

que, bajo el título de "*Nuevos métodos astronómicos*," publicó en 1867, pero cuyos gérmenes comenzó á darnoslos á conocer desde que era alumno, y en los que al lado de procedimientos antiguos constan otros de su invencion que puso en práctica en la Comision del Valle.

No obstante que las funciones puramente científicas que el Sr. Diaz Covarrubias desempeñaba cerca del Gobierno nacional no le imprimian carácter político, por sus sentimientos patrióticos consideró de su deber abandonar la capital en Mayo de 1863 y acompañar al Sr. Juárez cuando salió para San Luis Potosí, para no vivir bajo la administracion extranjera. En esa ciudad recibió el encargo de reconocer el camino de Tampico, y en su Informe, que se publicó en la Memoria de Fomento de 1868, se revela que en esos reconocimientos ligeros y superficiales, en los que faltan elementos, y el tiempo de que se dispone es reducido, es en los que precisamente importa más que el Ingeniero sea competente y sagaz. Como las circunstancias del país obligaron al Gobierno á desprenderse hasta de sus más adictos partidarios, el Sr. Diaz Covarrubias, en union de su inseparable amigo el Sr. Fernández Leal, se dirigió á Tamaulipas, donde se procuró la subsistencia cultivando la fotografía y dedicándose á la medicion de terrenos, pero sin reconocer ni indirectamente al Gobierno que, de hecho y por la fuerza de las armas, dominaba el país; pero aun en estas condiciones, en las que estuvo obligado á desempeñar trabajos topográficos para poder subsistir, aun en medio de la lucha por la vida, la Ciencia y la Patria estaban presentes á su vista, y allí concibió y comenzó á coordinar

los elementos que más tarde constituyeron su "*Tratado de Topografía, Geodesia y Astronomía*."

La "Topografía" del Sr. Diaz Covarrubias tiene desde luego el indiscutible mérito de ser la *única* obra didáctica en su género, adecuada para las condiciones de la República, que exigen procedimientos más exactos que los descritos en los tratados europeos, en razon de la vasta extension territorial del país y de su poca poblacion, lo que produce que se hallen acumuladas en pocas manos grandes propiedades.

Es un curso completo en el que se encuentran tratados con *unidad y método*, todos los procedimientos, sea gráficos, sea analíticos, de que se sirve el topógrafo, y desde los más rigurosos hasta los menos exactos, de tal manera, que no hay necesidad de recurrir á ningun otro libro de su especie para conocer en detalle alguno de sus asuntos.

Al exponer cada una de sus doctrinas, presenta el autor su aplicacion práctica y la ilustra con numerosos ejemplos, sacados de operaciones ejecutadas por él mismo, y que dan más alta idea de los numerosísimos trabajos que desempeñó.

La descripcion de los instrumentos y de su manejo está expuesta con gran claridad, y revela el profundo conocimiento que de ellos tuvo el Sr. Diaz Covarrubias y lo muy familiares que le fueron.

"No hay malos instrumentos; lo que hay son malos observadores," decia, en el prólogo de sus "*Nuevos métodos astronómicos*," y este principio lo demuestra continuamente en su "Topografía," por el partido que sabe sacar hasta de los modelos defectuosos, y por los medios que enseña para improvisar instrumentos con



escasísimos elementos. Respecto á instrumentos, es de notarse el racional estudio que de ellos hace, señalando las ventajas ó inconvenientes de cada uno, y precisando el grado de exactitud de que es susceptible.

Puede asegurarse que el autor agotó la materia tal como se conocia en el tiempo en que escribió su libro.

En la Planimetría se ocupa desde el método general de triangulación, hasta los reconocimientos militares, exploraciones rápidas y planimetría aproximativa, exponiendo, en una forma verdaderamente didáctica, todas las diferentes partes que constituyen esta primera y fundamental parte de la Topografía.

