

I SIMPOSI

COLOM
I LA DESCOBERTA D'AMÈRICA



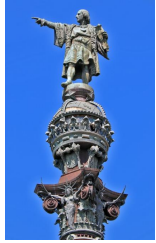
Una teoria sobre la navegació d'En Colom

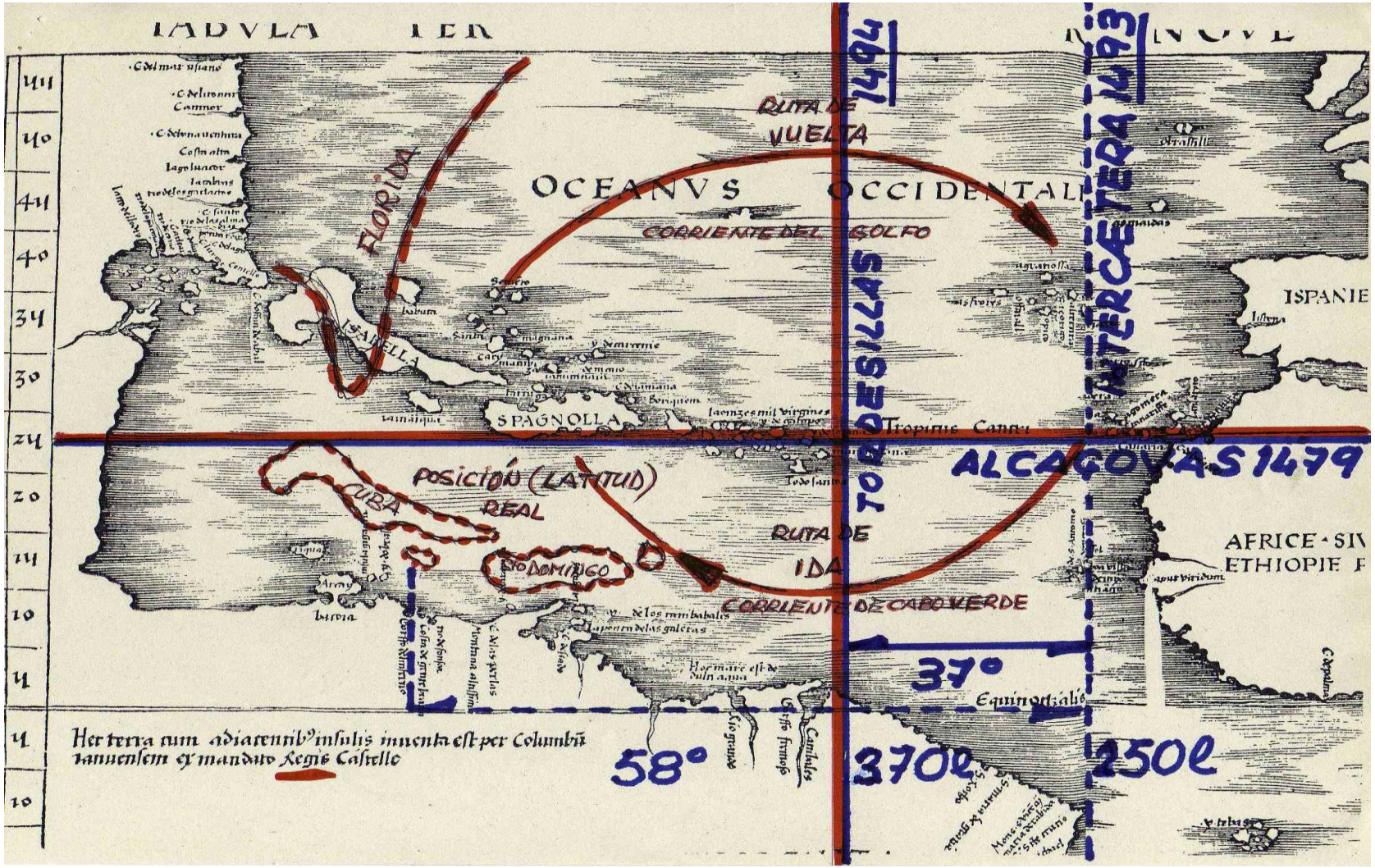
Manel Capdevila Maresma

Barcelona, 15 d'octubre de 2026



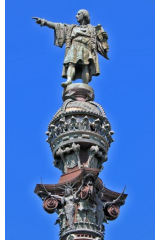
Prohibició de baixar de 28ºN pel Tractat d'Alcaçoves (Coín Cuenca)

