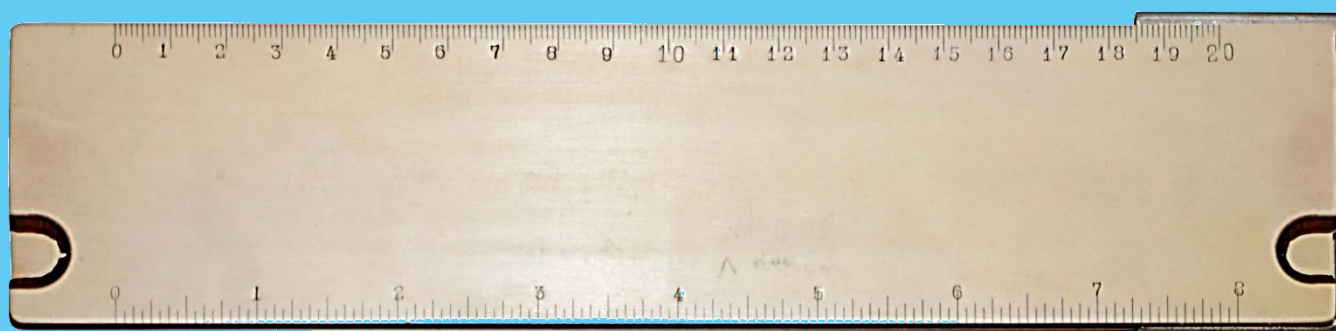
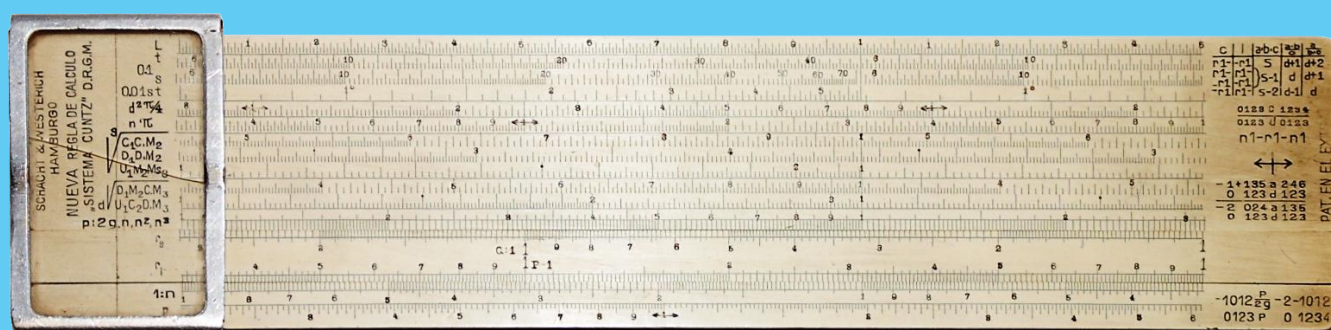


Versión Española de la Regla de Cálculo “Sistema Cuntz”



(fabricada por KHH)

Nueva Revisión del “Sistema Cuntz”

por Jose G. Fernández

23-02-2025



Nueva Revisión de las Reglas del “Sistema Cuntz”

Una Nueva Versión Española Encontrada

por J.G.Fernández

1 Introducción

Las reglas de cálculo del “Sistema Cuntz” fueron diseñadas a principios del siglo XX por Gregor R.F.H. Cuntz. Existen tres versiones, descritas en un artículo de Dieter von Jeziersky [1] y en el libro sobre el fabricante KHH de Georg Schreiber [2]. Por lo tanto, no me detendré en la historia ni en los detalles de las patentes, sino que tomaré algunos datos de estas fuentes para respaldar mis conclusiones. Sin embargo, creo que hay información confusa en [1] (que podría haberse transferido a [2]). Espero que estas dudas se aclaren en las explicaciones complementarias que se presentan a continuación.

Asimismo, en el Museo de la Regla de Cálculo [3] se hace referencia a Schacht & Westerich, una de las empresas que comercializan productos KHH. En la sección de manuales de este sitio web se hace referencia a documentos de Pickett que mencionan estos diseños de Cuntz [4].

