

CAMBIOS CLIMATICOS Y GEOMORFOLOGICOS: SU INFLUENCIA EN EL PROCESO DE ASENTAMIENTOS DE ESPAÑA EN NORTEAMERICA

Por J. Javier Díez, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

1. Introducción sumaria

El autor analiza las exploraciones, de origen climático, por lo que los navegantes españoles recorrieron casi todo el continente americano asentándose en todas sus costas excepto en la atlántica norteamericana al norte de San Agustín.

Se distingue hoy con claridad el clima (climate), como carácter general referido a un lugar o al conjunto del planeta, del, más circunstancial, tiempo atmosférico (weather). Y son bien conocidos algunos de los notables cambios climáticos que han afectado al planeta en tiempos pasados, especialmente los que, en una escala temporal grande, se han desarrollado a lo largo del Cuaternario. Pero sólo recientemente se han confirmado cambios de análogas escalas y notoriedad en estadios geológicos anteriores que reducen la singularidad de las glaciaciones, como queda mucho por hacer en el estudio de los ciertamente menores y de menor escala que han quedado modulados por aquellas. Entre estos últimos han podido tener relativa trascendencia los que se han producido a lo largo de los últimos estadios del desarrollo de la especie humana, desde el Paleolítico superior. Como otros estudios medioambientales, los climáticos han eclosionado en términos relativos desde el Informe de Roma en 1970, pero se han concentrado más en la predicción que en su evolución pasada y, cuando en ésta, en sus datos para la prospectiva más que en su interacción con los demás factores del devenir histórico y social. No obstante hay ya algún texto clásico que ha tratado de establecer algunas relaciones causa-efecto entre los cambios climáticos e históricos (LAMB), aunque en cierto modo insuficientes, en parte por el relativamente menor esfuerzo investigador y, sobre todo, por una escasa perspectiva dialéctica en el análisis. Sin pretender un determinismo climático de la Historia hay que reconocer, sobre todo hoy, la trascendental importancia del «factor clima» en las posibilidades de «acción» y, subsecuentemente, de «pensamiento» (CORDON) del hombre; en cierto modo puede seguirse la Historia como el proceso de su progresiva autonomía respecto del clima; es quizás la elevada autonomía alcanzada

merced al presente desarrollo tecnológico la que está escondiendo ese factor a las generaciones de estudiosos que, por vez primera en la Historia, han alcanzado a plantearse la influencia antrópica en el clima.

Ciertamente es grande la dificultad intrínseca para abordar con buena precisión los cambios climáticos «menores» posteriores a la última glaciación, y mucho mayor para los anteriores, más atrás de los 150-200 años, porque no existen datos instrumentales de ninguno o casi de sus parámetros significativos y las observaciones indirectas pierden significación o precisión cuando se refieren a tiempos próximos y a cambios menores; sólo las acotaciones y crónicas del pasado poseen virtualidad por el momento, y necesitan depuración y un análisis dialéctico en interrelación con los demás factores históricos, exógenos y endógenos. Y sin embargo, es mi opinión que hay que vencer tal dificultad y profundizar en el conocimiento de los cambios climáticos holocenos como fase previa necesaria para una correcta comprensión crítica de los cambios más recientes, los de mayor componente antrópica, y para una más fundamentada prospección hacia el futuro.

El clima debe concebirse como la interrelación dialéctica de la atmósfera y la hidrosfera —eventualmente los océanos— en su respectiva y conjunta respuesta a la primaria radiación solar y a la secundaria y subordinada radiación planetaria, fundamentalmente, con los condicionantes impuestos por sus composiciones respectivas, por la morfología y distribución de los continentes y por la actividad geotérmica. Sus cambios van a tener como causa primera los de la propia actividad solar (o su posición relativa respecto de la Tierra), y como causa segunda los de la composición de la atmósfera, para una dada configuración planetaria. Esta concepción del sistema como una máquina térmica cuya única o casi ener-



Vision interpretativa de Europa en un atlas del siglo XVI. España es la punta de lanza del «impulso descubridor».

