

FUNCIONES HIPERBÓLICAS CON REGLA DE CÁLCULO TIPO RIETZ



ÁNGEL CARRASCO
MAYO 2020

DEFINICIONES

SENO HIPERBÓLICO

$$\sinh x = \frac{e^x - e^{-x}}{2}$$

COSENO HIPERBÓLICO

$$\cosh x = \frac{e^x + e^{-x}}{2}$$

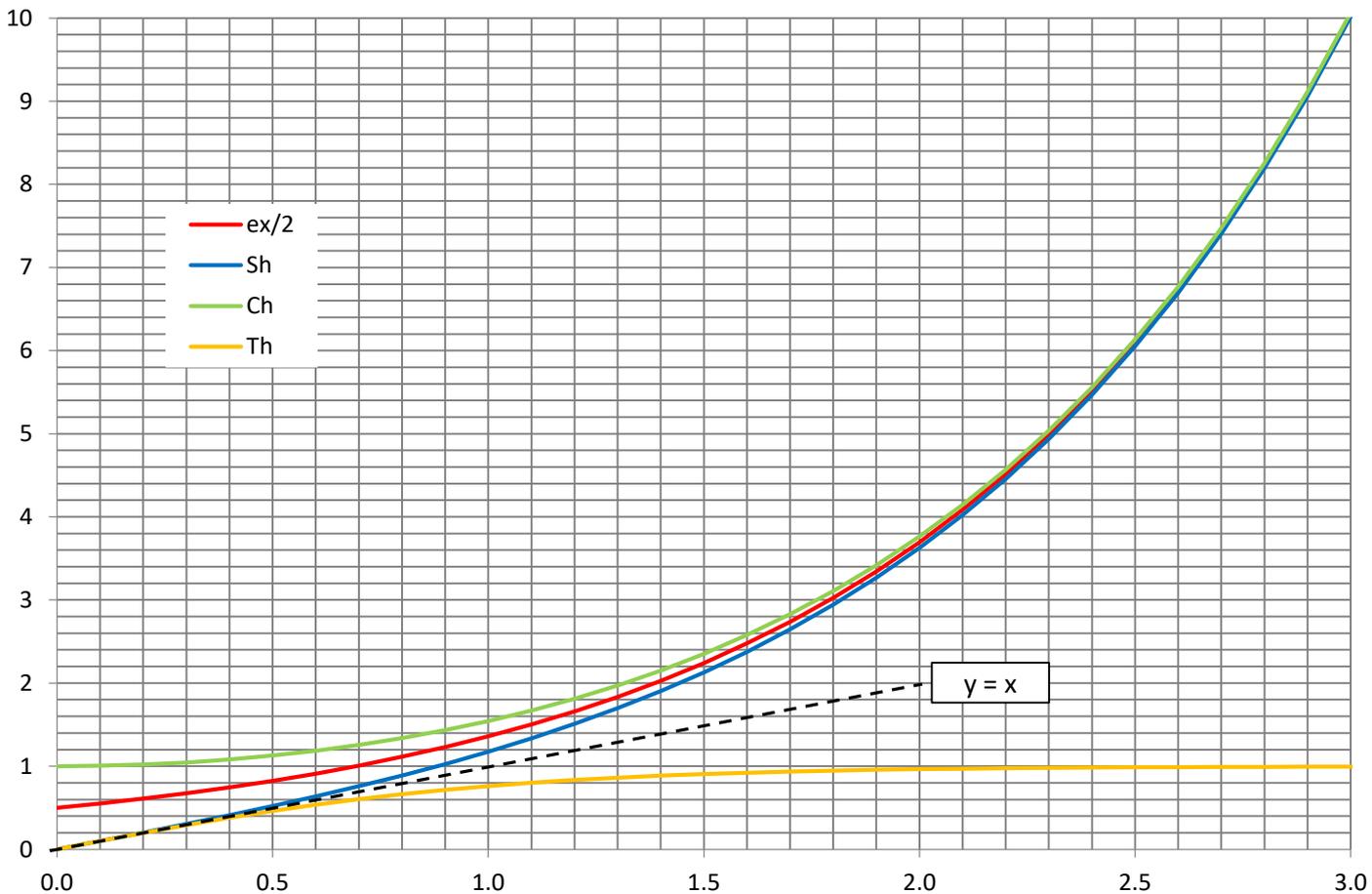
TANGENTE HIPERBÓLICA

$$\tanh x = \frac{\sinh x}{\cosh x} = \frac{e^x - e^{-x}}{e^x + e^{-x}}$$

RELACIÓN FUNDAMENTAL

$$\cosh^2 x - \sinh^2 x = 1$$

LAS FUNCIONES HIPERBÓLICAS



ALGUNAS OBSERVACIONES:

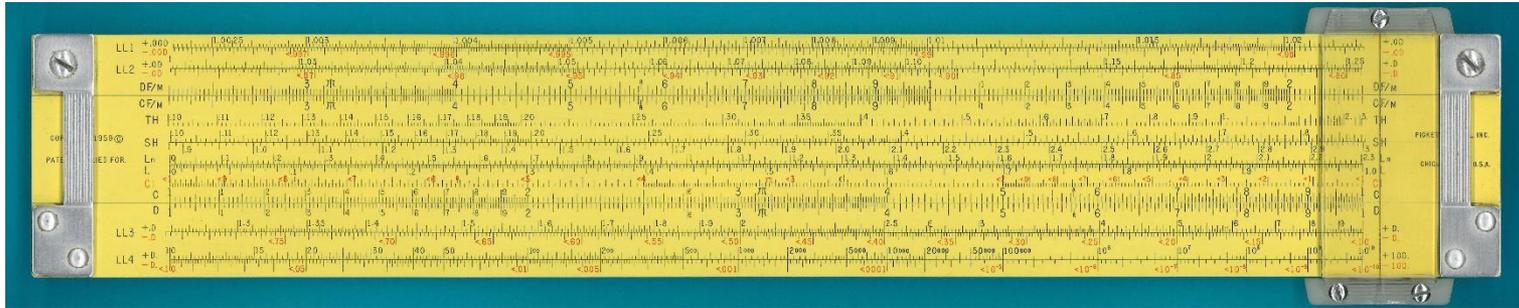
Para valores pequeños de x ($x < 0,2$): $Ch\ x = 1$ y $Sh\ x = Th\ x = x$