Jeziersky indica que existen tres modelos, que denomina A, B y C coincidiendo con su aparición temporal. Seguiré su identificación. En el libro de Schreiber, el autor afirma:

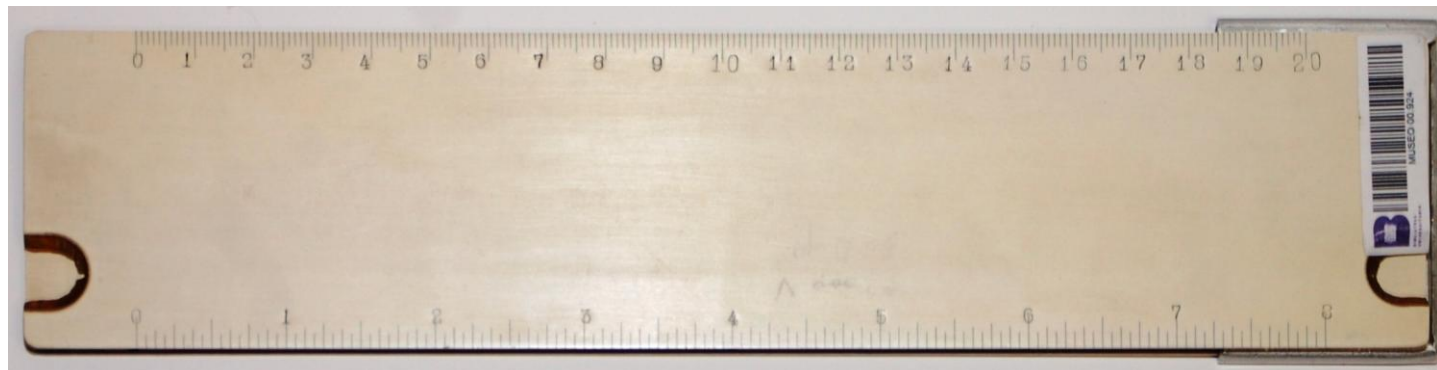
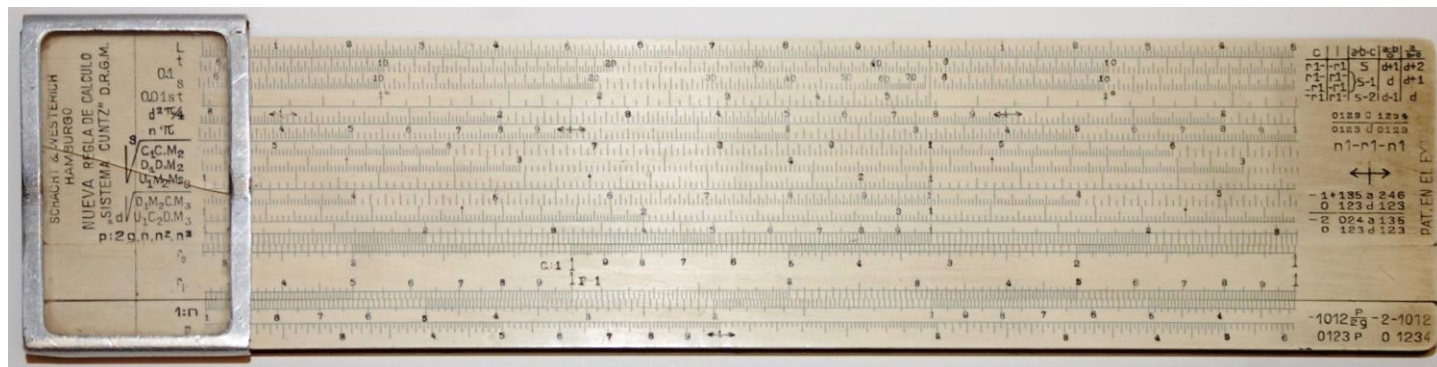
“Es interesante observar que hay folletos e instrucciones en español, francés e inglés.”

Entiendo que lo de “interesante” se debe a que no se han encontrado documentos ni ejemplares en otros idiomas que no sean el alemán.

Por lo tanto, me complace mostrar a continuación imágenes de un ejemplar del modelo B en español. Se puede encontrar en el museo de la Facultad de Telecomunicaciones de la UPM [6]. Incluso me han facilitado fotografías del ejemplar, lo cual agradezco enormemente.

2 El Ejemplar del “Modelo B” Español

Las siguientes tres imágenes pertenecen a la colección del museo de la biblioteca de la ETSIT [6] que acabo de mencionar:





Aparte de las escalas en centímetros y pulgadas en la parte posterior, todo lo demás, excepto la parte frontal, está en blanco. En la parte frontal, el texto que no corresponde a las escalas es de alguna manera diferente al de los ejemplares alemanes (modelos A, B o C):

<i>Texto a la izquierda del frontal</i>
SCHACHT & WESTERICH HAMBURGO NUEVA REGLA DE CALCULO “SISTEMA CUNTZ” D.R.G.M.
<i>Texto a la derecha del frontal</i>
PAT. EN EL EXTRANJERO

