

# CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO DE LA CARTA DE JUAN DE LA COSA

Ángel PALADINI CUADRADO  
Coronel de Artillería. G. M.

La celebración del V Centenario del Descubrimiento ha dado ocasión para renovar los estudios de toda índole sobre la venerable Carta de Juan de la Cosa. Se han publicado facsímiles de altísima calidad, como el de la Editorial Egeria, presentado por el almirante jefe del Estado Mayor de la Armada y acompañado por un eruditísimo y original aparato crítico debido al comandante de Infantería de Marina don Hugo O'Donnell Duque de Estrada. Se acaba de publicar un estudio general sobre la «Cartografía Náutica Española en los siglos XIV, XV y XVI», del capitán de navío don Ricardo Cerezo Martínez, en cuya obra se dedican veinte grandes páginas al estudio de la génesis, características e historia de la Carta, en las cuales campea una impresionante aportación de datos históricos, geográficos y cartográficos por parte del autor, expertísimo en la materia, que lleva estudiando muchos años. Ambos historiadores anticiparon sus ideas respectivas en dos revistas bien conocidas por los lectores de estas líneas:

- O'Donnell, H.: «El Mapamundi denominado *Carta de Juan de la Cosa* y su verdadera naturaleza». *Revista General de Marina*, número monográfico dedicado al V Centenario (3.<sup>a</sup> Parte), agosto-septiembre de 1991, páginas 161 a 181.
- Cerezo, R.: «La Carta de Juan de la Cosa» (I), *Revista de Historia Naval*, número 39, cuarto trimestre de 1992, páginas 31-48.—(II). Ídem, número 42, tercer trimestre de 1993, páginas 21-44.—(III). Ídem, número 44, primer trimestre de 1994, páginas 21-37.  
(En lo sucesivo citaremos a uno y otro de estos autores por referencia a dichas revistas).

No parece necesario advertir que el enfoque del asunto por O'Donnell y Cerezo, así como las consecuencias obtenidas respectivamente, son perfectamente incompatibles en lo referente a la autoría de la Carta, proceso de su formación y características técnicas de la misma. Nosotros sólo vamos a tratar un aspecto de estas últimas, sin entrar en la discusión de lo demás.

Sostienen algunos cartólogos que en la parte occidental de la Carta, la representación de lo descubierto del Nuevo Mundo está construida a *mayor escala* que el Mundo Antiguo. O'Donnell lo afirma rotundamente (1) y opina

---

(1) Página 176.

que la separación de ambas representaciones radica en la línea meridional o rumbo Norte-Sur, que pasa por las Azores y las Cabo Verde, añadiendo «lástima que a la hora de trazar el trópico de Cáncer general no se tuviese en cuenta la diferente escala y altura necesariamente superior en esta parte del plano».

Por su parte, Cerezo ni lo afirma ni lo niega, pero llega a reconocerlo implícitamente cuando, al referirse a la representación del litoral entre el golfo de Paria y el ecuador, escribe «hay una gran desproporción en las distancias, mayores en la Carta que las reales» (2). También, cuando dice: «la Carta presenta grandes errores en distancias y latitudes», o «la posición errónea de las Antillas, situadas muy al norte de su posición real» (3).

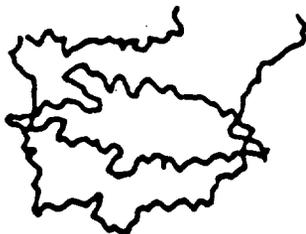
En efecto, la primera impresión que se recibe al examinar la Carta es el agrandamiento arbitrario de toda la parte americana, desde las Antillas hasta Tierra Firme y de ésta al ecuador. Nos proponemos dilucidar los problemas que plantean la escala del Nuevo Mundo y las latitudes correspondientes, esperando que nuestra solución sea fundamental para la comprensión de la Carta en lo sucesivo.

Dicha solución se basa en dos premisas aceptadas generalmente:

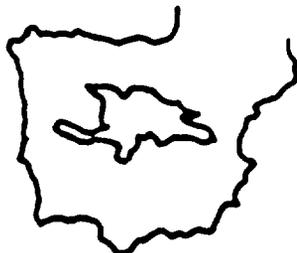
- La Carta está contruida por rumbo y distancia.
- El ecuador está correctamente situado, tanto respecto del Mundo Antiguo como del Nuevo.