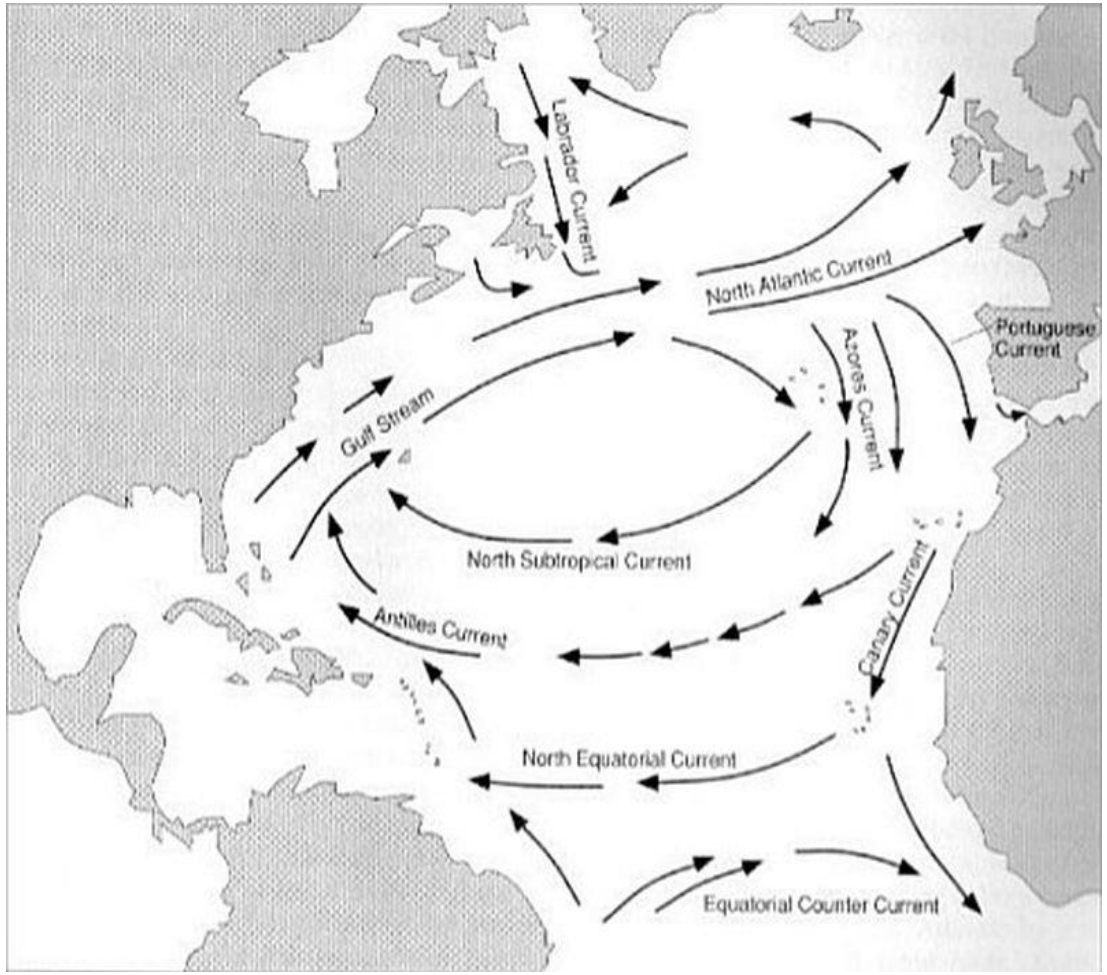






World Cruising Routes-Jim Cornell
Ruta: quasi SO-mig oceà-quasi-NO



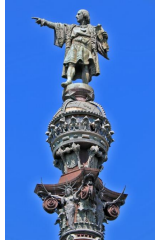


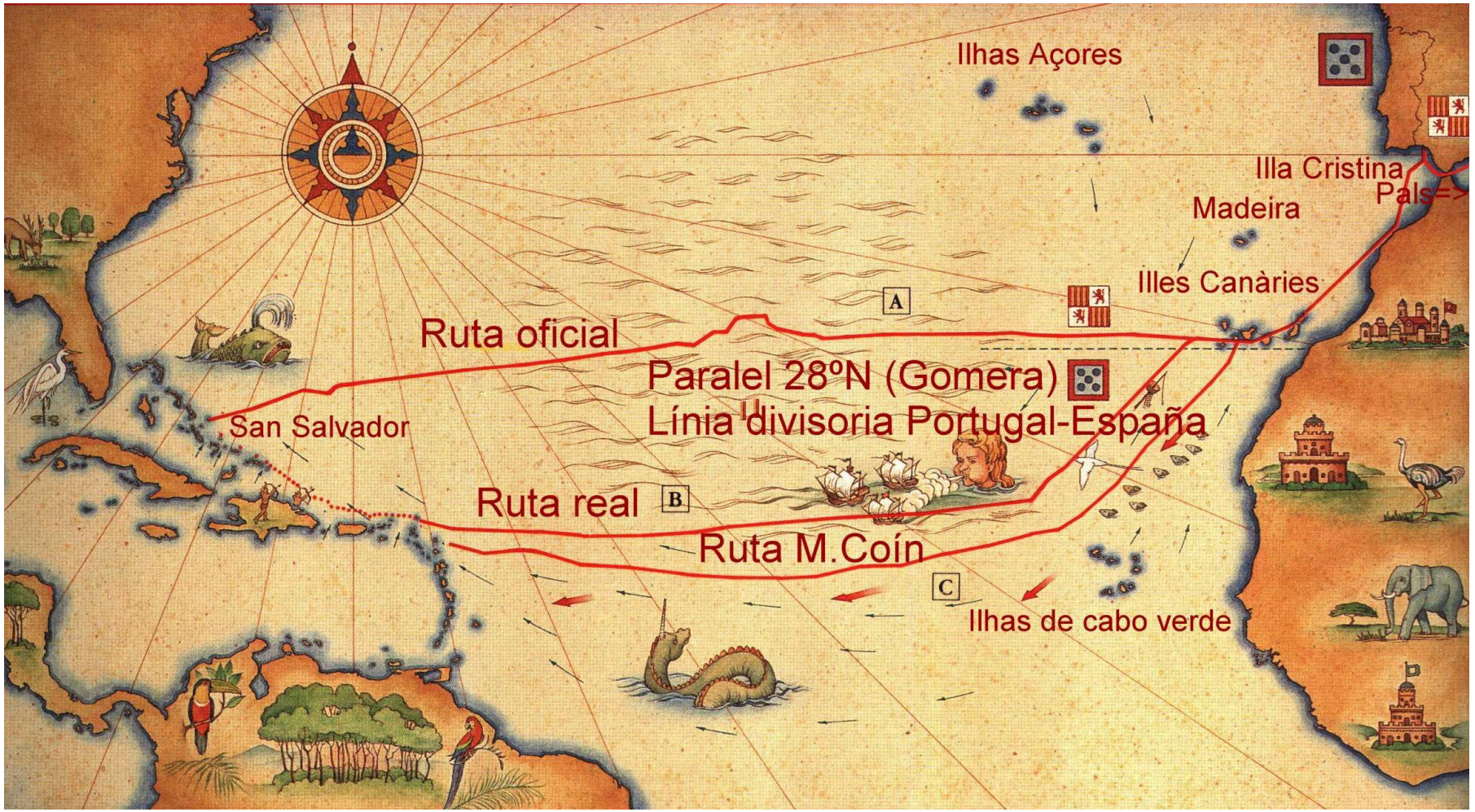
- **L'única ruta pràctica per creuar cap el Carib segons Jim Cornell al seu llibre *World Cruising Routes* és usant el "Corrent de Cabo Verde", demostrat per Coín Cuenca.**