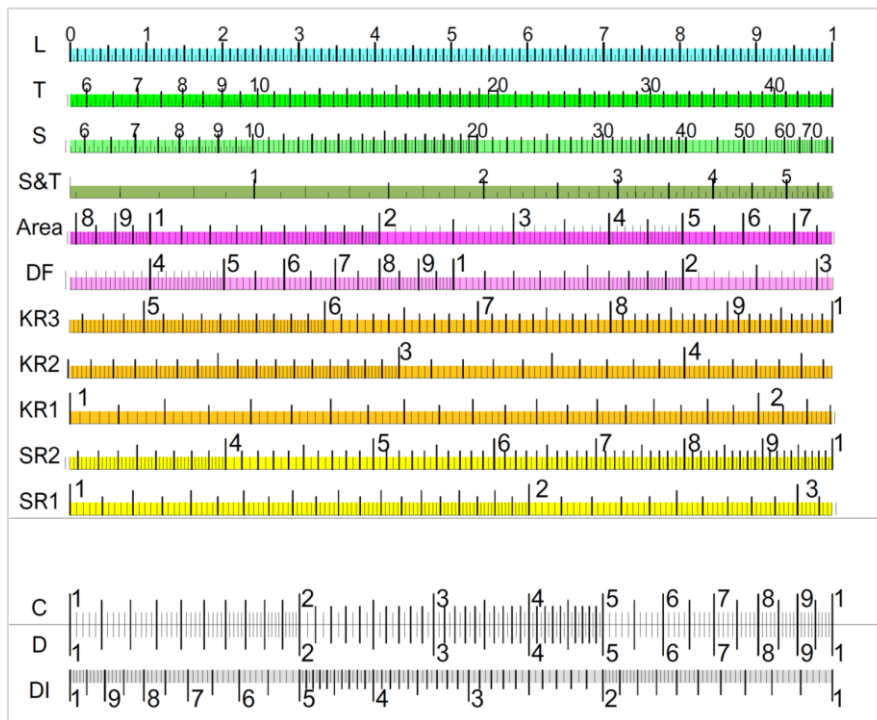
3 Evolución de las Escalas

Como son tres modelos diferentes, simularé las tres versiones para ver los detalles y la evolución. Las fotos de los otros ejemplares existentes se pueden encontrar en los documentos de la Bibliografía. Para comparar las diferentes dimensiones de los tres modelos (en mm), he preparado la siguiente tabla:

Modelo	Largo	Ancho	Grosor	Escalas
A	165	50	7	125
B	240	56	8	187
C	~150	~48	?	125

Así pues, los modelos A y C son de tamaño de bolsillo con escalas de 125 mm (5”), mientras que el modelo B es más largo, pero con escalas de tan solo 187 mm (7,5”) de longitud.

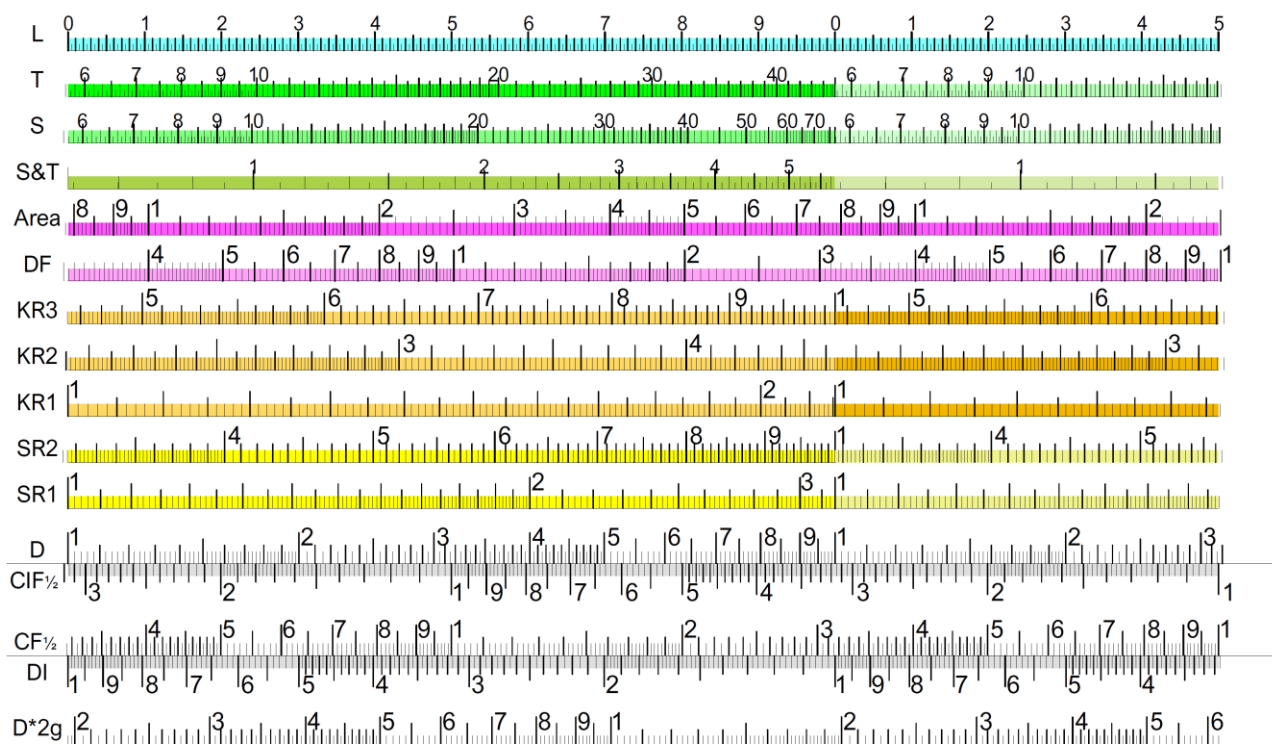
3.1 El Primer Modelo (A)