De la primera premisa se deduce que la Carta no puede presentar ninguna clase de deformaciones *locales* ocasionadas por el sistema de proyección. El cartógrafo trataría de conservar las distancias estimadas y las direcciones observadas en sus valores verdaderos, de manera que se conservarían igualmente las áreas superficiales de las figuras pequeñas. Esto nos permitirá comparar las áreas que en la Carta ocupan, por ejemplo, la isla Española y la Península Ibérica.

En la figura 1 hemos calcado los perfiles de ambos territorios en una



En la Carta de Juan de la Cosa



En *The Times Atlas*, lám. 96. Carta del Atlántico en proyección acimutal equivalente de Lambert

Fig. 1.—Comparación de las áreas de la isla Española y la Península Ibérica

(2) Número 42, página 34.

(3) Número 42, página 42.

reproducción de la Carta y en un mapa del Atlántico en proyección equivalente, que conserva las áreas (del atlas *The Times*). La comprobación es evidente: en la Carta de Juan de la Cosa la isla Española está muy aumentada de tamaño. Para cuantificar el aumento hemos planimetrado ambas superficies en la Carta hallando la relación siguiente:

$$\frac{\text{La Española}}{\text{Península}} = \frac{171}{431} = 0,397$$

Ahora bien, las superficies reales de una y otra son:

$$\begin{aligned} \text{La Española} &= 75.000 \text{ Km}^2 \\ \text{Península Ibérica} &= 582.000 \text{ Km}^2 \end{aligned}$$

cuya relación es

$$\frac{\text{La Española}}{\text{Península}} = \frac{75}{582} = 0,129$$

quedando demostrado que la escala de la isla Española en la Carta es mayor que la escala de la península Ibérica, y como no se aprecia visualmente grave desproporción en los tamaños de aquella isla y las demás Antillas y el resto del subcontinente americano del Sur, llegamos a la conclusión de que, ciertamente, la representación del Nuevo Mundo se hizo a mayor escala que la del Antiguo.

Consecuencia inmediata de esta conclusión es que la distancia gráfica entre el trópico de Cáncer y el ecuador debería ser mayor sobre el continente americano que en el Viejo Mundo y, por tanto, ningún cálculo de latitudes de las Antillas, fundado en la separación que en la Carta existe entre ambas líneas, puede ser legítimo. Nosotros vamos a calcular dichas latitudes correctamente, lo cual nos va a deparar admirables sorpresas.

Se funda nuestro método en que la costa de Tierra Firme presenta en la Carta una orientación general que no difiere gran cosa de la que podemos apreciar en cualquier mapa actual. Por tanto, si procedemos a identificar algunos puntos de aquella costa, representados en la Carta, en un buen atlas moderno, podremos tomar nota de sus latitudes verdaderas (4). Si luego medimos la distancia en milímetros que en la Carta separa cada uno de aquellos puntos y el ecuador, podremos calcular otros tantos valores de la relación milímetros/grado, y si estos valores no discrepan mucho entre ellos, su promedio será el módulo que emplearemos para calcular las latitudes de puntos de las Antillas, dividiendo sus distancias en milímetros al ecuador por dicho módulo.

(4) Hemos utilizado el *The Times Atlas of the World*. Ed. 1985.

Esto es lo que hemos hecho y presentamos en los cuadros 1 y 2. En el primero figura el cálculo de las relaciones milímetros/grado correspondientes a los ocho puntos de la Carta consignados en la primera columna, las cuales varían entre 10,11 mm y 11,02 mm por grado, variación que nos parece admisible, sobre todo advirtiendo que no presentan ningún sistematismo en relación con la longitud geográfica, lo cual nos confirma en la correcta orientación de la costa de Tierra Firme en la Carta. En cuanto al promedio de los ocho valores o relaciones es de

$$10,66 \text{ mm/1}^\circ$$

y aplicado a los propios puntos empleados para determinarlos nos ha proporcionado unas *latitudes calculadas* Lc que no difieren notablemente de las verdaderas (la mayor diferencia es de -33') ni presentan sistematismos (la suma de las ocho diferencias es de +7'), lo cual demuestra que el módulo hallado es fiable.