- **Al s.XXI els "caiucos" que "se'ls para el motor" van a parar a la Guaiana arrossegats pel corrent.**



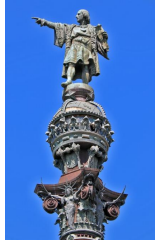
Ruta d'En Colom pel Corrent de Cabo Verde feta per Coín Cuenca







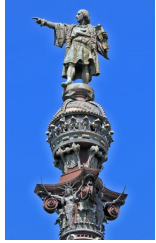
Excel del diari del 1er Viatge: Prova matemàtica de la teoria de Coín Cuenca



Date	ºlat	Δºlat	Log	Catal	Naut	Real	Lat28N	Catal	Lat28N	False	Notes
			Course	23 º							
03-ago			15	60	45	1.88	15	60	45	1.88	Salida barra de Saltes
04-ago			—	—	—	—	—	—	—	—	Sin datos
05-ago			40	160	121	5.00	—	—	—	—	"Más de 40 leguas"
06-ago			29	116	87	3.63	—	—	—	—	Avería en La Pinta
07-ago			25	100	75	3.13	—	—	—	—	Hacia Lanzarote
08-ago											
>5 sep											
06-sep	*28,0*	0,4	*20*	*80*	*60*	*2,5*	—	—	—	—	*Sale de La Gomera*
07-sep	27,6	0,4	*20*	*80*	*60*	*2,5*	—	—	—	—	*Primer día*
08-sep	27,4	0,2	9	36	27	1,1	9	36	27	1,1	Primer día mar abierto
09-sep	26,8	0,6	30	120	90	3,8	19	76	57	2,4	Primera falsificación
10-sep	25,7	1,2	60	240	180	7,5	48	192	144	6,0	"Contó 48 leguas"
11-sep	24,9	0,8	42	160	120	5,0	16	64	48	2,0	"Contó no más de 16"
12-sep	24,2	0,6	33	132	99	4,1	30	120	90	3,8	"Contando menos"
13-sep	23,6	0,6	33	132	99	4,1	30	120	90	3,8	"3-4 menos" (estimado
14-sep	23,2	0,4	20	80	60	2,5	18	72	54	2,3	"Alguna menos"
15-sep	22,7	0,5	27	108	81	3,4	27	108	81	3,4	Sin falsificación
16-sep	21,9	0,8	39	156	117	4,9	36	144	108	4,5	"No contó sino 36"
17-sep	20,9	1,0	52	200	150	6,3	47	188	141	5,9	"No asentó sino 47"
18-sep	19,9	1,1	57	220	165	6,9	48	192	144	6,0	"No asentó sino 48"
19-sep	19,4	0,5	25	100	75	3,1	22	88	66	2,8	"Escribió 22"
20-sep	19,2	0,2	8	32	24	1,0	8	30	23	0,9	Sin falsificación
21-sep	19,0	0,3	13	52	39	1,6	13	52	39	1,6	Calmas
22-sep	18,4	0,6	30	120	90	3,8	30	120	90	3,8	Viento contrario



Diari de bord del 1er Viatge (Gran precisió del compte llarg)



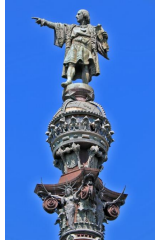
- **Estudi a partir del full excel amb la transcripció de totes les llegües navegades i aplicant el càlcul per triangles rectangles, dia a dia**

- **Compte Llarg (autèntic): 3.381 nM vs. 3.400 reals**
  Compte Curt (fals): 2.604 nM vs. 3.100 reals

- **A partir d'aquesta gran precisió (19nM d'error) s'infereix que el càlcul de llegües anotades no pot estar fet amb l'estima clàssica.**



Càlcul de Δ-longitud de Ferrer de Blanes contra la tesi de Dava Sobel



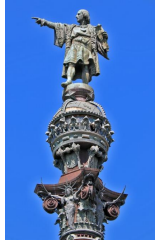
- **Càlcul de l'Δ-longitud de Ferrer de Blanes per situar el meridià de Tordesillas "amagat durant 500 anys" dins el llibre "Sentències catòliques del diví poeta Dant".**
- **Hi ha adjunta la carta al Cardenal Mendoza explicant com calcular amb un triangle rectangle la diferència de longitud de 370 llegües entre les illes de Cabo Verde i la "linea de polo a polo" a la desembocadura de l'Amazones.**