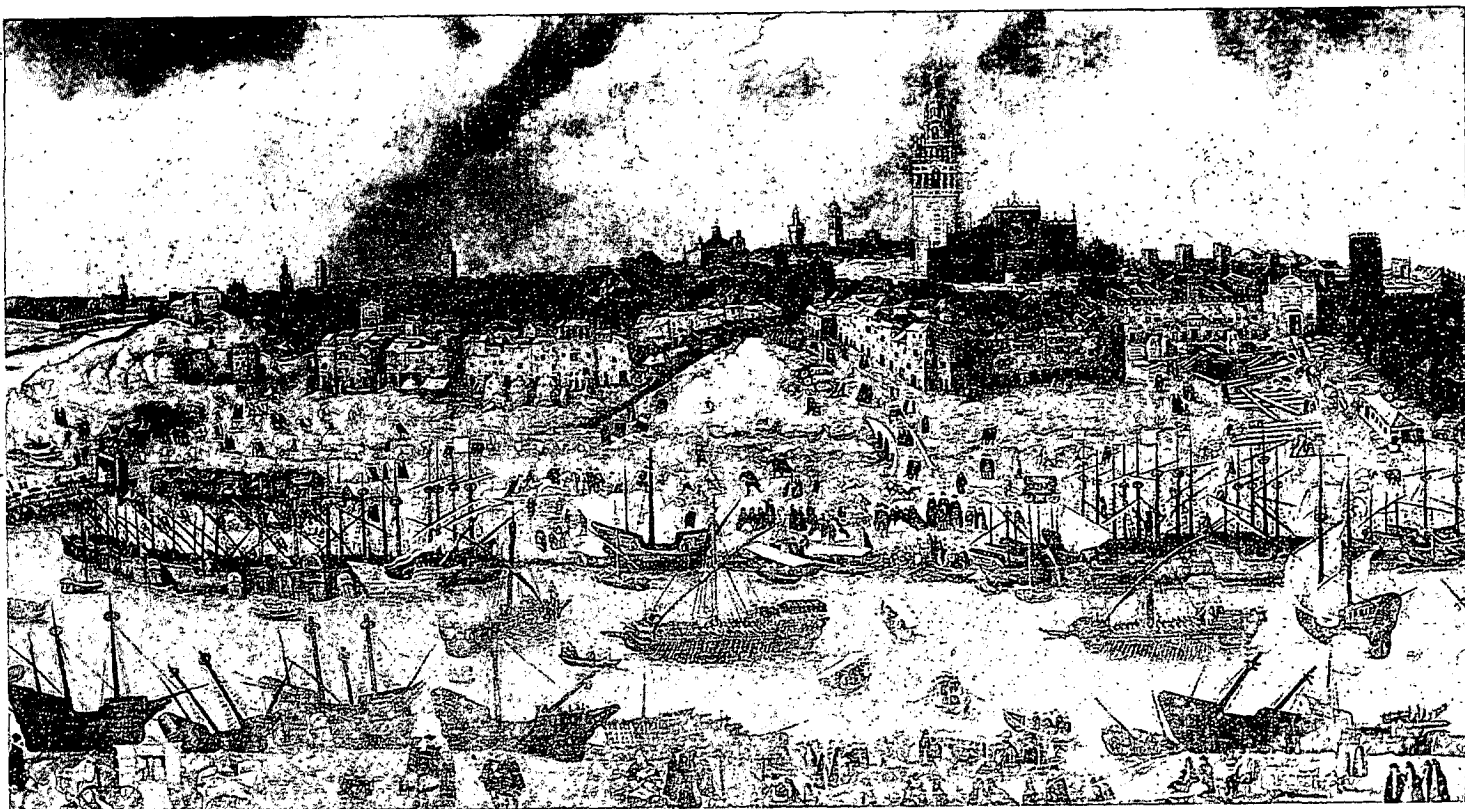
gía externa procede de la radiación solar debe permitir esperar, en una primera aproximación al problema, que en los cambios solares radiquen las principales causas de los climáticos (y así pudo proponer MILANKOVICH una explicación de las glaciaciones), aunque haya razones para sospechar que no siempre haya sido o tenga que ser así, como presumieron ALONSO & hijo ocurriera una vez en el Cretácico por causas fortuitas, y como se presume pueda estar sucediendo ahora por causas antrópicas. La actividad solar se sabe muy variable y, aunque el conocimiento que se tiene acerca de la misma es ciertamente desproporcionadamente pobre respecto del de otras cuestiones astronómicas, hay motivos para poder suponer que puedan explicar en gran medida el actual proceso de calentamiento planetario, lo que relativizaría la trascendencia del efecto invernadero. El tema, por tanto, no es trivial y, con in-

dependencia de que determinadas medidas, y no sólo las tendentes a reducir las emisiones de gases, tengan virtualidad en todo caso, exige un mayor esfuerzo en el conocimiento de los cambios climáticos históricos y prehistóricos. Es especialmente determinante a este respecto la definición de la escala temporal en el análisis de los cambios, por cuanto que ella determina el alcance de sus posibles conclusiones; y puede encubrir o, por el contrario, magnificar ciertos cambios, ligándolos en forma cuestionable con causas o circunstancias que sólo en forma diferente están realmente conectadas con aquéllos.

