

PATENTE DE INVENCION ESPAÑOLA Nº 287.008.

ORIGINAL

287008



287008

MEMORIA DESCRIPTIVA

Solicitante :  
DAVID VALLE Y GIL  
Alonso Cano, 39 - 2º - izq. - ext.

M A D R I D  
=====

287008

PATENTE DE INVENCION ESPAOLA Nº 287.008

Solicitante: David Valle Gil

Residencia: (Madrid(España))

O b j e t o: "CALCULADOR TRIGONOMETRICO"



MEMORIA DESCRIPTIVA

=====

- Nuestra primera y fundamental aspiración al idear el aparato que llamaremos "CALCULADOR TRIGONOMETRICO" fué y sigue siendo, facilitar sus tareas a los estudiantes de las enseñanzas de caracter secundario, que ya en los primeros cursos (particularmente, los de Enseñanza Media, en el 3º) inician sus contactos con la Trigonometria, tratando de asimilar conceptos abstractos, de precisión matemáticos, con rigor igualmente matemáticos y combinar las fórmulas y relaciones resultantes, con lo cual comienzan a establecer el entramado de esta parte de la ciencia Matemática, absolutamente nueva para ellos, y por la cual hay que comenzar desarrollando en principio su curiosidad, haciéndoles notar la considerable importancia de sus aplicaciones en la Ciencia moderna, y despues interés creciente, el cual suele seguir inmediatamente a un feliz entendimiento de las cuestiones que se les vayan presentando.
- 5.
- 10.
- 15.

- Fues bien; a los medios de que se valen habitualmente profesores y alumnos (explicaciones, encerado, libros, etc.) se añaden modernamente cuantos medios experimentales hay disponibles, lo cual es particularmente necesario en todos aquellos países que adolecen del defecto de disponer de enseñanzas excesivamente teoricas. En este sentido trabaja y aconseja con innegable buen sentido el Centro de Orientación Didáctica, del Ministerio de Educación Nacional, buscando estimular, desde la raíz, las dotes investigadoras de quienes hayan de descubrir por los caminos de la Ciencia.
- 20.



Si se logra hacer experimentales los primeros pasos que se den en el campo de la Trigonometría, aportando un sencillo aparato que permita a los escolares leer los ángulos que deseen y, automáticamente, las razones trigonométricas del mismo, y a la inversa, de modo mecánico, y sin mas que uno, o a lo sumo dos movimientos de giro, análogamente a como se maneja un compás o un semicírculo graduado, en un tiempo insignificante y sin esfuerzo mental apreciable, habida cuenta que la Matemática es la disciplina mas difícil de enseñar, se habrá logrado un propósito que hemos perseguido con afán y tenacidad hasta conseguir su cristalización en el aparato mencionado al principio de la Memoria, en la que vamos a pasar a describirlo.

Y como no solamente resuelve este aparato los primeros problemas que acabamos de mencionar en el parrafo anterior, sino una gran cantidad de los que surgen a medida que se va ampliando el campo de los conocimientos en el dominio de la Trigonometría (con idéntica rapidez y facilidad) le hacemos, especialmente útil en los cursos siguientes al de la iniciación y en diversas ramas de la Técnica. Por ello, y pensando que puede llegar a experimentar una notable difusión, hemos decidido reservar todos los derechos que concede la correspondiente patente de invención que solicitamos.

Es obvio decir que no tenemos la menor idea de que exista nada similar, ni aun la Regla de Máloulo, puesto que son de formas completamente distintas, y sus campos de aplicación son esencialmente distintos, si bien, a lo largo de los cálculos que se realizan ambos aparatos pueden y deben complementarse felizmente. Nuestro aparato es exclusivamente goniométrico y la Regla de Cálculo es lineal. Pasemos a la descripción del CALCULADOR TRIGONOMÉTRICO.

Hemos pensado en realizar el modelo a escala variable, como indican los dibujos que acompañan a esta descripción, y en-



tre todos los tamaños destacaremos dos: El mural, de aula o de despacho de tamaño convenientemente grande para que sea visible por el conjunto de los alumnos de una clase, y el manual o individual, destinado a la utilización unipersonal, siguiendo las operaciones que se practiquen en el mural, en el encerado, o bien, según propia conveniencia, por el poseedor; su tamaño ha de ser tal que facilite su cómoda colocación en la cartera en que se guarde el material restante.