- **PD1: *"No es pot calcular la distància recorreguda [ni la longitud] navegant amb un rumb paral·lel a l'equador."***

- **PD2: *"Si teniu algun dubte [sobre el càlcul de longitud] pregunteu-li a l'Almirall que en sap molt més que jo."***



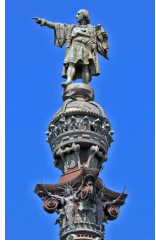
Càlcul de Δ-longitud de Ferrer de Blanes amb un triangle rectangle

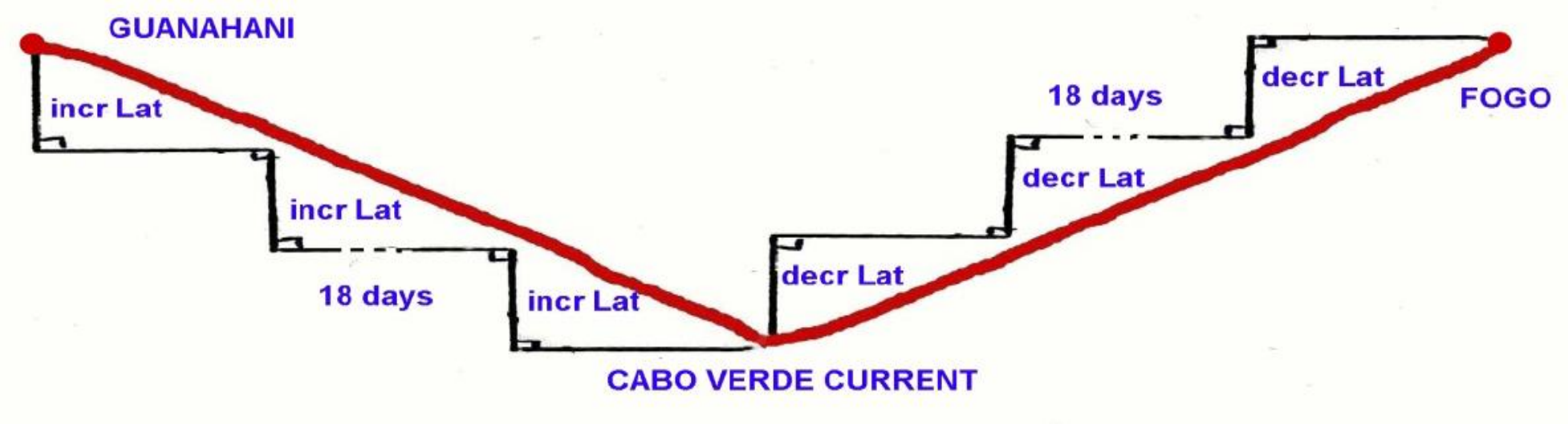






TESI: Aplicació dia a dia del Càlcul de Ferrer de Blanes:18d SO+18d NO

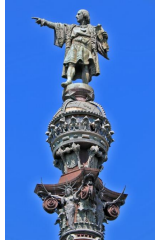




Navegar mig oceà amb rumb "quasi SO" (22,5º) i l'altre meitat "quasi NO", amb el punt de canvi de rumb quan l'agulla "nordestea"...
Colom-> *"El món té forma de pera".*



TESI: Aplicació dia a dia del Càlcul de Ferrer de Blanes: 18d SO + 18d NO



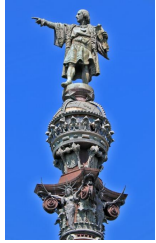
- **Colom podia aplicar dia a dia el mètode de càlcul de Ferrer de Blanes a partir del rumb i l'Δ-latitud observat, la hipotenusa dona la distància navegada en graus.. i el catet adjacent l'Δ-longitud.**

- **Un grup d'historiadors junt amb Luís de Albuquerque a les taules d'Abraham Zacuth, diuen que aquest sistema de Ferrer de Blanes a partir de l'Δ-latitud diari ja era utilitzat a finals del s.XV per navegants portuguesos com Vizinho i Ruy Faleiro.**

- **Segons Ferrer de Blanes, Colom coneixia perfectament aquest mètode per determinar l'Δ-longitud i de la distància navegada per triangles rectangles, i seria poc savi no emprar-lo.**



REDUCTIO AD ABSURDUM
Podia Colom calcular triangles?



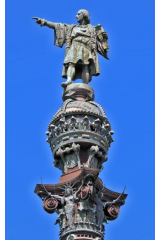
- **Si, podia fer-ho, amb un computador analògic sobre paper amb set triangles pre-dibuixats: un triangle rectangle per quarta: 11,25°, 22,5°, 33.75, 45°, 56.25º, 67,5º, 78.75º.**

