrates*. Traducido del griego por Francis Adams. Con una introducción por Emerson Crosby Kelly, M. D. Baltimore: Williams and Wilkins, 1939.

108. HELLPACH, WILLY. *Geopsique: El Alma Humana bajo el Injilio de Tiempo y Clima, Suelo y Paisaje*. Madrid: Espasa-Calpe, S. A., 1940. (Dedicado: "A la memoria del inmortal creador de toda Climatología, Alejandro von Humboldt...")

109. TREVARTH, GLENN T. *Introduction to Weather and Climate*. New York: McGraw-Hill, 1943.

110. VIVÓ, JORGE A. y GÓMEZ, JOSÉ C., con la colaboración de Dolores Riquelme y Esperanza Yarza. *Climatología en México*. México: Instituto Panamericano de Geografía e Historia, Publicación núm. 19, 1946.

111. KOEPPEN, WILHELM. *Climatología. Con un estudio de los climas de la tierra*. Versión directa de Pedro R. Hendrichs Pérez. México: Fondo de Cultura Económica, 1948.

Traducción del alemán, en cuyo idioma se publicó la primera edición en 1923.

112. MOORE, W. G. *A Dictionary of Geography*. Harmondsworth, Middlesex: Penguin Books, 1949.

113. LEICHLY, JOHN. "Climatology", *American Geography—Inventory and Prospect*, págs. 334-361. Syracuse, New York: Syracuse University Press, 1954.

114. HARE, F. KENNETH. *Dynamic and Synoptic Climatology*. *Annals of the Association of American Geographers*, Vol. XLV, Núm. 2, págs. 152-162. Lancaster, Pa.: 1955.

Capítulo VI. Obra Biogeográfica.

115. LASÉQUE, A. *Musée Botanique de M. Benjamin Delessert*. Paris: Librairie de Fortin, 1845.

116. HERNÁNDEZ, FRANCISCO. *Historia de las Plantas de Nueva España*. Publicada por el Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México y bajo la Dirección del Dr. Isaac Ochoterena, Director del mismo Instituto. México: Imprenta Universitaria. Tomo I, 1942; Tomo II, 1943; Tomo III, 1946.

117. VERDOORN, FRANS, editor. *Plants and Plant Science in Latin America. A new series of plant science books, Vol. XVI*. Waltham, Mass.: Chronica Botanica Company, 1945.

118. NEWBICH, MARIÓN I. *Geografía de Plantas y Animales*. Versión española de M. Maldonado-Koerdell. Con una breve introducción por Jorge A. Vivó. México-Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica, 1949.

La primera edición en inglés se publicó en 1936.

119. LEOPOLDO, A. STAEKER. *Zonas de Vegetación en México*. Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, Tomo LXXIII, Núms. 1-3, págs. 45-95. México: 1952.

120. KUCHLER, A. W. "Plant Geography", *American Geography—Inventory and Prospect*, págs. 428-440. Syracuse, New York: Syracuse University Press, 1954.

Capítulo VII. La Obra de Geografía Humana.

121. VILLASEÑOR y SÁNCHEZ, JOSEPH ANTONIO. *Teatro Americano, Descripción General de los Reynos, y Provincias de la Nueva-España, y sus Jurisdicciones: Dedicada al Rey Nuestro Señor el Señor D. Fernando VI. Monarca de las Españas, su Author D. Joseph Antonio de Villaseñor, y Sánchez, Contador General de la Real Contaduría d' Azogues, y Cosmógrafo de este Reyno quien la escribió de Orden del Excelentísimo Señor Conde de Fuen-Clara, y la imprimió de la del Excelentísimo Señor D. Juan Francisco Gímez de Horcastias, Virrey, Gobernador, y Capitán General de esta Nueva España, y Presidente de su Real Audiencia, &c. Con Licencia en México: En la Imprenta de la Viuda de D. Joseph y Bernardo de Hagoa, Impresora del Real, y Apostólico Tribunal de la Santa Cruzada en todo este Reyno. Calle de Capuchinos. Año de 1746.*

También en edición facsimilar numerada, con introducción de Francisco González de Cossío. 2 vols. México: Editora Nacional, S. A.: 1952.

122. SMITH, ADAM. *An Inquiry into the Causes of the Wealth of Nations*. 1776.

Ha habido tantas ediciones de esta obra que es difícil afirmar cuáles de ellas haya citado Humboldt en su *Ensayo Político*, puesto que éste no siempre la menciona. Probablemente fue la de París, 1802 [35, III, 376].

123. MACKINDER, HARRISON J. *The Geographical Pivot of History*. Leída a la Royal Geographical Society, January 25, 1904.

(Re-impreso en *The Geographical Journal*, Vol. XXIII: (1904), págs. 421 y s.; también en Dorpalen, Andreas, *The World of General Haushofer*. New York: Toronto: Ferrar and Rinehart, inc. 1942).

124. MARTIN, PERCY F. *Mexico's Treasure-House (Guamajuato). An Illustrated and Descriptive Account of The Mines and Their Operations in 1906*. New York: The Cliftonham Press. 1906.