A cada situación climática le corresponde, por otra parte, una cierta actividad atmosférica, oceánica y meteorológica que, en última instancia, se traduce en determinadas acciones morfogenéticas sobre los continentes y, especialmente, sobre sus márgenes litorales. Termodinámicamente considerada se pudiera hablar de una máquina térmica consecuenta, que cursa con procesos erosivos y deposicionales y que, finalmente, causa la evolución morfodinámica continental y, eventualmente, de las costas, en competencia concurrente con los procesos morfogenéticos de la máquina térmica interna del planeta. Coherentemente con lo anterior, también a este respecto es significativa la escala temporal de los análisis en orden a establecer conclusiones sobre ciertos cambios morfológicos, sus procesos responsables, y sus causas; algunos problemas en la comprensión de la evolución de algunos cordones o (islas) barreras litorales pudieran derivarse de una inadecuada percepción de dicha escala.

En otro orden de cosas, la navegación marítima sufre en los siglos XV-XVII una imponente transformación, dialécticamente interrelacionada con todo el proceso que condujo al encuentro con el Nuevo Mundo (Continente) —«Descubrimiento»—. De los tres factores en los que ALBERT (1992) fundamenta la evolución de la navegación, dos están cambiando drásticamente: las rutas y la capacidad (precientífica y tecnológica; y de los cuatro que yo mismo propuse en mi aportación al anterior artículo de la ROP (1984), también lo está haciendo el cuarto, que es el incremento del comercio internacional. Las embarcaciones que llegan al principio a América son sin embargo todavía «medievales» y «mediterráneas», adaptadas a una morfología costera con escasas barreras y lagunas litorales y, aun éstas; con escasas analogías con las americanas; las rutas, recién definidas, no permiten todavía grandes aventuras, sobre todo las del retorno; y sabemos hoy que el clima atraviesa una «pequeña edad glacial» de unos tres siglos de duración (los mismos del predominio español).

La ruta que Colón introduce es la que utiliza la energía de los alisios y la corriente de Canarias; hay razones para aceptar la previa utilización de la ruta noratlántica, tanto por naves vikingas como por pesqueros cantábricos, pero debió caer en desuso por causa del cambio climático, porque no hay indicios de la misma después del siglo XIII. El retorno por la misma ruta alisia era imposible a pesar de la versatilidad de los veleros y,



al contrario que en el caso de la nornoratlántica, había que separarse extraordinariamente de ella para hacerlo con facilidad, acogiéndose a los vientos del oeste del Atlántico Norte. Los puntos de vitualla no eran muchos y con no excesivos medios se podía ejercer un control absoluto sobre las rutas, sobre todo durante el largo período de alianza y reino único ibérico, que se extiende hasta mediado el siglo XVII.

La era de frío había reducido notablemente la capacidad nórdica para reabrir su vieja ruta y la unión con España bajo Carlos I y Felipe II aplacó por algún tiempo las posibilidades de los estados de los Países Bajos para hacerlo, lo mismo que un cierto pacto de los Habsburgo restó interés al Imperio. Así pues, durante siglo y medio fue fácil para España, a la sazón potencia marítima, controlar los accesos al nuevo continente y los retornos del mismo. El fracaso de la Armada Invencible abrió un nuevo período en el que la situación de poder en Europa va cambiando paulatinamente hasta la pérdida de aquel control absoluto. Para entonces los barcos ya comienzan a tener modificaciones que les permiten flexibilizar las rutas y los accesos a tierra, y el clima comienza a moderarse y a entrar en un período caluroso que facilita la recuperación definitiva de la ruta nornoratlántica.