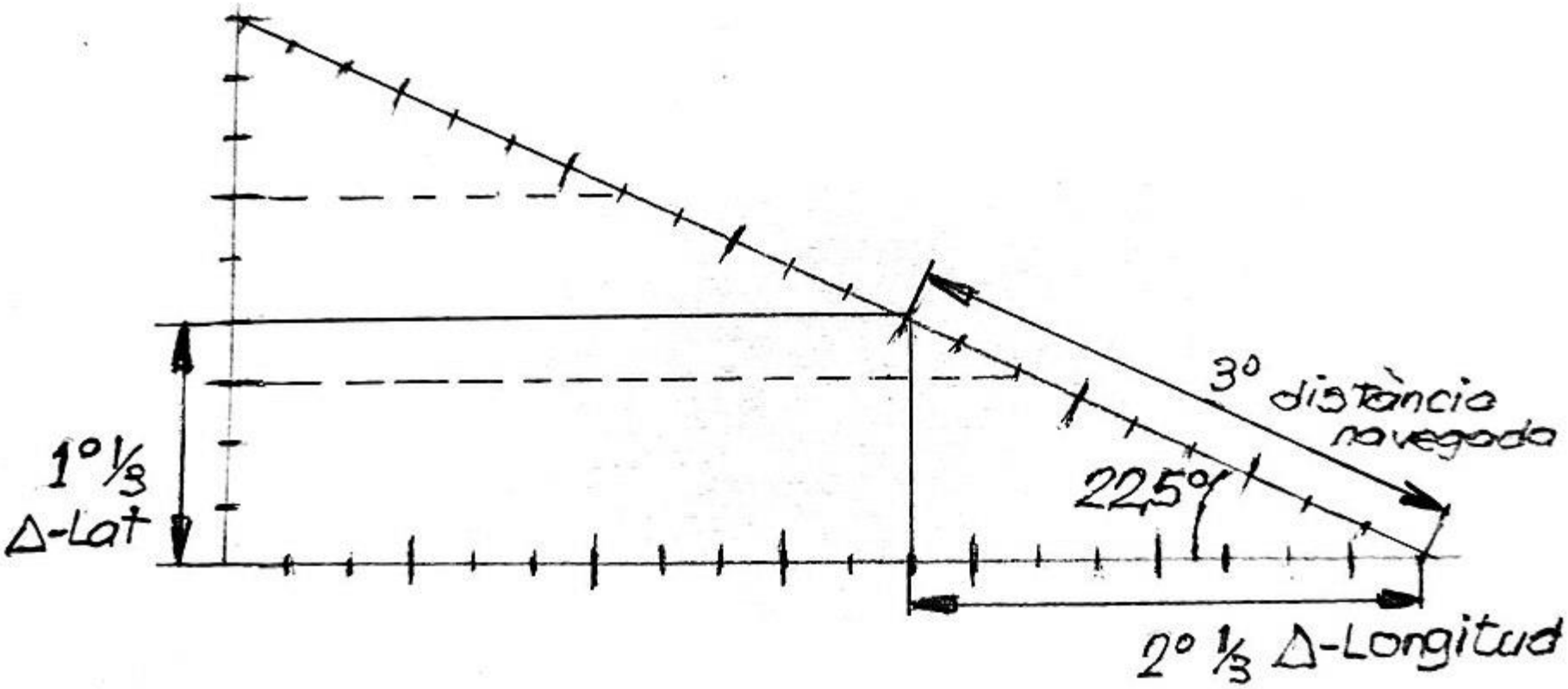
- **Si es dibuixa un catet i l'angle oposat, la hipotenusa i l'altre catet queden fixats gràficament i es poden mesurar amb un regle graduat o amb ratlles ja fetes *adhoc.***

- **Només cal marcar, sobre el catet vertical, el nombre de divisions de l'Δ-latitud observat i traçar per Thales una paral·lela a l'altre catet, la intersecció amb la hipotenusa dona la distància navegada en graus.. i el catet adjacent l'Δ-longitud buscat.**



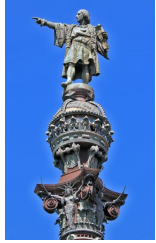
Computador analògic sobre paper: càlcul gràfic de triangles rectangles