125. The Geographical Section of the Naval Intelligence Division, Naval Staff, Admiralty. *A Handbook of Mexico*. London: His Majesty's Stationery Office. 1919.

126. WEITBECK, R. H. y FINCH, V. C. *Economic Geography*. Primera edición, sexta impresión. New York: McGraw-Hill Book Company, Inc. 1924.

127. TOUSSAINT, MANUEL. *Don José de la Borda resumiendo a España*. México: Edición privada de Pedro Robredo, Libroero y Editor. 1933.

128. TOSCANO, SALVADOR. *Arte Precolombino de México y de la América Central*. México: Universidad Nacional Autónoma de México. 1944.

129. VELÁSQUEZ Y MENDOZA, LUIS. *Historia de la Ciudad de Celaya*. México: 1947.

130. HADDON, ALFRED C. *History of Anthropology*. London: Watts and Company. 1919.

131. JONES, CLARENCE FIELDS, in collaboration with Gordon Gerald Darkenwald. *Economic Geography*. New York: Macmillan Co., 1949.

132. ESCOTO OCHOA, HUMBERTO. *Integración y Desintegración de Nuestra Frontera Norte*. México: Editorial Stylo, 1949.

133. SAUER, CARL O. *Agricultural Origins and Dispersals* (Bowman Memorial Lectures). New York: The American Geographical Society. 1952.

134. PROUDFOOT, MALCOLM J. *World Population Conference*. The Geographical Review, Vol. XLV, Núm. 1, págs. 128-129. New York: The American Geographical Society of New York. 1955.

135. JONES, CLARENCE FIELDS, y DARKENWALD, GORDON GERALD. *Geografía Económica*. Versión española de Teodoro Ortiz. Revisada por Rayfred Stevens, F. C. Arámburo y Jorge A. Vivó. Tercera edición española. México: Fondo de Cultura Económica. 1955.

Capítulo IX. Aspectos Epistemológicos de la Obra de Humboldt.

136. MORSE, JEDIDIAH. *The American Geography; or a view of the present situation in the United States of America; containing astronomical geography, Geographical definitions, Discovery, and general description of America... To which is added, a concise abridgement of the geography of the British, Spanish, French, and Dutch dominions in America, and the West Indies, of Europe, Asia, and Africa*. Elizabeth Town: Shepard Kollock. 1789.

137. PINKERTON, JOHN. *Modern Geography. A description of the em-*

pires, Kingdoms, states and colonies; with the oceans, seas, and Isles; in all parts of the world: including the most recent discoveries, and political alterations. Digested on a new plan. Philadelphia: J. Conrad & Co., etc. 1804.

138. PESCHEL, OSCAR. *Geschichte der Erdkunde bis auf A. v. Humboldt und Carl Ritter*. München: Literarisch-artistische Anstalt der J. G. Cotta'schen Buchhandlung. 1865.

139. RATZEL, FRIEDRICH. *Anthropo-Geographie oder Grundzüge der Anwendung der Erdkunde auf die Geschichte*. Stuttgart: Verlag von J. Engelhorn. 1882.

140. SEMPLE, ELLEN CHURCHILL. *Influences of Geographic Environment. On the basis of Ratzel's system of anthropo-geography*. New York: Henry Holt and Company. London: Constable & Company, Ltd. 1911.

141. SAUER, CARL O. *The Morphology of Landscape*. University of California Publications in Geography. Berkeley, Calif.: 1925.

142. BANSE, EWALD. *Landschaft und Seele. Neue Wege der Untersuchung und Gestaltung*. München. 1928.

143. BARTHOLOMEW, JOHN, y LYDE, L. W. *An Atlas of Economic Geography*. London: Oxford University Press. 1928.

144. UNSTEAD, J. F. y TAYLOR, E. G. R. *General and Regional Geography for Students*. Tercera edición. London: George Philip and Son, Ltd. 1939.

145. PENCK, ALBRECHT. *La Geografía Actual*. Tucumán: Universidad Nacional de Tucumán, Instituto de Estudios Geográficos, Serie Didáctica 1. 1948.

(Versión castellana del original alemán "Neue Geographie", en *Sonderband der Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, Hundertjahrfeier 1828-1928*. Berlin: 1928), por Guillermo Rohmeder y María A. Heynaud, con autorización de los herederos de A. Penck y de la Sociedad de Geografía en Berin).

146. HARTSHORN, RICHARD. *On the Moeres of Methodological Discussion in American Geography*. (Presentado a la reunión anual de la Association of American Geographers, December, 1947. Encuadrado sin paginación al final de la cuarta impresión de la obra *The Nature of Geography* [61], por el mismo autor, en 1951).

147. STAMP, L. DUDLEY. *Africa, A Study in Tropical Development*. New York: John Wiley & Sons, Inc. London: Chapman & Hall, Limited. 1953.

148. VAN WALKENBURG, SAMUEL. Revista del libro "The Way of the World", por George H. T. Kimble, en la sección "Book Reviews" de *Economic Geography*, Vol. 30, No. 2, Págs. 182-183. Worcester, Mass.: Clark University, 1954.