Para valores grandes de x ($x > 2,5$) $Th\ x = 1$ y $Sh\ x = Ch\ x = e^x/2$

FUNCIONES HIPERBÓLICAS CON REGLA DE CÁLCULO TIPO RIETZ

LAS FUNCIONES HIPERBÓLICAS EN LAS RC (1)

REGLAS CON ESCALAS HIPERBÓLICAS



PICKETT N4-ES

PROPORCIONAN DIRECTAMENTE LOS VALORES DE LAS FUNCIONES HIPERBÓLICAS MEDIANTE ESCALAS ESPECÍFICAS

LAS FAMOSAS FC 2/84 y 2/84N “MATHEMA” PERTENECEN A ESTE GRUPO.

LAS ESCALAS HABITUALES EN ESTE TIPO DE REGLAS SON LAS SIGUIENTES:
Th, Sh1 y Sh2.

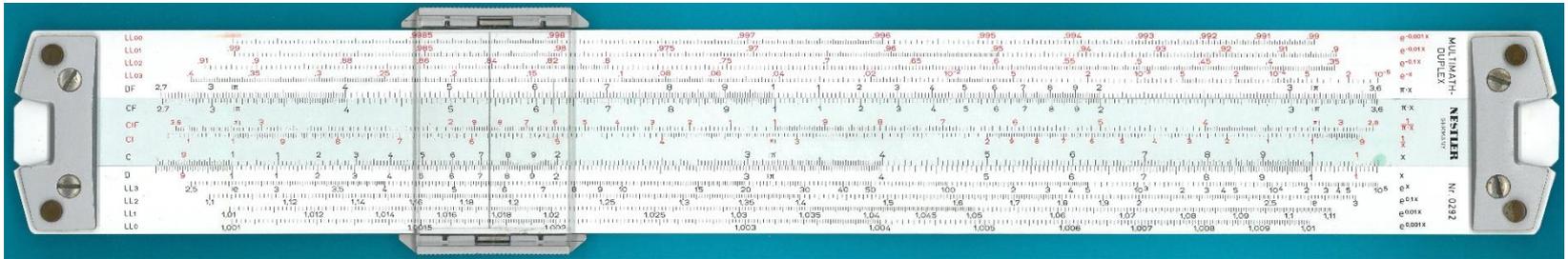
OTRAS ESCALAS MENOS HABITUALES SON: **Ch, H1 y H2.**