La diferencia entre ambos modelos estriba aparte de su tamaño, en que en el grande puede lograrse una mayor exactitud, toda vez que en el mural los nonius pueden apreciar minutos y en el manual, los nonius estan en principio calculados para obtener una precisión de seis minutos en la escala sexagesimal, y de diez minutos en la centesimal.

En los dibujos adjuntos, y sin caracter limitativo, se represente una forma de ejecución del invento, con referencia a los cuales: La fig 1 (hoja 1ª) representa visto de frente el aparato CALCULADOR TRIGONOMÉTRICO en condiciones de funcionar.

La fig 2 (hoja 2ª) representa el conjunto giratorio "alidada-cruceta-reglilla", con sus nonius sexagesimales y centesimales.

Las fig. 3 y 6 representan una parte del centro del aparato, en corte perpendicular al frente, con el orificio (b) indicado en la fig. 1ª, el eje de la alidada y la oquedad practicada en el tablero, la primera sin tapa y la segunda con tapa a tuercas.

Las fig. 4 y 7 representan la parte central de la alidada, según corte perpendicular al plano del tablero, con su botón de mando, su eje de giro con terminal roscado, el muelle (muy poco visible) y la tuerca, situados en la oquedad de la fig. 3; la fig. 4 sin tapa y la fig. 7 con tapa roscada.

Finalmente la fig. 5 represente un corte de la alidada en su parte central, perpendicular al plano del tablero.

De acuerdo con estos dibujos, el aparato presenta, según



la invención, un tablero plano, de forma cuadrada o rectangular, aunque, si la conveniencia lo requiriese, podría ser circular o poligonal de cierto número de lados, de grosor apropiado, según sus dimensiones, de dimensiones también variables, como ya se ha dicho, y de una sola pieza, o más, desmontables cuando esta fuera de uso, con el fin de hacerle mas cómodamente transportable, y un sistema giratorio, ya mencionado también anteriormente.

El aparato presenta, visto de frente, según indica la fig. 1 (hoja 1ª) un sistema de ejes coordinados ortogonales (a) en cuyo origen o punto de intersección hay practicados un orificio (b) de muy pequeño diámetro y profundidad acorde con el grosor del tablero, revestido o no con casquillo metálico y destinado a recibir el eje de la alidada. Los dos ejes coordinados, designados con las letras  $XX'$  e  $YY'$ , según es costumbre, están divididos en partes iguales, y en lugares adecuados llevan las abreviaturas Sen, Cos, Sec y Cosec, por ser en ellos donde se determinan sus valores.

La circunferencia (c), de menor radio esta dividida en 360 partes iguales, con arreglo al sistema sexagesimal, y en los puntos A y B presentan bandas tangentes AH y BI divididas en partes iguales, que son respectivamente, las líneas de tangentes y cotangentes trigonométricas, que pueden ser dibujadas en colores de mucho contraste, bien visibles y llamativos, muy convenientes a efectos didácticos.

Destacaremos, que la fig. 1 presenta las escalas (r) y (s), que formando ángulo recto con la línea de tangentes debenser consideradas como prolongaciones de ellas, y cuya finalidad es ampliar el campo de la determinación de tangentes, la primera (r) hasta una amplitud gradual que puede superar los  $87^{\circ} 30'$  en el primer cuadrante y los  $267^{\circ} 30'$  en el tercero.

La segunda (s) esta destinada a ampliar el campo de la determinación de tangentes negativas hasta una amplitud gradual que puede ser inferior a los  $92^{\circ} 30'$  en el segundo cuadrante y a



los  $272^{\circ} 30'$  en el cuarto.

