SOBRE ALGUNOS PRINCIPIOS ELEMENTALES

DE NOMOGRAFÍA

POR

M. M. d'Ocagne

(Tomado de *La Naturaleza* de Madrid, de 28 de Agosto de 1901)

(Continuacion)

6. *Abacos tanjenciales de tres variables.*—Correlativamente, la relacion de posicion mas sencilla que puede establecerse entre tres líneas definidas en el dominio tanjencial, consiste en que sean tanjentes a una misma recta. De ahí el tipo mas jeneral de ábaco tanjencial de tres variables, cuyo principio puede esponerse por medio de las mismos ecuaciones que acaban de servirnos para los ábacos puntuales, con la diferencia única de que las coordenadas cartesianas x e y han de ser reemplazadas por las coordenadas paralelas u i v.

Mediante esta sustitucion, las ecuaciones (1), (2) i (3) definirán tres sistemas de líneas de una cota (α_1), (α_2), (α_3), i las cotas de tres de estas líneas estarán ligadas por la ecuacion F cuando estas tres líneas sean tanjentes a una misma recta. Es, pues, necesario recurrir a una recta móvil, llamada *índice*, para servir de ábaco.

Observemos de paso que, lo mismo que en el caso de un ábaco puntual se puede conseguir siempre que dos de los sistemas acotados estén constituidos por rectas, se puede en este caso conseguir que dos de los sistemas estén constituidos por puntos. Luego toda ecuacion de tres variables α_1, α_2, α_3, puede representarse por dos sistemas de puntos acotados (α_1), (α_2) i un sistema de curvas acotadas (α_3), i los valores correspondientes de estas tres variables han de ser tales, que *la recta que une los puntos acotados* α_1 *i* α_2 *sea tanjente a la curva acotada* α_3.

Parece a primera vista que la necesidad de recurrir al empleo de una recta móvil, constituye una inferioridad de los ábacos tanjenciales con relacion a los ábacos puntuales. No hai nada de eso, como puede verse desde luego, teniendo en cuenta la observacion siguiente: la determinacion de una recta por dos puntos acotados, no está espuesta a la posibilidad de error inherente a la determinacion de un punto por la interseccion de dos líneas acotadas, la cual proviene de que al seguir estas dos líneas para llegar al punto en que se cortan, podremos, sinó ponemos cuidado bastante, pasar a otras líneas próximas, pertenecientes a los mismos haces de que forman parte aquellas. Esta causa de error no existe con los puntos acotados, en los cuales cada cota se aplica a *un solo punto* en vez de referirse a toda una línea. Es de observar tambien que esta circunstancia facilita la interpolacion a ojo entre los elementos acotados que figuran efectivamente en el ábaco.

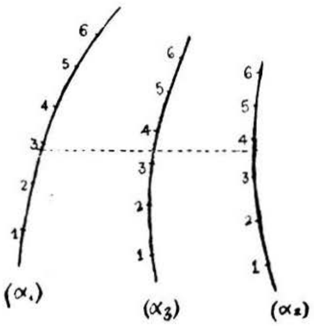

Fig. 3

Esta doble ventaja se acentúa aun mas cuando la ecuacion que se trata de representar es de la forma *(E′)* [la forma *(E″)* no es mas que un caso particular de la forma (*E′*)], porque entónces los tres sistemas de elementos acotados definidos por las ecuaciones (1′), (2′), (3′), despues que se hayan reemplazado en ellas x e y por u i v, se reducen a sistemas de puntos de una cota, i basta tomar entre ellos, con ausilio del índice, tres puntos en línea recta; de ahí el nombre de *ábacos de puntos alineados* (fig. 3) (*).

Los que con mas frecuencia se encuentran en la práctica, son los ábacos que se presentan en la forma (*E″*), i éstos se definen por las ecuaciones (1″), (2″) i (3″), reemplazando en ellas x e y por u i v (**).

Por otra parte, si se refiere un ábaco de esta especie a ejes cartesianos, las ecuaciones que definen sus diversos elementos pueden escribirse, siendo l una lonjitud fija cualquiera, en esta forma:

$$(a_1) \qquad \begin{cases} x = -l, \\ y = f_1(a_1), \end{cases}$$

$$(a_2) \qquad \begin{cases} x = l \\ y = \varphi_2\,(a_2) \end{cases}$$

$$(a_3) \qquad \begin{cases} x = l\,\dfrac{\varphi_3\,(a_3) - f_3\,(a_3)}{\varphi_3\,(a_3) + f_3\,(a_3)}, \\[2ex] y = \dfrac{-\psi_3\,(a_3)}{\varphi_3\,(a_3) + f_3\,(a_3)}. \end{cases}$$

En la *Observacion* puesta al final del número siguiente, se encontrará un nuevo argumento en favor de los ábacos tanjenciales.

(*) *T. N.*, cap. III.
(**) *T. N.*, cap. III §§ II i III, *A*.

(Concluirá.)