LAS ESCALAS **H1 y H2** FUNCIONAN COMO LAS PITAGÓRICAS.

FUNCIONES HIPERBÓLICAS CON REGLA DE CÁLCULO TIPO RIETZ

LAS FUNCIONES HIPERBÓLICAS EN LAS RC (2)

REGLAS CON ESCALAS LOG - LOG



NESTLER 0929 MULTIMATH

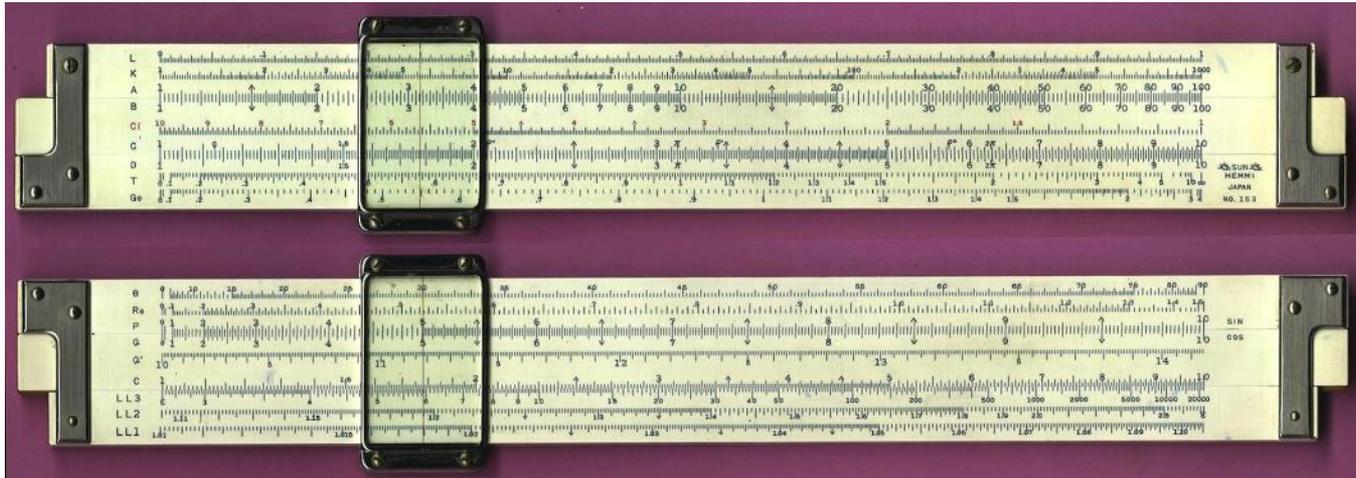
PROPORCIONAN SIMULTANEAMENTE LOS VALORES DE LAS FUNCIONES EXPONENCIALES e^x y e^{-x} CON UN ÚNICO MOVIMIENTO DEL CURSOR, PARA LA APLICACIÓN DIRECTA DE LAS DEFINICIONES.

ESTAS ESCALAS HABITUALMENTE SE DESIGNAN COMO: **LLn** Y **LL0n**

ESTE MÉTODO ES EL QUE SE SIGUE PARA EL CÁLCULO DE LAS FUNCIONES HIPERBÓLICAS CON UNA REGLA TIPO RIETZ.

LAS FUNCIONES HIPERBÓLICAS EN LAS RC (3)

REGLAS CON LA FUNCIÓN DE GUDERMANN



SUN HEMMI 153 (ISRM)

Christoph Gudermann (1798 – 1852)

$$gd(x) = \int_0^x \frac{dt}{\cosh t} = \operatorname{arcsen}(\tanh x)$$

Hirashi Okura. Escala. Patente 1937 EE.UU.