En la Agrimensura describe los procedimientos gráficos y analíticos, plantea el difícil problema del perito valuador, da reglas para llenar su cometido, y termina con verdadera novedad haciendo un interesante estudio de la influencia que tienen en la determinación de las superficies, los errores cometidos en las medidas de las líneas y de los ángulos, de que dichas superficies dependen.

Con el nombre de "*Agrodesia*," palabra introducida por él en la "*Topografía*," desarrolla las aplicaciones de la planimetría y de la agrimensura, para la división de terrenos en partes desiguales que guarden entre sí una relación cualquiera, casos tan frecuentes para el perito encargado de hacer una partición entre herederos. Elevándose siempre de lo más fácil y general á lo más difícil y concreto, enseña primero la división de las figuras elementales, y concluye ocupándose de polígonos cualesquiera.

En la nivelación se aparta de la hipótesis fundamental de la Topografía, puesto que tiene en cuenta

que las verticales no son líneas paralelas entre sí, y aborda los problemas respectivos tomando en consideración las conexiones por la esfericidad de la tierra y por la refracción. Animado siempre con el deseo de dotar á los alumnos con numerosos métodos para que los apliquen según las circunstancias y los medios de que se disponga, expone desde la nivelación topográfica que es la más exacta, hasta la termo-barométrica.

La Topografía presenta mucho de nuevo y de verdadera originalidad; casi todos los desarrollos matemáticos son propios del Sr. Diaz Covarrubias, y llevan el carácter de la facilidad sorprendente que tenía para transformaciones en los cálculos siempre felices, ya simplificándolos, ya presentándolos bajo una forma sencilla para su discusión.

En la segunda edición de su obra desarrolla y demuestra nuevas propiedades de los triángulos que utiliza para fundar procedimientos con los que de una pequeña base medida directamente, puede deducirse otra de longitud más considerable, y en esas propiedades funda cuatro ó cinco procedimientos nuevos. El problema de reducción al centro de estación lo resuelve sirviéndose de fórmulas propias; el de la situación de un punto por tres vértices lo trata de diferentes maneras; para el cálculo de la triangulación, da otro método propio que sirve para corregir los cálculos preliminares de la cadena trigonométrica. Desarrolla el cálculo de las coordenadas de los vértices con claridad, y en todo su libro lo recomienda con las numerosas aplicaciones que de él sigue haciendo, demostrando su utilidad.



Atendiendo á que en nuestro vasto territorio pueden presentarse casos al topógrafo en los que sea indispensable llevar en cuenta la convergencia de los meridianos terrestres, se sirve de procedimientos sencillos para deducir la correccion de las coordenadas de la cadena que se extienda de Oriente á Poniente.

Al ocuparse de las modificaciones que se han hecho al método general de triangulacion, supera á los autores de esas modificaciones, como sucede por ejemplo con respecto al método del geómetra Beuvière, puesto que la resolucion analítica que ofrece el Sr. Covarrubias es muy superior al procedimiento de aquel sabio.

Basta hojear su tratado para encontrarse á cada paso con asuntos que presentan novedad, y largo seria enumerarlos aquí.

En otro órden de ideas, tiene el Sr. Covarrubias el mérito de haber dejado planteadas cuestiones importantísimas, como el cálculo de las tolerancias entre las diferentes determinaciones de varios peritos, y el estudio de los coeficientes de los errores de los instrumentos angulares y lineales.

Por último, es un libro tan completo, que hasta el dibujante encuentra en él utilísimas indicaciones relativas á la formacion del plano y á las convenciones adoptadas para la representacion de los accidentes del terreno.

Y para completarlo y darle claridad, no ha desdeñado el Sr. Diaz Covarrubias descender á las nociones más elementales, cuando ha sido necesario, como puede verse en la Agrimensura, pues en ella trata de la conversion de las medidas de un sistema á otro. Y con

iguales móviles ha llenado su libro de útiles tablas y numerosos modelos de registro y de cálculo.

Con razon se ha calificado la Topografía como la obra maestra que produjo el insigne Ingeniero. Ha sido un modelo y lo seguirá siendo por mucho tiempo.