Con las etiquetas estándar asociadas, la mayoría de las escalas ya son conocidas. Es fácil deducir que las escalas KR corresponden a las raíces cúbicas de D y las escalas SR proporcionan la raíz cuadrada de D. La escala DF comienza en 3,14 (π). La desconocida es la escala de "Área". Se trata de una escala DF que empieza en 7,85 ($\pi/4$) y que proporciona directamente áreas de círculo a partir de SR1 o SR2. Un cursor con una sola línea de índice completa este diseño del modelo A. Finalmente, el espacio en la regilla sobre C estaba destinado a una escala, marcas de constantes o similares, diseñadas por el usuario.

En la propaganda de Pickett [4] se puede leer que Pickett relaciona su diseño con el de Cuntz, indicando que fue el primero en utilizar escalas trigonométricas referidas a D y en emplear escalas de raíz cuadrada y cúbica. Pero le asignan 1916 como el año en que Cuntz diseñó o inventó esos instrumentos, aunque deberían haber usado 1913 (18 de noviembre), ya que es la fecha en que se presentó la patente US1168059 del Sr. Cuntz (curiosamente, no hay ninguna referencia al modelo de utilidad alemán de 1912). De hecho, las escalas trigonométricas solo se describieron (dibujaron), mientras que las escalas segmentadas de cuadrados, cubos, etc., para raíces se encuentran en las reivindicaciones de la patente.