Después, hemos calculado con este módulo las latitudes de 19 puntos identificados en la costa de las islas Antillas y alguna de las Bahamas. En el cuadro 2 puede seguirse el proceso: en las columnas sucesivas figuran los

CUADRO NÚMERO 1

Cálculo del módulo milímetros/grado en la mitad occidental de la Carta de Juan de la Cosa

En la Carta	En el Atlas	mm	L	mm/1°	Lc	Lc - L	M
C de la bela	Pta. Gallinas	136	12°27'N	10,92	12°45'N	+18'	71°44'0
Venecuela	San Rafael	118	10°58'	10,76	11°04'	+6'	71°45'
y de Brasil	Aruba	133	12°30'	10,64	12°28'	-2'	70°00'
y de Gigantes	Curasao	133	12°12'	10,90	12°28'	+16'	68°56'
p flechado	Pto. Cabello	106	10°29'	10,11	9°56'	-33'	68°02'
Boca de drago	Pta. Peñas	113	10°50'	10,43	10°36'	-14'	61°53'
Mayo	Tobago	124	11°15'	11,02	11°38'	+23'	60°40'
mar de agua dulce	Curiapo	90	8°33'	10,53	8°26'	-7'	61°05'

Valor promedio del módulo = 10,66 mm/1°

CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO DE LA CARTA DE JUAN DE LA COSA

CUADRO NÚMERO 2

Cálculo de latitudes de los puntos que se relacionan y sus errores o diferencias con las verdaderas

En la Carta	En el Atlas	M	mm	Lc	L	Lc - L	Error accidental
asension	Fort de France (Martinica)	61°05'O	140	13°08'N	14°36'N	-1°28'	+19'
dominica	Roseau (Dominica)	61°23'	145	13°36'	15°18'	-1°42'	+1'
Sm <sup>a</sup> de monsera	Montserrat	62°14'	165	15°29'	16°45'	-1°16'	+18'
Scruz	St. Croix	64°47'	172	16°08'	17°45'	-1°37'	-30'
—	Ponce (Puerto Rico)	66°36'	178	16°42'	18°01'	-1°19'	-32'
—	Sto. Domingo (Española)	69°57'	188	17°38'	18°30'	-0°52'	-41'
plata	Pto. Plata (Española)	70°45'	208	19°30'	19°48'	-0°18'	-16'
—	Port-au-Prince (Española)	72°20'	203	19°02'	18°33'	+0°29'	+13'
baaruco	Gran Inagua	73°20'	232	21°45'	21°00'	+0°45'	+18'
samana	Cayo Samana	73°45'	254	23°49'	23°03'	+0°46'	+15'
haití	Acklins Is.	74°00'	248	23°16'	22°30'	+0°46'	+12'
punta de cuba	Cabo Maisi (Cuba)	74°10'	224	21°00'	20°16'	+0°44'	+8'
guanahaní	Watling	74°40'	263	24°40'	24°00'	+0°40'	-1'
—	Guantánamo (Cuba)	75°14'	224	21°00'	20°09'	+0°51'	+3'
falso	Port Antonio (Jamaica)	76°27'	212	19°53'	18°10'	+1°43'	+42'
C de cruz	Cabo Cruz (Cuba)	77°43'	227	21°17'	19°51'	+1°26'	+12'
c de lleon	Montego Bay (Jamaica)	77°56'	213	19°59'	18°27'	+1°32'	+5'
P del príncipe	Cienfuegos (Cuba)	80°27'	244	22°53'	22°10'	+0°43'	-1°00'
—	Guanabacoa (Cuba)	82°18'	268	25°08'	23°08'	+2°00'	-3'

nombres de los puntos en la Carta y en el Atlas, su longitud geográfica verdadera, su distancia en milímetros al ecuador y la latitud calculada  $L_c$

$$L_c = \frac{\text{distancia (mm)}}{10,66 \text{ mm/1}^\circ}$$

A continuación figura la latitud verdadera  $L$  del punto y la diferencia  $L_c - L$ . La última columna, encabezada con «Error accidental», la explicaremos después.