- Presente, además, la fig. 1<sup>a</sup>, las escalas (t) y (u) perpendiculares a la línea de cotangentes, destinada la primera a ampliar el campo de determinación de cotangentes positivas hasta una amplitud gradual que puede ser inferior a los  $2^{\circ} 30'$  en el primer cuadrante y a los  $182^{\circ} 30'$  en el tercero, y la segunda (u) a ampliar el campo de la determinación de cotangentes negativas hasta una amplitud que puede superar a los  $177^{\circ} 30'$  en el segundo cuadrante y a los  $357^{\circ} 30'$  en el cuarto cuadrante.

- Estas escalas, que en la fig. 1 representamos mediante rectas perpendiculares a las líneas de tangentes y cotangentes pueden ser sustituidas en la práctica por arcos de circunferencia de radio de curvatura conveniente.

Ambas líneas (de tangentes y cotangentes) llevan en lugar apropiado las abreviaturas  $tg > 0$   $tg < 0$  la primera, y la segunda  $ctg > 0$  y  $ctg < 0$ .

- La circunferencia exterior (d) está dividida en grados centesimales y por su disposición, puede pasarse de uno a otro sistema, sin más que efectuar la lectura de la amplitud dada en una de las circunferencias y pasar a efectuar la lectura en la otra, puesto que las líneas trigonométricas son las mismas.

- En la vista de frente o planta de fig. 1 se ve también el sistema móvil "alidada-cruceca-reglilla", que consta de la alidada giratoria (e), de tanta longitud como lo permita el tamaño del aparato, que lleva en su centro un eje destinado a penetrar en el orificio (b), ya mencionado, sin holgura, el cual, en su extremo puede llevar una rosca a la que se adapte una tuerca destinada a comprimir adecuadamente un muelle y lograr la presión deseada del sistema giratorio sobre el tablero; todo esto debe quedar oculto en la oquedad practicada en el tablero, tapada como hemos dicho por una pieza metálica, de plástico u otro material que penetre a rosca, o simplemente por presión. Las figs. 3



155. y 4 aclaran este punto suficientemente.

La mencionada alidada está destinada a marcar ángulos o arcos, para lo cual, en (f) y (g) va provista de los correspondientes nonius sexagesimal y centesimal respectivamente (de estos nonius puede prescindirse en modelos sencillos, destinados a escolares de poca edad, tales como los de 2<sup>a</sup> y 3<sup>a</sup> curso de Enseñanza Media, Laboral etc.).

También la alidada se aplica a marcar tangentes y cotangentes sobre sus respectivas líneas (h) e (i).

En el punto (j) de tangencia con la circunferencia sexagesimal está rigidamente unida a la alidada, formando cuerpo con ella, y dirigida perpendicularmente a la misma, la cruqueta (k) destinada a la determinación de secantes sobre el eje  $XX'$  y cosecantes sobre el eje  $YY'$ , tan automáticamente como la alidada marca tangentes y cotangentes sobre sus respectivas líneas.

170. También, mediante artificios análogos a los aplicados en el caso de las tangentes y cotangentes, podemos determinar secantes y cosecantes de ángulos indeterminables por la limitada longitud de la cruqueta.

Tanto la secante como la cosecante podrían ser determinadas sobre la alidada, dividiéndole en partes iguales a las de los ejes coordenados, pero en la forma dispuesta la determinación resulta más cómoda, menos propensa a errores y el signo queda automáticamente determinado.

En la fig. 1<sup>a</sup>, o dibujo de planta, puede verse que, justamente en el mismo punto (j) de intersección de la alidada con la circunferencia trigonométrica, parte una reglilla giratoria (l), cuyo eje de giro está precisamente en dicho punto (j), dividida en partes iguales a las de los ejes coordenados. Esta reglilla, cuando se ha de efectuar la lectura de un seno, que es para lo que está destinada, se coloca perpendicularmente al eje  $XX'$ , y la división de aquella que coincida con este, nos dará su longitud. Esta reglilla, en la práctica será mas ancha que



como se representa en la figura, y las lecturas, por consiguiente, podrán hacerse con toda claridad.

190. Los cosenos quedarán automáticamente marcados sobre el eje  $XO'$  por ese giro de la reglilla, y su longitud vendrá dada por la distancia desde el origen a la intersección con la línea de  $f_0$  de la reglilla.