3.2 Segundo Modelo (B)

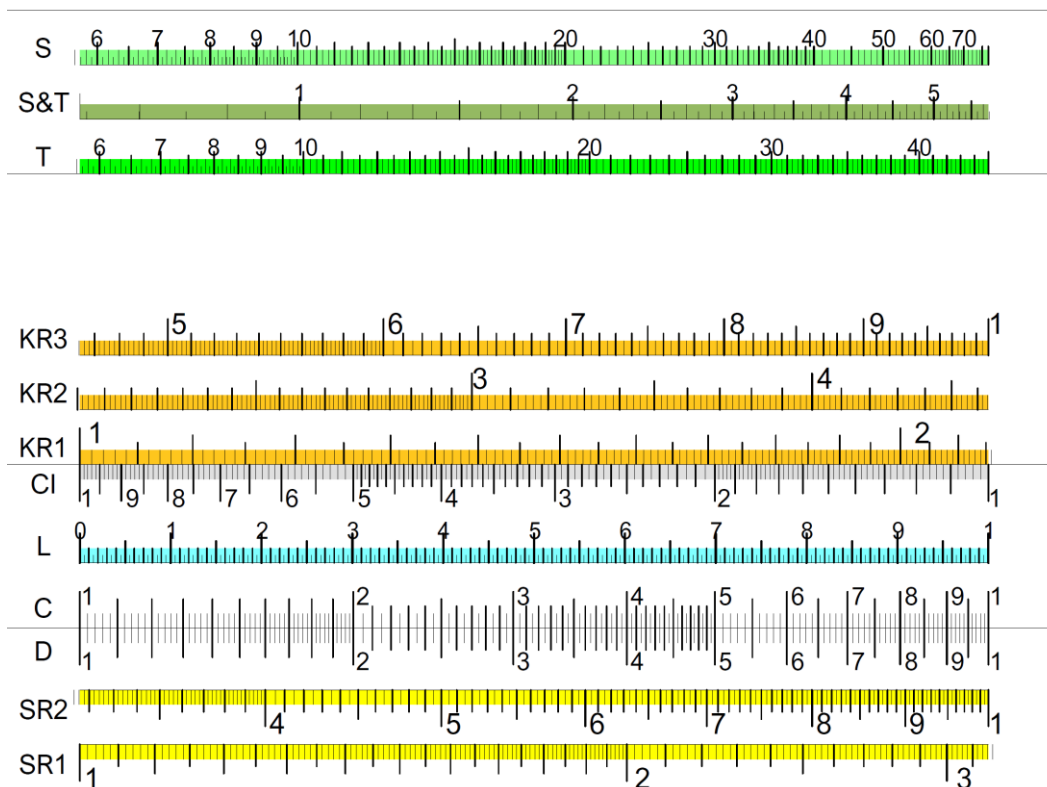


En este diseño, en lugar de una década más amplia (diseño anterior con una distribución más larga), todas las escalas son de década y media. La década básica mantiene la misma longitud, 125 mm, con otros 62,5 mm. En esta longitud adicional, las escalas con una década simplemente continúan con otra: L, Área, DF, D, $CF\frac{1}{2}$, $CF'\frac{1}{2}$, DI y $D*2g$. Sin embargo, las escalas SR y KR solo tienen segmentos de la escala completa. Por lo tanto, la longitud adicional repite la primera mitad de dicho segmento (ver el cambio de color de fondo). De forma similar, las funciones trigonométricas también repiten su primera mitad. La escala ST debería dividirse en las primeras mitades de S y T, lo cual no es posible. La prolongación de S proporciona una escala invertida (para ángulos desde 90° a aproximadamente 135°) y no encaja en la prolongación de D. Finalmente, la escala T podría representar la mitad de T2 (de 45° a aproximadamente 72°), pero creo que esto podría generar confusión con las escalas ST y S.

Además, ahora la escala D se encuentra sobre la reglilla, quizás para tener una mejor relación con las escalas de la parte superior del cuerpo. Y C se convierte en $CF\frac{1}{2}$ y aparece una nueva $CF'\frac{1}{2}$ en el otro eje de la reglilla. El " $\frac{1}{2}$ " indica que estas dos escalas comienzan en $\sqrt{10}$ (media década). En el lugar donde normalmente se encuentra D, ahora hay una DI, para completar el conjunto de escalas y su inversa. Supongo que el uso de escalas desplazadas en la reglilla facilita la multiplicación y la división.

La última escala, la nueva, es " $D*2g$ ". Claramente es una D desplazada, pero el factor 1,96 no se entiende hasta que se comprende el etiquetado utilizado en la escala D, donde aparece este " $2g$ ". La " g " representa la aceleración de la gravedad de $9,8 \text{ m/s}^2$, y $2g$ es 19,6 (lo explicaré más adelante).

3.3 El Tercer Modelo (C)



La parte superior (escalas trigonométricas) corresponde al reverso de la reglilla (el orden se toma de [2]). Área, DF y $D*2g$ han desaparecido, y el cursor ahora tiene tres líneas de índice [2]. Esto debe ser una adaptación a los diseños más utilizados por la competencia, y también para reducir el ancho de la regla de cálculo (escalas trigonométricas en el reverso).

4 Etiquetado de las Escalas

Como que Cuntz añadió las nuevas escalas SR y KR, intentó explicar su uso mediante etiquetas. Solo el modelo C, de 1926, utiliza un único símbolo para identificar las escalas.

En los modelos A y B, la escala D es la base del diseño, ya que la mayoría de las demás escalas hacen referencia a ella. En este sentido, en el modelo A se etiqueta como « $n^2 \cdot 3$ » y en el B « $p:2g, n, n^2, n^3$ ». Estas etiquetas indican los resultados que se pueden obtener. En el modelo A se puede obtener el cuadrado o el cubo (a partir de las escalas SR y KR). En el modelo B se añade « n » para indicar su función en la multiplicación y la división, y « $p:2g$ » para indicar que la escala D es igual a la escala p dividida por $2g$. Por eso etiqueté p como $D*2g$ en la simulación.

Aquí radica la primera diferencia lingüística: los modelos alemanes muestran «G», mientras que el modelo español muestra «P». Supongo que "G" significa "Gewicht" o peso, mientras que "P" significará "Peso", pero no encuentro ninguna fórmula que utilice $n*2g$ relacionada con el peso. Solo he encontrado la relación entre las energías cinética y potencial en el movimiento vertical: $v = \sqrt{2gh}$ (donde v es la velocidad final y h la altura máxima). Sin embargo, no entiendo por qué esta operación requiere una escala específica.