La primera sorpresa que nos depara el examen de este cuadro es la pequeñez de las diferencias  $L_c - L$ , que en valor absoluto varían entre  $0^\circ 10'$  y  $2^\circ 00'$ , y en valor y signo entre  $-1^\circ 42'$  y  $+2^\circ 00'$ . Obsérvese que esta última diferencia es la correspondiente a la latitud calculada para Guanabacoa, vértice de la costa norte de la isla de Cuba, para el que hallamos una latitud de  $25^\circ 08' N$  en vez de los  $23^\circ 08'$  que le corresponden. Este admirable resultado es suficiente para proclamar a Juan de la Cosa como uno de los mejores cartógrafos de su tiempo, pues la Carta es tan precisa en latitudes como cualquiera otra de la época.

Pero hay más: basta cotejar la relación de las diferencias en latitud con las longitudes geográficas para advertir una correlación entre unas y otras. Las diferencias aumentan positivamente de Este a Oeste. En el gráfico adjunto hemos representado en abscisas las longitudes geográficas de los puntos y en ordenadas las diferencias en latitud  $L_c - L$ , unas y otras en grados. Hemos trazado luego la poligonal de los errores, la cual pone de manifiesto la existencia de un error sistemático de orientación en el trazado de las Antillas. Para calcular sus parámetros hemos aplicado las fórmulas de la regresión lineal, que nos proporcionan el coeficiente angular de la recta que mejor compensa los errores y la ordenada de la misma en el origen de coordenadas, para el cual hemos tomado el punto «Plata» = Puerto Plata, en la isla Española ( $M_o = 70^\circ 45' O$ ;  $L_o = 19^\circ 40' N$ ) por producirse en dicho punto el error mínimo,  $L_c - L = 0^\circ 10'$ . Para hacer homogéneas las coordenadas tomamos en las abscisas  $(M - M_o)^\circ \cos 19^\circ 40'$  midiéndolas en grados del paralelo del origen. Resuelto el problema, hemos hallado:

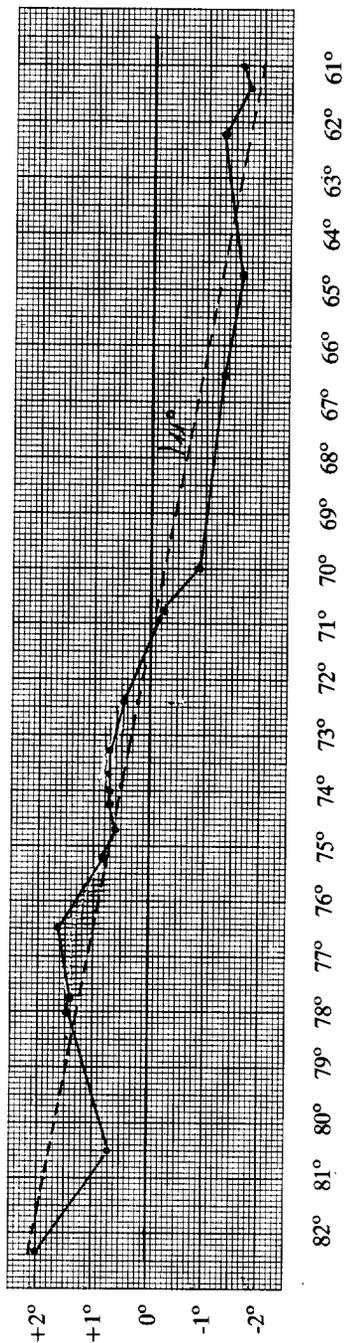
- Coeficiente angular,  $m = -0,192482 = \text{tg } (-10^\circ 54')$
- Ordenada en el origen,  $b = -0^\circ 02'$
- Coeficiente de correlación,  $r = -0,94$

Este último valor nos manifiesta la fuerte correlación que existe entre las diferencias de latitud y las longitudes geográficas, muy próxima a la dependencia funcional.