Durante el largo período de su control de las rutas España reconoció casi todo el Continente, y se asentó en todas sus costas (aunque con menos intensidad que en su interior) excepto en la atlántica norteamericana al norte de San Agustín, Fl. Se analizan a continuación las posibles explicaciones de esta relativa y enigmática paradoja histórica basadas en las circunstancias climáticas, y en las morfodinámicas ligadas a aquéllas.

II. Cambios climáticos recientes

Desde la última glaciación, situada hace entre 15000 y 30000 años, el proceso de calentamiento parece haber sido continuo y relativamente rápido hasta más o menos generalizado el Neolítico en Eurasia, aunque algunos autores —RABAN, 85; GALILI, 85 (cfr. SIVAN, 90)— sostienen importantes fluctuaciones. Es conocido que el Paleolítico superior termina, al menos, con una «larga y rápida marcha tras el reno» a causa de la retirada de los hielos. La bondad climática parece haber sido determinante en la aparición del Neolítico en Anatolia y Palestina, hace 10000-11000 años. Y todo él parece haberse desarrollado con creciente calor, ya que están descritas continuas transgresiones marinas por RABAN, 83, 85; y GALILI, 85, 88 (SIVAN, 90). La transgresión se atenúa durante el Calcolítico, aproximadamente, entre hace 10000 y 7000 a. según GALILI, 85, y entre hace 8000 y 6000 a. según RABAN, 85, quien propone un enfriamiento notable en el último de esos milenios. Este enfriamiento correspondería al florecimiento de las civilizaciones egipcia y mesopotámica.

Desde hace unos 7000-5000 años (según los autores) el clima parece haberse estabilizado, aunque las alternancias en las invasiones de la Mesopotamia y aledaños, por los pueblos procedentes respectivamente del Cáucaso y Asia Menor, por una parte, y de la península Arábiga, por la otra, deben estar relacionadas con correspondientes fluctuaciones climáticas. Entre hace 7000 y 5000 años, aún más frío que hoy, florecen los pueblos indoeuropeos, durante el que se conoce como período Atlántico, relativamente cálido,

Sevilla. Capital mundial del comercio.

mientras que en los 2500 años siguientes, más fríos y conocidos como período subboreal, y hasta culminar con el dorado mundo heleno, el predominio pasa a los Pueblos del Mar; y a lo largo de los 1000 años siguientes, de progresivo calentamiento y conocidos como período subatlántico, semicálido, se vive el florecimiento y caída del mundo romano.

En general parece haber acuerdo en un nivel del mar superior al actual en hasta unos 2-4 metros durante el período comprendido entre hace 5000 y 3000 años; y en uno más ligeramente inferior, de hasta 1 m. en el milenio siguiente —RABAN, 85; SNEH & KLEIN, 84 (SIVAN, 90)—. De ser así, los períodos de dominio asirio y persa, p. ej., serían más cálidos, y los del griego y romano, los fríos, siempre en términos relativos. Ya hay referencias de que la decadencia de Roma se corresponde con una etapa de calor mientras la presión de los pueblos bárbaros se acentúa con la llegada de un nuevo período frío. La primera Edad Media cursó con frío, y con el florecimiento de los reinos godos, primero, y del Islam y del Imperio Carolingio, más tarde; el calor de la segunda Edad Media, en el que se conoce como episodio «pequeño óptimo climático» (1000-1450), trajo su decadencia, la expansión de los normandos y del arte Románico y Gótico y la emergencia del Hansa. Es oportuno referir que poco después del milenio la Frisia comienza a requerir la protección de diques, lo que se podría corresponder con el principio de una transgresión marina cuya última fase, y «penúltima» de la Flandriense, hubiera sido la Dunquerqueana, que comenzó en el siglo XIII.