Una vez que n se asocia a D, es fácil ver que DI tiene una relación 1:n en el modelo B. Pero en el modelo A la escala C no está etiquetada, ya que en cada extremo aparecen "Q+1" y "P-1", símbolos conocidos que se utilizan para recordar cómo contar dígitos al multiplicar o dividir.

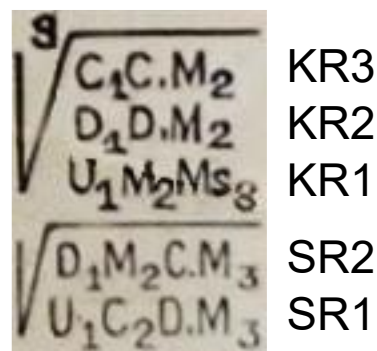
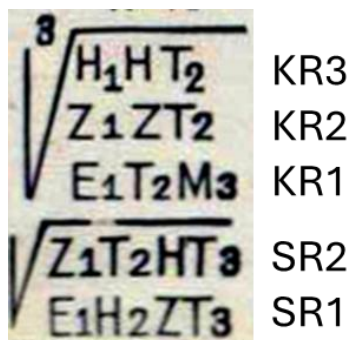
A continuación tenemos la escala DF, etiquetada como "n π", clara, y las escalas trigonométricas t (T), s (S) y s t (ST). Las dos primeras tienen 0,1 delante, pero en el medio, y la tercera va precedida de 0,01. Es fácil ver que los números son los factores que se aplican a la lectura en n (D). Además, en el modelo B, las escalas CF½ y CIF½ se denominan, en Alemán, Zo (Zunge oben) y Zu (Zunge unter), refiriéndose simplemente a su posición, no a su uso. En el ejemplar español, estas son r_s y r_i , para "regilla superior" y "regilla inferior" (con el mismo significado).

Un poco más confusa es la etiqueta de la escala de Área, $d^2 \frac{\pi}{4}$, hasta que se ve la "d" en las escalas SR, justo antes de la raíz cuadrada grande. Así pues, las escalas SR corresponden a d en dicha fórmula, o bien se obtiene el área de un círculo situando el diámetro en las escalas SR y leyendo el resultado en la escala de Área.

Finalmente, tenemos las escalas SR y KR. Además de la raíz cuadrada y la raíz cúbica dibujadas, para comprender su significado debemos recordar cómo se utilizan estas escalas, o que las escalas SR son dos segmentos de una década y las KR son tres segmentos. Por el contrario, si los segmentos SR y KR estuvieran alineados, se necesitarían dos o tres décadas de D para que coincidieran. Las siguientes tablas traducen las etiquetas de las escalas SR y KR, referidas a la escala D:

Inglés	M Millions	HT Hundreds of Thousands	tT Tens of Thousands	T Thousands	H Hundreds	t Tens	U Units
Español	Ms Millones	C.M Centenas de Millar	D.M Decenas de Millar	M Millares	C Centenas	D Decenas	U Unidades
Alemán	M Millionen	HT Hunderttausende	ZT Zehntausende	T Tausende	H Hunderte	Z Zehner	E Einheiten
D	10.000.000 - 1.000.000	1.000.000 - 100.000	100.000 - 10.000	10.000 - 1.000	1.000-100	100 - 10	10 - 1
SR1	3.162 - 1.000		316,2 - 100		31,62 - 10		3,16 - 1
SR2		1.000 - 316,2		100 - 31,62		10 - 3,16	
Digitos	4	3	3	2	2	1	1

Inglés	M Millions	HT Hundreds of Thousands	tT Tens of Thousands	T Thousands	H Hundreds	t Tens	U Units
Español	Ms Millones	C.M Centenas de Millar	D.M Decenas de Millar	M Millares	C Centenas	D Decenas	U Unidades
Alemán	M Millionen	HT Hunderttausende	ZT Zehntausende	T Tausende	H Hunderte	Z Zehner	E Einheiten
D	10.000.000 - 1.000.000	1.000.000 - 100.000	100.000 - 10.000	10.000 - 1.000	1.000-100	100 - 10	10 - 1
KR1	215,4 - 100			21,5 - 10			2,15 - 1
KR2			46,4 - 21,5			4,64 - 2,15	
KR3		100 - 46,4			10 - 4,64		
Dígitos	3	2	2	2	1	1	1



Etiquetas de la versión alemana [7]