LA FUNCIÓN DE GUDERMANN RELACIONA LAS FUNCIONES HIPERBÓLICAS CON LAS TRIGONOMÉTRICAS.

SOLAMENTE SE CONOCEN CUATRO MODELOS DE REGLAS CON ESTA FUNCIÓN:

- SUN HEMMI 153
- POST 1462
- FLYING FISH 1018
- SHANGHAI 1018

A PARTIR DE LA SOLUCIÓN DE LA INTEGRAL SE OBTIENEN LAS SIGUIENTES EXPRESIONES:

$$\begin{aligned} \tanh(x) &= \operatorname{sen} [gd(x)] \\ \operatorname{senh}(x) &= \operatorname{tg} [gd(x)] \end{aligned}$$

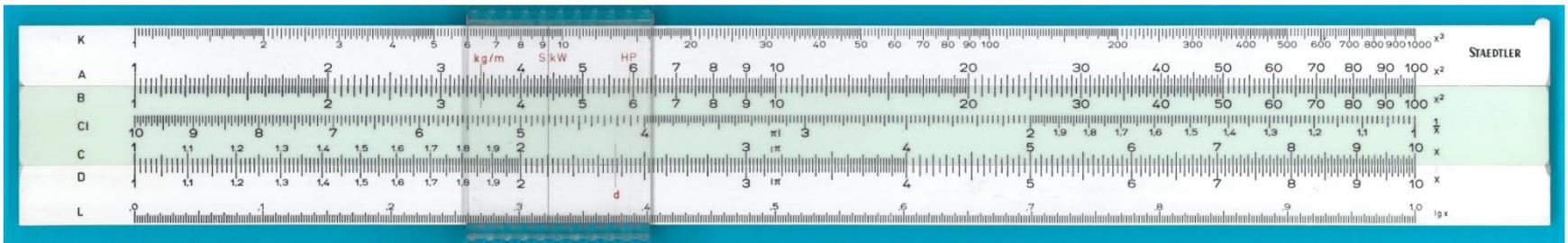
FUNCIONES HIPERBÓLICAS CON REGLA DE CÁLCULO TIPO RIETZ

LA REGLA TIPO RIETZ

ESCALAS TÍPICAS: ANVERSO: K, A [B, **CI**, C] D, L

REVERSO: [S, ST, T]

HAY OTRAS DISPOSICIONES, POR EJEMPLO CON TODAS LAS ESCALAS EN EL ANVERSO, PERO LAS ESCALAS DISPONIBLES SON SIEMPRE LAS MISMAS.



STAEDTLER 54455

PARA EL CÁLCULO DE LAS FUNCIONES HIPERBÓLICAS CON UNA REGLA TIPO RIETZ, SOLAMENTE ES NECESARIO EL EMPLEO DE TRES ESCALAS:

C, CI Y L.



FUNDAMENTO DEL MÉTODO

PARA EL CÁLCULO DE LAS FUNCIONES HIPERBÓLICAS, APLICANDO LAS DEFINICIONES, ES NECESARIO CALCULAR PREVIAMENTE LOS VALORES DE LAS FUNCIONES EXPONENCIALES: e^x y e^{-x}

EL CÁLCULO DE ESTAS FUNCIONES NO ES POSIBLE REALIZARLO DIRECTAMENTE CON UNA REGLA TIPO RIETZ.

ES NECESARIO HACER LA SIGUIENTE TRANSFORMACIÓN:

$$e^x = n \quad \xrightarrow[\text{DECIMALES}]{\text{TOMANDO LOGARITMOS}} \quad x * \log e = \log n$$

$$\text{LLAMANDO: } \log n = y \quad \xrightarrow[\text{ENTONCES}]{\text{}} \quad n = 10^y$$