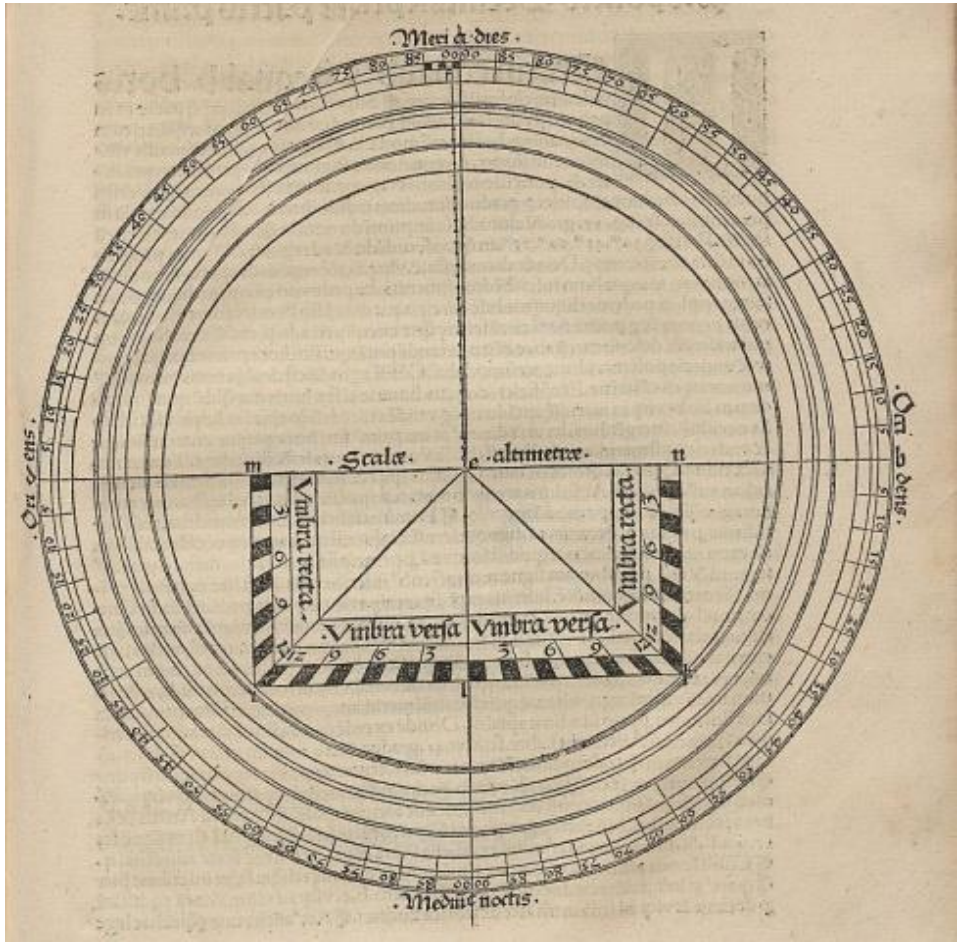






Quadrat d'ombres d'astrolabi emprat com computador analògic

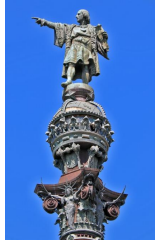


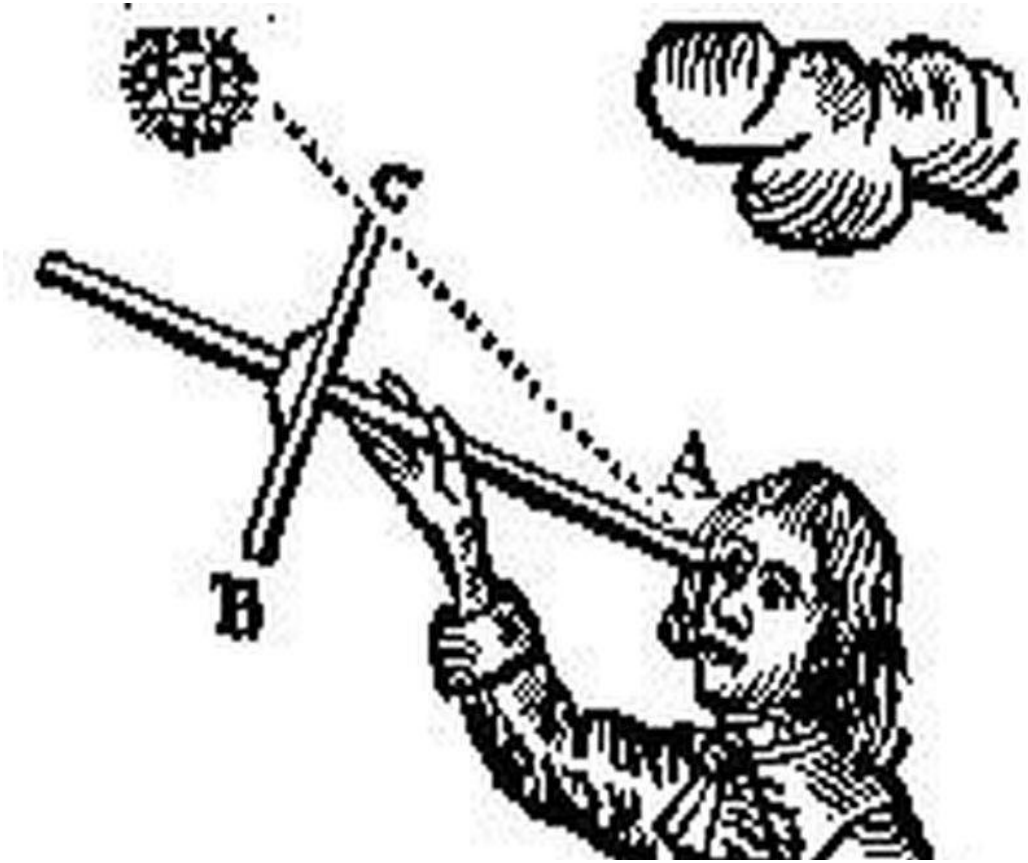


En el "quadrat d'ombres" existent a la "cara del darrera" de molts astrolabis, s'emprava la umbra versa: l'ombra projectada per un gnòmon horitzontal sobre una superfície vertical com la funció de la cotangent, concepte clau en la història de la trigonometria medieval



Vara de Jacob de Leví ben Gerson
Computador analògic del cosinus

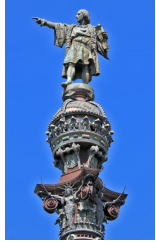


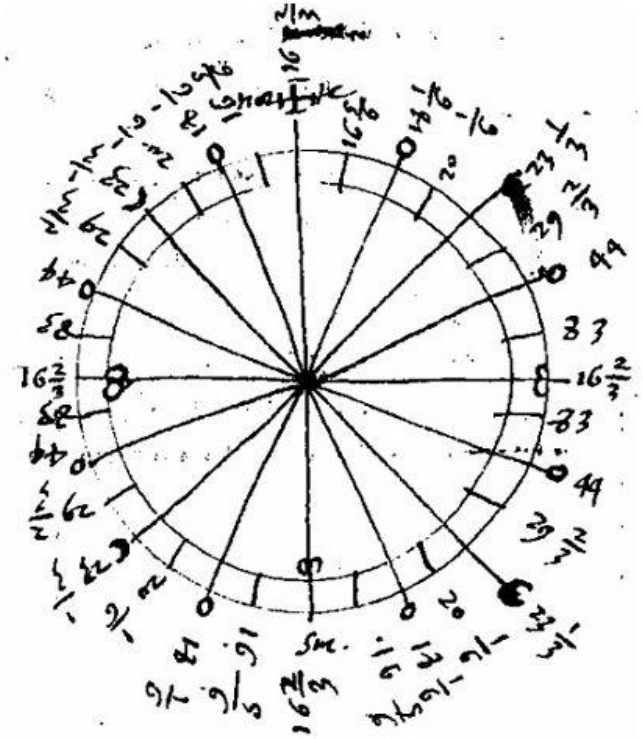


- **NO CALIEN TAULES. La Vara de Jacob permet determinar sobre la barra central el cosinus de *"l'angle de visió de l'astre"* determinat pel catet fix de la travessa i l'ull de l'observador.**