Todas las ciencias adelantan y conquistan nuevos progresos, pero trascurrirán muchos años para que sea necesario sustituir esta Topografía en nuestros colegios, bastando por mucho tiempo adiccionarla con algunos de los métodos modernos, que encontrarán siempre sólidos fundamentos en sus doctrinas.

Se ve que su obra ha sido escrita sobre el terreno, de tal manera, que podria referirse cada capítulo á la operacion topográfica que ejecutaba el autor cuando la concibió, y con su genio analítico inculca la importante idea de discutir en el gabinete los datos recogidos en el terreno, para utilizarlos de la mejor manera.

En su Geodesia y Astronomía puede decirse que las teorías están expuestas con rigor y claridad, lo que prueba la fácil concepcion del autor, que procuró enseñar lo que pudiera tener aplicacion en el país y fuera útil á su patria. En la Geodesia hay algunas fórmulas desarrolladas por él, bajo formas nuevas; pero en Astronomía hay mucho original que demuestra su talento y su instruccion, como lo es su método para determinar la hora por alturas iguales de dos estrellas, que es aplicable con grandes ventajas cuando se trabaja con instrumentos de poca precision angular, ó sin instrumentos meteorológicos, de lo que puede hacerse abstraccion, sin que los resultados sean inferiores á los otros procedimientos calificados de buenos.

Por lo demas, los esfuerzos del Sr. Diaz Covarru-



bias han sido coronados del mayor éxito, pues con la lectura y con el estudio de sus tratados de Topografía, Geodesia y Astronomía, se han formado un número considerable de jóvenes que han sido útiles á nuestra patria.

Hay otra obra escrita por mi querido compañero, que ha sido tambien en extremo provechosa para la enseñanza; quiero hablar de sus "*Elementos de análisis trascendente*," que publicó en 1873, para llenar el vacío que habia de obras de texto en la Escuela Nacional Preparatoria, en la que era Profesor de Matemáticas el Sr. Diaz Covarrubias, y con el fin de facilitar á los alumnos el estudio de la materia, asignando, como el autor lo dice, al análisis un fundamento más accesible, más claro, más francamente derivado de consideraciones concretas, procurando despojarlo de ese ropaje misterioso y fantástico de que lo revisten las concepciones de magnitudes infinitesimales ó evanescentes, y presentando el análisis como la expresion de un gran artificio lógico de nuestro espíritu, cuyo objeto es el de vencer, por medios auxiliares é indirectos, las dificultades con que no podria luchar si se intentara atacarlas directamente. Si la base ideada por el Sr. Diaz Covarrubias no ha satisfecho á todos los antiguos Profesores, el hecho es que con su obra se ha facilitado el estudio de la materia, que satisface las condiciones de una obra didáctica y que está escrita con concision, con órden y claridad, presentando tipos correctos de cálculo y elegantes ejemplos.

El saber y la inteligencia del Sr. Diaz Covarrubias han producido otros estudios ménos extensos, pero que á semejanza de los arbotantes de las catedrales góticas,

sirven para sostener el edificio principal. Tal es el que lleva por título: "*Investigaciones relativas á la influencia del calor solar sobre la figura general de la tierra*," que publicó en Paris y que llamó la atencion de los científicos, tanto por el asunto cuanto por la manera de tratarlo.

Tal es tambien el "Método para determinar la latitud por observaciones azimutales," que tiene el mérito de dar excelentes resultados y de eliminar los errores instrumentales. A propósito de este Método, debo referiros algo de su historia. Fué redactado durante el viaje entre América y Asia, que emprendia el Sr. Diaz Covarrubias para ir como Jefe de la Comision Mexicana á observar el paso de Vénus. Quizá para tener un motivo más de recordar la patria ausente, ó como muestra de agradecimiento por la representacion que se le habia conferido, proponia que si llegaba á tener aceptacion su procedimiento entre los astrónomos, se le denominase "Método mexicano." Durante la observacion, tuvo el éxito que de él se esperaba, y mereció el honor de que el Gobierno del Japon obsequiase al Sr. Diaz Covarrubias con una traduccion de su Método en japonés.