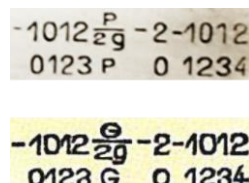
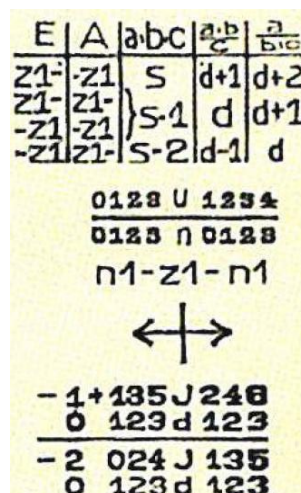
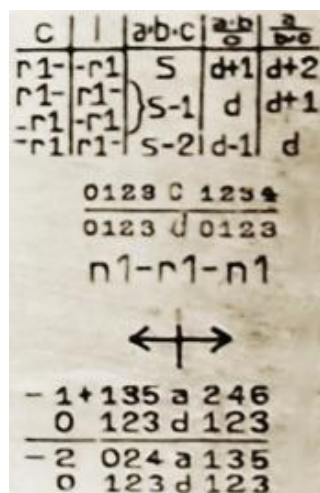
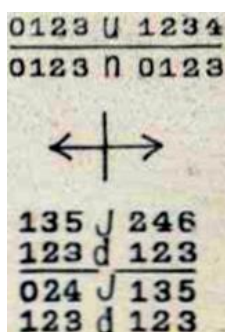
Etiquetas de la versión Española [6]

Según las tablas, dependiendo del tamaño del número D, deberá buscarse la letra o letras correspondientes (en alemán o español). Esto indicará la escala donde se debe leer: SR1 o SR2; o KR1, KR2 o KR3. El pequeño número que actúa como subíndice (en las etiquetas de la regla de cálculo) indicará la cantidad de dígitos decimales que tendrá el resultado (en las escalas SR o KR). Por ejemplo, la raíz cuadrada de 144 corresponde a H (o C en español); al leer H₂ en la etiqueta de la escala SR1, sabremos que el resultado tendrá dos dígitos. Si buscamos la raíz cúbica de 16.600, deberemos buscar ZT (en KR₂) y leer el subíndice 2 para saber que el resultado tendrá dos dígitos decimales.

El texto en inglés, en rojo, está extraído de la patente [5]. Queda para el lector el adivinar la versión en francés.

5 Tablas Nemotécnicas

En los dos primeros modelos, A y B, también hay texto o tablas nemotécnicas en la parte superior derecha del frontal del cuerpo, y en la parte inferior derecha en el modelo B. Supongo que la primera tabla sirve para saber dónde colocar la coma (conteo de dígitos) al usar series de multiplicaciones y/o divisiones.



Modelo A, alemán [7]

Modelo B, español [6]

Modelo B, alemán [2]

Modelo B, español y alemán

En resumen, no puedo ofrecer una explicación completa de estas tablas nemotécnicas. Sin embargo, algunas ideas:

Tabla superior solo en el modelo B:

- Arriba a la izquierda no está claro si son "C" e "I" ("i" mayúscula), o "c" y "I" ("l" minúscula)
- En la versión alemana la "r1" cambia a "Z1", la "C" de la primera columna cambia a "E" y la "I" de la segunda columna cambia a "A".
- según los movimientos de la reglilla ("r" o "Z") en la primera y segunda columnas, se muestra el conteo de dígitos en las operaciones indicadas: $a \cdot b \cdot c$; $\frac{a \cdot b}{c}$; $\frac{a}{b \cdot c}$.
- De las cuatro opciones (líneas horizontales) los movimientos centrales proporcionan el mismo conteo de dígitos.
- El "1" en las columnas 1 y 2 podría indicar el principio o el final de la década en cada escala (a la izquierda o en el centro derecha de ésta). El guion "-" parece indicar el movimiento de la reglilla "hacia la izquierda" o "hacia la derecha".
- "s" sería "la suma del número de dígitos, y "d" sería "la diferencia de los dígitos".
- Pero he intentado encontrar más detalles con unos ejemplos y, para mi sorpresa, aunque se llega a un mismo "grupo" de valores extra a añadir, al ordenarlos según la tabla de la imagen superior, éstos se corresponden a pares de movimientos distintos de la reglilla (ver flechas coloreadas):

Ejemplo	La Reglilla sale por		Dígitos	Extra
$6 \times 5 \times 7 = 210$	←	←	$1+1+1=3$	0
$2 \times 4 \times 2 = 16$	→	←	$1+1+1-1=2$	-1
$6 \times 2 \times 2 = 24$	←	→	$1+1+1-1=2$	-1
$2 \times 2 \times 2 = 8$	→	→	$1+1+1-2=1$	-2
$2 \times 8 / 1,2 = 13,3$	←	→	$1+1-1+1=2$	+1
$2 \times 6 / 3 = 4$	←	←	$1+1-1=1$	0
$2 \times 4 / 5 = 1,6$	→	→	$1+1-1=1$	0
$2 \times 4 / 9 = 0,889$	→	←	$1+1-1-1=0$	-1
$8 / (2 \times 2) = 2$	→	→	$1-1-1+2=1$	+2
$8 / (4 \times 3) = 0,667$	→	←	$1-1-1+1=0$	+1
$8 / (9 \times 7) = 0,127$	←	→	$1-1-1+1=0$	+1
$4 / (8 \times 6) = 0,0833$	←	←	$1-1-1+0=-1$	0