Regiment de Llegües, Pérez Moya
Taula calculada per 1º de Δ-latitud

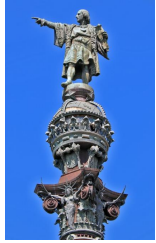




Quarta (Rumb)	Angle del rumb	Distància navegada (Dº)	Δ-Longitud (Lº)
1a quarta	11,25	5,13	5,03
2a quarta	22,50	2,61	2,41
3a quarta	33,75	1,80	1,50
4a quarta (Mestral)	45,00	1,41	1,00
5a quarta	56,25	1,20	0,67
6a quarta	67,50	1,08	0,41
7a quarta	78,75	1,02	0,20
8a quarta (lin.E-O)	90,00	Infinit (Paral·lel)	Δ-latitud = 0



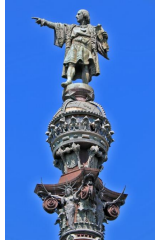
Punt d'Esquadria de Çamorano

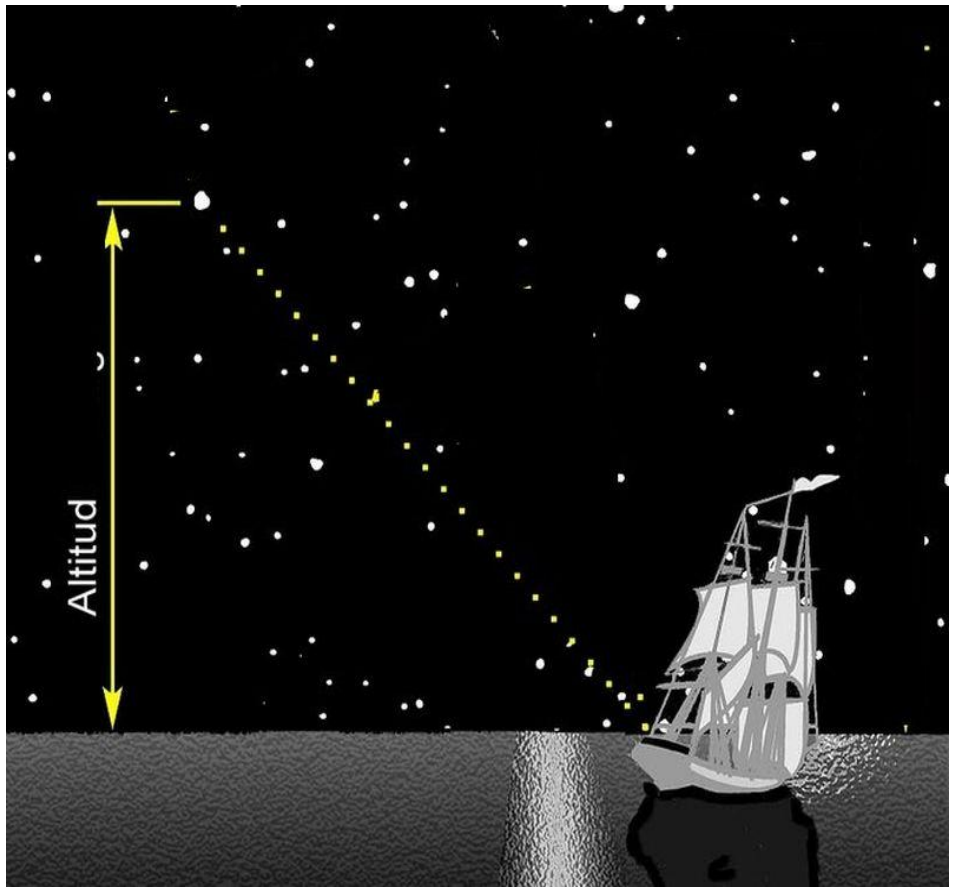


- ***"Y para cuidar este error [del punto de Fantasía] hay otra manera de echar punto en la carta que se llama punto de Esquadria. El qual principio tiene dos cosas bien sabidas y ciertas: La vna es el rumbo por donde se ha nauegado, y la otra "el apartamiento de la Equinoccial en que se halla", Porque toda esta Arte de nauegar se funda en derrota y altura, que es el apartamiento de la Equinoccial. El rumbo o derrota siempre se conoce por la aguja, la altura por la estrella, y el apartamiento de la Equinoccial por el Sol.."***



Immunitat astronómica als corrents , deriva i abatiment

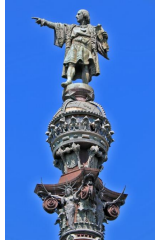




- El punt d'esquadria no depèn ni dels corrents, ni de la deriva, ni tampoc de l'abatiment durant la travessia... Es basa en dues mesures astronòmiques absolutes (l'altura del Sol o la Polar en el punt inicial i en el punt final), com un GPS del segle XV.