La fig. 2 representa la planta o frente del sistema "alidada-cruceta-reglilla", cuya representación aparte no tiene otro fin que tratar de esclarecer su comprensión, pero no sus detalles que han sido suficientemente explicados en párrafos precedentes. Señalaremos, sin embargo, la posibilidad de edocar, perpendicularmente a la alidada, en el punto (m) de tangencia con la circunferencia centesimal, otra cruceta completamente análoga a la del sistema, cuya utilidad, por el momento, no la hace indispensable.

Mediante el aparato que constituye la presente invención se logra, por el giro del sistema móvil manipulando su botón central marcar el ángulo o arco deseado y manipulando el botón situado en (j) quedan automáticamente determinadas todas sus líneas trigonométricas.

2º Se resuelve el problema recíproco dada una línea trigonométrica cualquiera, quedando determinados los argumentos (ángulos o arcos) y las restantes trigonométricas, y

3º Otros problemas del mayor interés, con toda rapidez y sencillez, que creemos es prolijo enumerar, por su cuantía; nos parece mas bien que es cuestión de folleto explicativo e instrucciones de uso.

215.

**---N O T A---**

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, su modo de realización práctica y esbozadas algunas de sus numerosas aplicaciones, se hace constar que la patente que se solicita es susceptible de modificaciones de detalles, como se ha insinua-



220. do en la presente Memoria, en cuanto no alteren la esencialidad del mismo, recayendo sobre las siguientes

REIVINDICACIONES

=====

225. 1ª.- CALCULADOR TRIGONOMÉTRICO, caracterizado porque el aparato está constituido por un tablero base en el que están grabados un sistema de coordenadas rectangulares (a) cuyos ejes se distinguen con las designaciones respectivas  $XX'$  e  $YY'$ , divididos en partes iguales y con las abreviaturas indicadas en la Memoria, cuyo punto de intersección u origen, situado en el centro del tablero, presenta un orificio (b) revestido o no por casquillo metálico

230. u otro material. Están también grabadas dos circunferencias concéntricas, cuyo centro es el origen de coordenadas, de las cuales la menor está dividida en 360 partes iguales y la mayor en 400 partes, iguales también.

235. Presenta además en el punto A una tangente (h) a la circunferencia sexagesimal, destinada a la lectura de tangentes y en el punto B otra tangente (i) a la misma circunferencia, destinada a la lectura de cotangentes. Ambas líneas van acompañadas de las correspondientes abreviaciones, según se indica en el texto de la Memoria.

240. 2ª.- CALCULADOR TRIGONOMÉTRICO, caracterizado por presentar (fig. 1) las escalas rectilíneas, o bien curvilíneas (r) y (s) destinadas a ampliar el campo de la determinación de tangentes positivas y negativas, y las escalas (t) y (u) aplicadas a la ampliación del campo de determinación de cotangentes positivas y negativas.

245. 3ª.- CALCULADOR TRIGONOMÉTRICO, caracterizado porque se dispone el sistema "alidada-arcueta" formado por las reglas FG (alidada) y LM (arcueta) (fig. 1) perpendicularmente unidas y señaladas con las letras respectivas (c) y (k) (figs. 1 y 2), destinadas, según se indica en la Memoria a la determinación de argumentos, tangentes y cotangentes, secantes y cosecantes.

250.

La alidada está provista de dos nonius (f) y (g) (figs. 1



y 2), de los que puede prescindirse en modelos de extremada sencillez.

255. 4<sup>a</sup> CALCULADOR TRIGONCÉLÉTRICO, caracterizado porque en el mismo punto (j) (figs. 1 y 2) en que se cortan las líneas de fé de la alidada y cruceeta se encuentran el eje y punto de arranque de la reglilla (l), de longitud muy poco mayor o igual que el radio del círculo trigonométrico, de anchura conveniente, dividida en partes iguales a las de los ejes coordenados y dotada de movimiento de giro alrededor del eje, destinada a la determinación de senos sobre ella misma y de cosenos sobre el eje  $XX'$ , según queda explicado en el texto de la Memoria. El conjunto "alidada-cruceeta-reglilla" constituye el sistema móvil.