En cuanto al coeficiente angular, demuestra que la representación de las Antillas sufre un giro de  $11^\circ 00'$  en el sentido horario, de acuerdo con la opi-

GRÁFICO DE LOS ERRORES EN LATITUD, QUE DEMUESTRA SU CORRELACIÓN CON LAS LONGITUDES GEOGRÁFICAS EN LA MITAD OCCIDENTAL DE LA CARTA DE JUAN DE LA COSA

ERRORES EN LATITUD ( $L_c - L_o$ )



LONGITUDES GEOGRÁFICAS

POLIGONAL DE LOS ERRORES ----- RECTA COMPENSATORIA -----

nión de Cerezo, manifestada reiteradamente (5), señalando el desconocimiento de la variación de la aguja magnética como causa de este defecto.

Podemos preguntarnos cuáles serían los errores en latitud si se hubiera sabido corregir la indicada desorientación. La fórmula que sirve para calcularlas es sencilla:

$$e^{\circ} = (Lc - L)^{\circ} - (Mo - M)^{\circ} \cos 19^{\circ} 40'. \operatorname{tg} (-11^{\circ} 00') + 2'$$

y los resultados son lo que figuran en la columna «Error accidental» del cuadro 2. Como puede verse, resultan 7 errores negativos y 12 positivos, siendo la suma algebraica de todos ellos de  $-7'$ . Solamente un error alcanza un grado en valor absoluto y 15 de ellos no exceden del medio grado. Cuesta trabajo creer que en 1500 hubieran podido trazarse cartas náuticas con semejante exactitud.

Para redondear esta investigación hemos calculado la distancia que debería existir entre el trópico de Cáncer y el ecuador en la parte occidental de la Carta, cuya distancia es de

$$23,5^{\circ} \times 10,66 \text{ mm}/1^{\circ} = 251 \text{ mm}$$

Dividiendo esta distancia por la que separa ambos paralelos en la Carta, que es de 176 mm, tendremos determinada la relación entre las escalas de las mitades occidental y oriental:

$$\frac{251 \text{ mm}}{176 \text{ mm}} = 1,43$$

Con esto, esperamos haber resuelto definitivamente algunos aspectos de la Carta de Juan de la Cosa, hasta ahora controvertidos:

- Sin duda alguna, la representación del Nuevo Mundo se construyó a una escala 1,43 veces mayor que la del Antiguo. Dicha escala es, aproximadamente, de

$$E = 1:10.400.000$$

que resulta de hacer

$$E = \frac{0,251 \text{ m}}{23,5 \times 111.111 \text{ m}} = \frac{1}{10.402.823}$$

---

(5) CERESO (II), página 31 y en otras publicaciones anteriores entre 1989 y 1992.

- En la representación de las Antillas y las Bahamas, al no conocer la variación de la aguja en aquella zona, del orden de una cuarta al Oeste, el eje de las islas está inclinado otro tanto en el sentido horario, siendo el pivote un punto coincidente más o menos con Puerto Plata, en la Española.
- A pesar de esa desorientación general, las latitudes de las Antillas presentan diferencias muy discretas con sus valores verdaderos, teniendo en cuenta el método seguido en la construcción de la Carta.
- Conocida la relación entre las escalas de ambas mitades de la Carta no hemos resistido a la tentación de ampliar 1,43 veces la mitad oriental para casarla a lo largo de la línea meridional de las Azores con la mitad occidental, haciendo coincidir en prolongación el ecuador en una y otra. Después, hemos prolongado el trópico de Cáncer del Viejo Mundo hasta el Nuevo, borrando el trópico que aparecía en éste. El resultado, como puede verse en la figura 2, es lo que hubiera sido la Carta de Juan de la Cosa construida a una escala única. Con grata sorpresa advertimos que todo viene a encajar en su sitio, salvo las distancias entre los mundos Antiguo y Nuevo, además de la representación de lo descubierto por Caboto, que es un desastre, como trazada por referencias.