Resto de tablas en el conjunto (imagen) superior, tanto para el modelo A como el B:

- Las flechas cruzadas en el centro pueden indicar “a la izquierda”, “|” la variable, y “a la derecha” en las demás expresiones. Entonces, “0123” o “1234” podrían significar “números con 0, 1, 2 o 3 dígitos” o “números con 1, 2, 3 o 4 dígitos” (operaciones de raíz cuadrada o cúbica).
- Letras según el idioma (en Inglés de la patente [5]):

Encima de la Cruz de Flechas		
español	alemán	inglés
c	U	Ce
d	n	n
Debajo de la Cruz de Flechas		
español	alemán	inglés
a	J	Cs
d	d	d

- Texto “n1-r1-n1” solo en modelo B: “n” podría referirse a la escala “D”, mientras que “r” (“Z”) se referiría a las escalas en la reglilla “C”. Quizá serían la indicación del “1” de la escala n (D) a la izquierda o la derecha del 1 de la escala r (C).

Las dos líneas en la parte inferior del cuerpo del Modelo B:

- La “P” cambia a “G” de español a alemán.
- Parecen indicar un rango: “mientras que la escala D (P/2g) va de -1012 a 2 y de 2 a 1012, la escala D*2g (P) va de 0123 a 0 y de 0 a 1234 opciones de dígitos”... pero no logro entenderlo con precisión.

6 Comentarios Finales

Creo que el Modelo A fue inicialmente una buena solución para una regla de cálculo de bolsillo. Pero después de un par de años, el Sr. Cuntz decidió aumentar su capacidad de cálculo con las escalas D, CIF, CF y DI (y también añadiendo media década más). Sin embargo, esta mayor capacidad de cálculo no se apreció lo suficiente frente al aumento de tamaño. Quizás una regla de sobremesa con una década completa (no con década y pico) habría tenido más éxito, ya que el ancho no sería tan relevante (y, tal vez, añadiendo un par de escalas A/B...). Véanse, por ejemplo, los modelos Pickett que, décadas después, se convirtieron en modelos comerciales de éxito.

Finalmente, el Modelo C fue el último intento de mantener un tamaño de bolsillo incorporando soluciones de la época, como las escalas S, ST y T en la parte posterior o las múltiples líneas de índice en el cursor en lugar de las escalas DF o incluso la de área. En cuanto a la escala G, o P, (que llamo D*2g), sigo sin comprender su necesidad y no puedo analizar su desaparición.

7 Bibliografía

- [1] Dieter von Jezierski: “System Cuntz, an outstanding slide rule and its story”; UKSRC Gazette, número 4, otoño de 2003 Páginas 85 a 87
- [2] Georg Schreiber: „Koch, Huxhold & Hannemann. Der unbekannter Rechenstab Hersteller aus Hamburg. 1904-1944”, 2011; Capítulo “Rechenstab System Cuntz”. (páginas 55 a 59).
- [3] Un resumen histórico de Schacht & Westerich se puede encontrar en <https://www.sliderulemuseum.com/Germany.shtml> y también dos ejemplares del Modelo A de la regla de cálculo “System Cuntz”, fabricada por KHH.

- [4] <https://sliderulemuseum.com/Manuals/PickettScaleEvolution.pdf>. En esta página hay dos referencias a Cuntz, por la disposición de T, S y ST, y por las escalas de raíces cuadradas y cúbicas (en 2 y 3 segmentos).
- [5] US1168059: "Slide Rule Calculator"; Inventor: Gregor Rudolf Ferdinand Heinrich Cuntz; Presentada el 18-11-1913; Concedida el 11-01-1916. Se puede ver en USPTO, o en <https://www.sliderulemuseum.com/Patents/US/1168059.pdf>.
- [6] El ejemplar español del Modelo B "System Cuntz" está referenciado como "Museo 00.924" (Localización: A-bib-4), en la Librería de la Universidad en la ETSIT (Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación), de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM)
- [7] Ejemplar del Modelo A "System Cuntz" de Schacht & Westerich en la web "Steve's Slide Rules", de Steve K. Seale. <http://www.steves-sliderules.info/rule%20code/S&W%20Cuntz.html>

*** Fin del Documento ***