265. 5<sup>a</sup>.-CALCULADOR TRIGONOMÉTRICO, caracterizado por el conjunto del aparato que queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, que consta de nueve hojas, mecanografiadas por una sola cara a dos espacios, y representado gráficamente en las dos láminas adjuntas.-----

Madrid, 27 de Agosto, de 1963

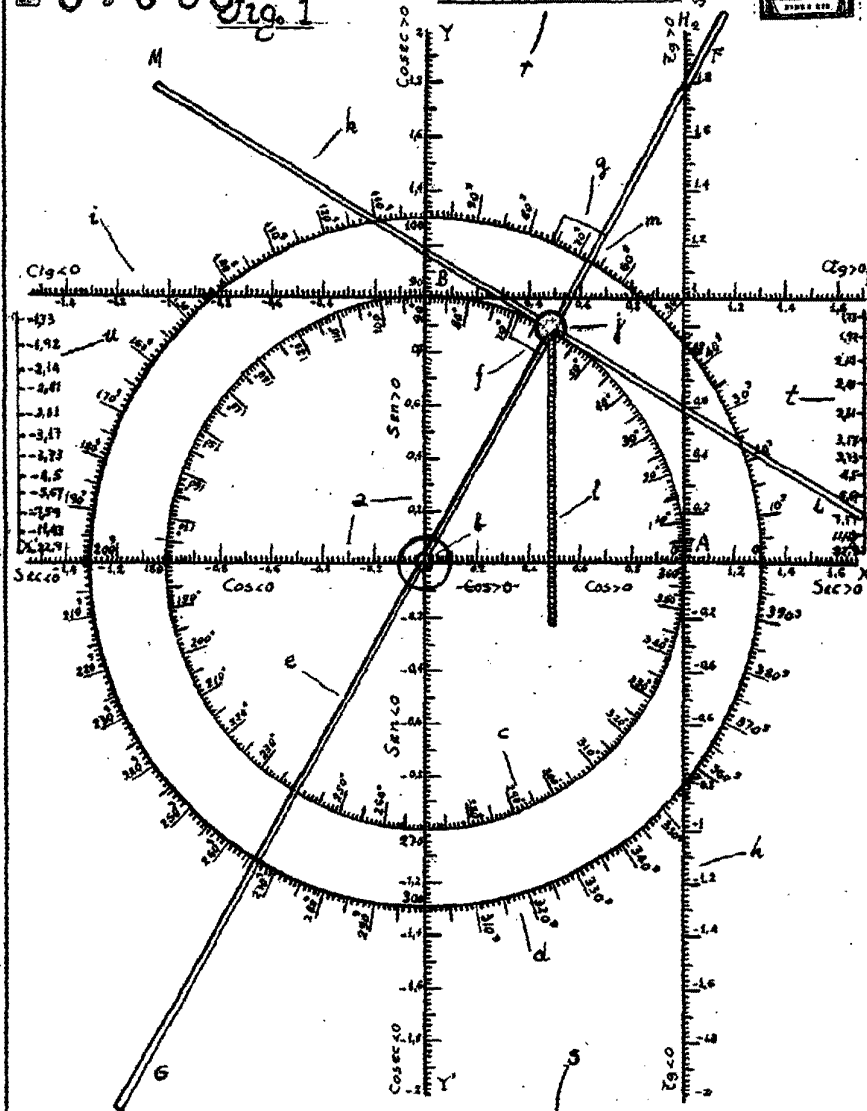
*Stall*

David Valle Gil Dos hojas - Hoja 1<sup>a</sup>

287008  
Escala variable

287008 Fig. 1

1.29 (87°30')
1.43 (85°)
1.799 (82°30')
5.67 (80°)
4.5 (77°30')
3.73 (75°)
3.17 (72°30')
2.84 (70°)
2.41 (67°30')
2.14 (65°)



2.14 (65°)
2.41 (67°30')
2.84 (70°)
3.17 (72°30')
3.73 (75°)
4.5 (77°30')
5.67 (80°)
7.5 (82°30')
11.43 (85°)
22.9 (87°30')

Stalle

Madrid,

Marzo 1963

David Valle Gil Dos hojas - Hoja 2