$$\text{ES DECIR} \quad e^x = 10^y$$

QUE YA SÍ SE PUEDE CALCULAR CON UNA REGLA TIPO RIETZ

VALE, PERO **¿CUÁNTO VALE Y?**

log π	0,49715
log π ²	0,99430
log e	0,43429
ln 10	2,30259

$$y = x * \log e$$

$$\log e = 0,434$$

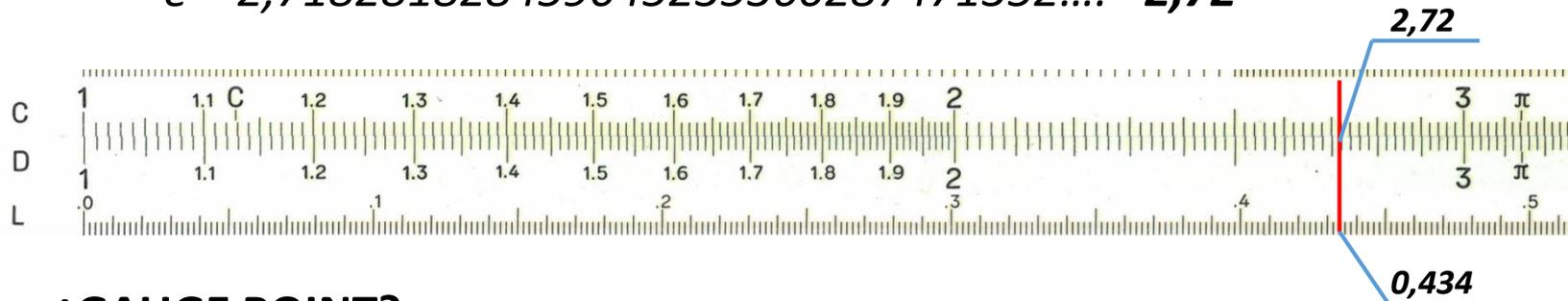
$$y = x * 0,434$$

$$e^x = 10^{(x*0,434)}$$

FUNDAMENTO DEL MÉTODO

Si no recordamos el valor de $\log e$, se puede calcular con la regla

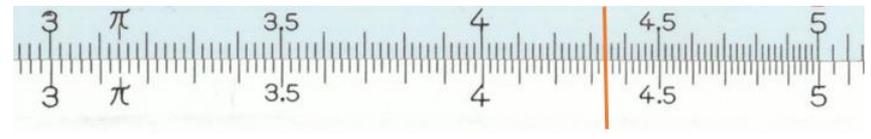
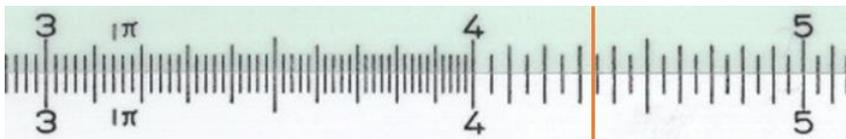
$$e = 2,718281828459045235360287471352\dots \sim 2,72$$



¿GAUGE POINT?

$$\log e = 0,434$$

NO CONOZCO NINGUNA REGLA CON UNA MARCA EN 4,34



¿Y todavía nos falta calcular e^{-x} ?

La respuesta es: **NO**

$$e^{-x} = 1/e^x$$

SE PUEDE OBTENER, POR TANTO, DIRECTAMENTE CON LA ESCALA **CI**



MÉTODO OPERATIVO

PARA CALCULAR LOS VALORES DE e^x Y e^{-x}

1.- CALCULAR
 $y = x * 0,434$

C	x	1
D	y	4.34

2.- COLOCAR EL VALOR DE y
OBTENIDO, SOBRE LA ESCALA L

CI	e^{-x}
C	e^x
L	y

CON LA REGLA CERRADA :

3.- SOBRE LA ESCALA C LEER DIRECTAMENTE EL VALOR DE e^x

4.- SOBRE LA ESCALA **CI** LEER DIRECTAMENTE EL VALOR DE $1/e^x = e^{-x}$

5.- CON LOS VALORES DE e^x Y e^{-x} SE APLICAN LAS DEFINICIONES DE LAS FUNCIONES HIPERBÓLICAS, COMO EN EL MÉTODO **RC (2)**.

AHORA A PROBARLO

MUCHAS GRACIAS