Tal es, en fin, su "Método para la determinacion de la hora por alturas iguales," que valió á su autor un notable homenaje. El Sr. Diaz Covarrubias, durante su permanencia en el Japon, habia entablado relaciones de amistad con el Sr. Struve, Ministro Plenipotenciario de Rusia y hermano del Director del Observatorio de Pulkowa. El distinguido diplomático era tambien dado á la Astronomía, é hizo observaciones privadas sobre el paso de Vénus. Reconoció en el Sr. Diaz



Covarrubias un observador de primer orden, y para corresponder las atenciones que habia recibido de la Comision Mexicana, le remitió á su hermano las obras del Sr. Diaz Covarrubias, recomendádoselo para el caso de que llegara á ir á Rusia; así es que cuando el Director del Observatorio de Pulkowa encontró al Sr. Diaz Covarrubias entre los miembros del Congreso de Estadística, celebrado en Paris en 1875, lo obsequió con una obra de Astronomía, diciéndole: "En este libro encontraréis el método de alturas iguales para la determinacion de la hora, pero la prioridad os pertenece."

A esta distincion, el célebre astrónomo ruso agregó la de proponer al Sr. Diaz Covarrubias y que fuese recibido como miembro del "Congreso de astrónomos del Norte." Se le recibió, en efecto, y de una manera tan cordial, que uno de los astrónomos de Austria se dirigió á él y le dijo: "Con los astrónomos de Alemania, me he olvidado de Sadowa; con vos, me olvido de Querétaro." La patria de los hombres científicos es el mundo.

Extraordinario nos parecería que el Sr. Diaz Covarrubias haya sido admitido en el "Congreso de astrónomos del Norte," si no nos hubiésemos acostumbrado á saber que en todas partes y por hombres notables de todas las naciones, se le tributaban honores y se reconocia su mérito: en el Congreso de electricistas celebrado en Paris; en el de Geografía en Venecia; en la Conferencia sobre ferrocarriles en Milan; en la Asociacion Geodésica Internacional en Austria, y muy especialmente en diversos Observatorios de España y en el Congreso de meteorologistas en Biarritz. Nuestra

antigua metrópoli, como madre al fin, recibe siempre con amor á los hijos que el destino inevitable arrancó de su regazo.

A principios de 1875, y en cumplimiento de las órdenes del Gobierno, publicó el Sr. Diaz Covarrubias, á su paso por Paris, los resultados de sus observaciones del tránsito del planeta Vénus por el disco del Sol en 8 de Diciembre de 1874, que hizo auxiliado de los Sres. Jiménez, Fernández, Barroso y Búlnes, con el fin de que fueran tomados en consideracion al calcular de nuevo el módulo de nuestro sistema planetario, la paralaje solar.

Exponiéndome á fatigaros, tengo que hablaros de otro servicio eminente que debemos al Sr. Diaz Covarrubias.

Al organizarse de nuevo en 1867 el Gobierno nacional, y siendo Ministro de Justicia é Instruccion Pública el Sr. Martínez de Castro, se trató de reformar el sistema de enseñanza y educacion, reforma no sólo útil sino indispensable y que encontraba sancion en los hechos. En efecto, el éxito ha dependido siempre de la excelencia del método.

La civilizacion árabe pasó como un meteoro, porque los trabajos de su ciencia y el conjunto de sus doctrinas filosóficas no se apoyaban sobre un método sólido, puesto que en gran parte era empírico. La Edad Média vino á tierra porque es imposible deducir verdades útiles de fórmulas imaginadas: de la influencia que los planetas ejercen sobre el destino del hombre, la Escolástica entera no deduciria las leyes de Kepler. Por el contrario, los tiempos que han seguido á Bacon, á Galileo y á todos los fundadores del método cientí-