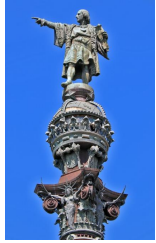
Derroter de Francesc Albó (1519) meitat de la ruta a l'hemisferi sud







Derroter de Francesc Albó (1519)
Verificació d'André Rossfelder



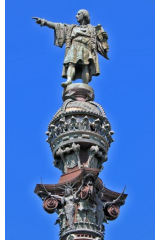
A. Rossfelder-*In Pursuit of Longitude* — Magellan's Pacific Discovery Course - Consolidated Tracks

MAGELLAN's PACIFIC DISCOVERY COURSE - PILOT, REVISED AND BEST-FIT TRACKS

Date	Day	Rhumbs	PILOT TRACK Latitude	Heading	Speed kts	REVISED TRACK Ln°	Course	Lat.°	Speed kts	Ln°	Factoring Drift Current nm/day to	Drift as Ln°Vctr	BEST-FIT TRACK Ln°Wg	Landmarks
Nov	27	0	-52.70	-		-74.68	-	-52.70	-	-74.68	-	-	-74.68	Strait Exit
	28	1 NW	?	315.0	?	-76.53	315.0	-52.00	4.88	-76.53	-	-	-76.53	
	29	2 N	?	0.0	?	-76.53	0.0	-50.66	4.13	-76.53	-	-	-76.53	
	30	3 NNE	-49.00	22.5	?	-75.96	22.5	-49.33	2.92	-75.96	10 N	-	-75.96	Two "Mogotes"
Dec	1	4 NNE	-48.00	22.5	3.61	-75.34	17.5	-48.00	2.25	-75.49	10 N	-	-75.49	C.Dyer/I.Bynoe
	2	5 NNE	-47.25	22.5	2.03	-74.88	19.5	-47.25	1.99	-75.10	10 N	-	-75.10	Golfo de Penas
	3	6 NW	-46.50	315.0	2.65	-75.97	318.0	-46.50	2.52	-76.08	10 N	-	-76.08	Off Tres Montes
	4	7 NW	-45.50	315.0	3.54	-77.40	320.0	-45.50	3.26	-77.28	10 N	-	-77.28	
	5	8 N+¼NW	-44.25	348.8	3.19	-77.75	349.8	-44.25	3.18	-77.59	10 N	-	-77.59	
	6	9 NE+¼E	-44.00	56.3	1.12	-77.23	26.3	-44.00	0.70	-77.42	10 N	-	-77.42	
	7	10 NE+¼E	-43.66	56.3	1.53	-76.53	36.3	-43.66	1.04	-77.08	10 N	-	-77.08	
	8	11 NE+¼N	-43.25	33.8	1.23	-76.15	22.8	-43.25	1.13	-76.84	10 N	-	-76.84	
	9	12 NNE	-42.66	22.5	1.60	-75.82	16.5	-42.66	1.52	-76.61	10 N	-	-76.61	
	10	13 NE+¼E	-42.20	56.3	2.07	-74.89	45.3	-42.20	1.65	-75.97	10 N	-	-75.97	
	11	14 NE+¼E	-41.66	56.3	2.43	-73.81	47.3	-41.66	1.97	-75.20	11 N	-	-75.20	
	12	15 NE+¼E	-41.25	56.3	1.84	-73.00	43.3	-41.25	1.43	-74.68	11 N	-	-74.68	
	13	16 NE+¼N	-40.00	33.8	3.76	-71.91	31.8	-40.00	3.67	-73.67	11 N	-	-73.67	Pta Galera
	14	17 N	-38.75	0.0	3.13	-71.91	0.0	-38.75	3.13	-73.67	12 N	-	-73.67	
	15	18 N+¼NE	-38.00	11.3	1.91	-71.72	11.3	-38.00	1.91	-73.48	12 N	-	-73.48	Pta Nena (*Stopover*)
	16	19 N+¼NW	-36.50	348.8	3.82	-72.09	348.8	-36.50	3.82	-73.85	12 N	-	-73.85	Off Pta Lavapie
	17	20 NW+¼N	-34.50	326.3	6.02	-73.72	326.3	-34.50	6.01	-75.47	12 NNW	-0.10	-75.57	
	18	21 N+¼NW	-33.50	348.8	2.55	-73.96	348.8	-33.50	2.55	-75.71	11 NNW	-0.09	-75.90	
	19	22 NW	-32.75	315.0	2.65	-74.85	315.0	-32.75	2.65	-76.60	11 NNW	-0.09	-76.88	
	20	23 NW	-31.75	315.0	3.54	-76.03	315.0	-31.75	3.54	-77.78	11 NNW	-0.09	-78.14	
	21	24 NW	-30.66	315.0	3.85	-77.29	315.0	-30.66	3.83	-79.04	10 NNW	-0.08	-79.48	
	22	25 W+¼SW	-30.66	258.8	4.08	-79.16	258.8	-30.66	4.08	-80.90	10 NNW	-0.08	-81.42	
	23	26 WNW	-30.00	292.5	4.31	-81.00	292.5	-30.00	4.35	-82.76	9 NNW	-0.07	-83.34	
											9 NNW	-0.07	-84.11	



Conclusions



- **Cristòfor Colom no navegava per estima clàssica, sinó emprant un precís mètode d'astro-navegació plana.**
- **L'ús d'instruments com la Vara de Jacob (Levi ben Gerson) i nomogrames gràfics sobre paper permetia emprar la trigonometria com un procés analògic immediat sense necessitat de fer càlculs complexos a bord.**
- **La gènesi teòrica d'aquest avenç nàutic es basa en la tradició de la ciència catalana dels segles IX al XV=> Ripoll, mapa dels Cresques, vara de Ben Gerson, i, cristal·litza en el mètode de Ferrer de Blanes (1493).**



I SIMPOSI

COLOM
I LA DESCOBERTA D'AMÈRICA





Manel Capdevila Maresma

mcapde@gmail.com