Terminaremos con dos indicaciones para la crítica:

- Las mediciones consignadas las hicimos sobre el facsímil de la Editorial Egeria de 1992, tomando como ecuador la recta fina más al Sur de la franja que lo representa.
- La identificación de los puntos de la carta en el atlas *The Times* no siempre es fácil y podrá ser discutida en algún caso o en muchos. Claro está, que siguiendo el procedimiento expuesto, aplicado a más puntos de Tierra Firme y de las Antillas, o a otros diferentes por su mejor identificación, los resultados finales podrían variar un tanto; aun así, confiamos en que nuestra argumentación no podrá ser impugnada ni en el método seguido ni en sus conclusiones generales.

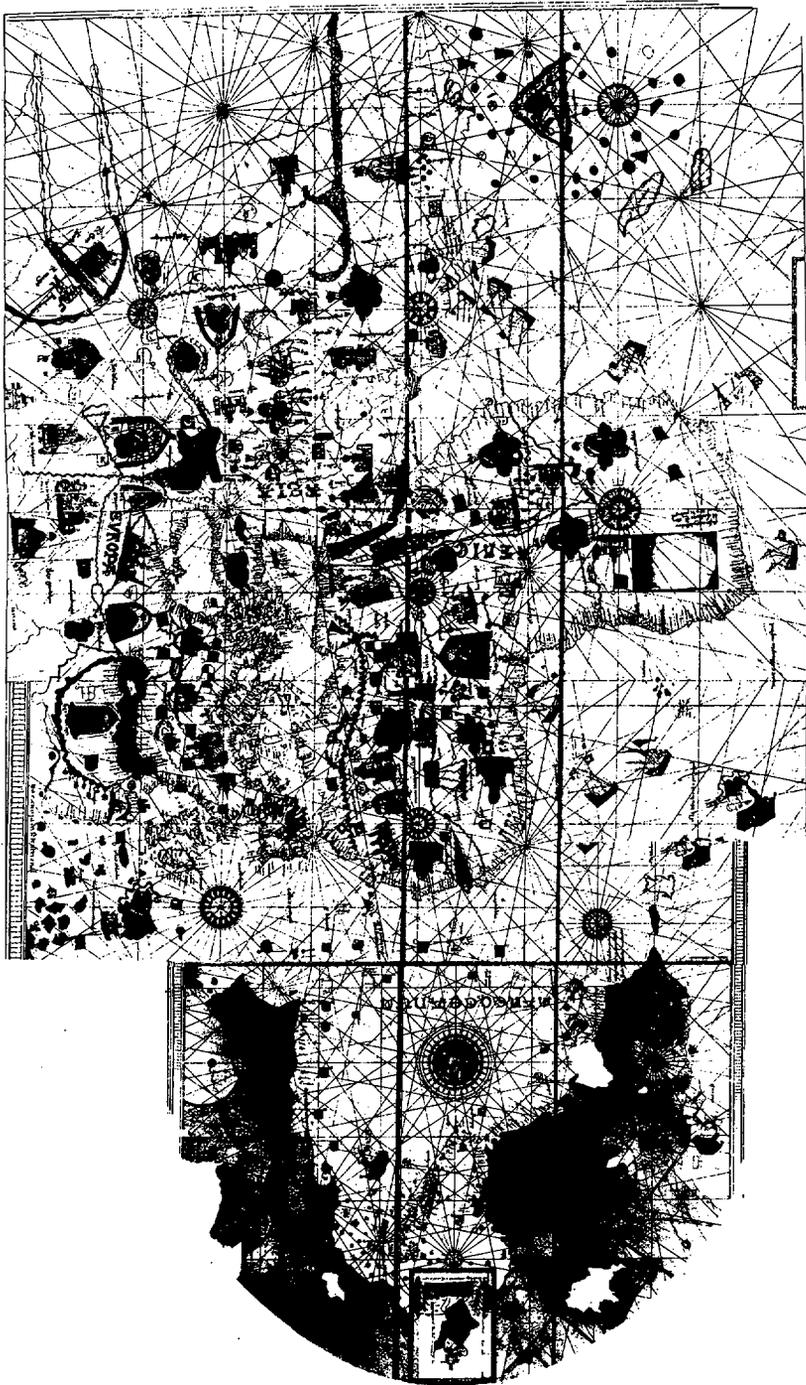


Fig. 2.—Idea de lo que hubiera podido ser la Carta de Juan de la Cosa, construida toda ella a una misma escala