Los historiadores sitúan en 1450 el principio del episodio climático conocido como de la «pequeña edad glacial», frío, seco y extremo en Europa, y en ese tiempo se produce un notable endurecimiento de las condiciones de vida en Europa Central e Islas Británicas; las áreas litorales occidentales, suavizadas sus condiciones por la corriente del Golfo, tuvieron que suponer focos de atracción y, de hecho, a lo largo de los siglos XVI-XVII se sabe de una importantísima generación de «polders» en la actual Holanda (Beemster, Purmer, Vermer, Shermer...). Por el contrario, se produce la emergencia de España y Portugal y de los Estados Italianos, y el renacimiento del mundo islámico, donde las condiciones fueron sensiblemente más moderadas y, probablemente, más húmedas de lo ordinario y, en todo caso, que en el episodio anterior, al circular los ciclones extratropicales por latitudes más bajas (según ha comprobado MARTINEZ de PISON los períodos glaciales se han correspondido con los pluviales africanos, en los que las lluvias han permitido la vida en el Sahel; y podemos tomar esta referencia como confirmación de la hipótesis anterior). Y las tornas se invierten a partir del siglo XVII y a lo largo de un proceso de un siglo de calentamiento ya bien documentado. Todo parece haber cursado como si un cierto «determinismo» climático rigiese los movimientos del centro de gravedad de las áreas de dominación en el devenir histórico. La dependencia de la producción de alimentos del clima y las alternancias de los períodos óptimos con los demasiado áridos o fríos, según las latitudes y altitudes, en tiempos de insuficiencia tec-

nológica, son suficientemente justificativos del proceso, aunque en forma decreciente con el avance del tiempo, al menos desde la revolución industrial.

La correlación entre los cambios climáticos y las variaciones del nivel del mar puede darse por obvia y por probada, pero la interferencia de otros procesos que afectan más o menos localmente al nivel relativo del mar, dificulta extraordinariamente el establecerla. Hay acuerdo general en que el último mínimo glacial, hace entre 15000-30000 años aunque algún autor lo lleva a los 60000, se produjo con una temperatura media planetaria de unos 5 g. C. menos que en la actualidad; y que el máximo interglacial, hace unos 5000 años, lo hizo con sólo 1 g. C. más. En el primer caso las diferencias se consideran suficientes para producir cambios de nivel derivados del eustatismo por la congelación o fusión de las aguas del mar y, en consecuencia, de los fenómenos ligados, como la subsidencia glacial. En el segundo la diferencia es menor y adquieren mayor relevancia los cambios volumétricos térmicos. En el primero, y a pesar de la magnitud de los fenómenos eustáticos, el plazo permite un cierto enmascaramiento por otros fenómenos isostáticos y tectónicos, mientras en el segundo interfieren incluso las subsidencias diferidas —glacial y sedimentaria—. Por ello se recogen datos muy variables para las variaciones del nivel, según lugares e investigadores, entre los 90-100 (E.P.A.) y 130 metros en el primer caso y entre los 2 y 7 (E.P.A.) metros en el segundo. Desde hace 5000 años la idea general es que ha estado oscilando entre los 3 m. por encima y por debajo del nivel actual, aunque los datos son muy dispares en función de las circunstancias locales.

Teniendo esto en cuenta, las variaciones observadas en las últimas centurias necesitan una profunda filtración para su correcta interpretación. Concretamente, en la última, entre 1880 y 1980 (WILLIAM & BUILDING, 1983), se dan 12 cm. como elevación media mundial, 10 cm. como elevación media en la costa Oeste de los E.E.U.U., 30 cm. en la costa Este —con 40 cm. en la de los Estados centrales—, y 23 cm. en la costa del Golfo —con más de 60 cm. en el delta—. Las componentes de la subsidencia tienen, por tanto, significación determinante, pero, seguramente, no son las únicas. Y esa correcta interpretación es también esencial para la predicción.

Dentro de la escasa variación relativa del nivel del mar en tiempos históricos, la amplitud de la onda de regresión y posterior transgresión iniciada en el siglo XV debió tener especial importancia por dos motivos significativos: a) porque el «abandono» de la ruta «vikinga» sólo se justifica por el incremento de los hielos en el Atlántico Norte y b) porque, aunque no se tienen datos de registro que lo demuestren fehacientemente, el descenso térmico debió ser de los más intensos, si no el más, desde la última glaciación, si hemos de juzgar por las referencias literarias, pictóricas y documentales (LAMB). Se puede presumir entonces que la onda térmica alcanzó o superó el grado centígrado, lo que pudo significar una oscilación en el nivel medio superior al estrictamente debido al efecto volumétrico de aproximada-

Los historiadores sitúan en 1540 el principio del episodio climático conocido como de la «pequeña edad glacial», frío, seco y extremo en Europa.

mente 3 metros (2-7, según autores y lugares). Durante este tiempo la subsidencia en la costa Nordeste de los E.E.U.U., al norte del Hudson, ha seguido siendo negativa, mientras que lo ha sido positiva en las costas Este y del Golfo salvo en Florida, si bien decrecientemente en ambos casos.

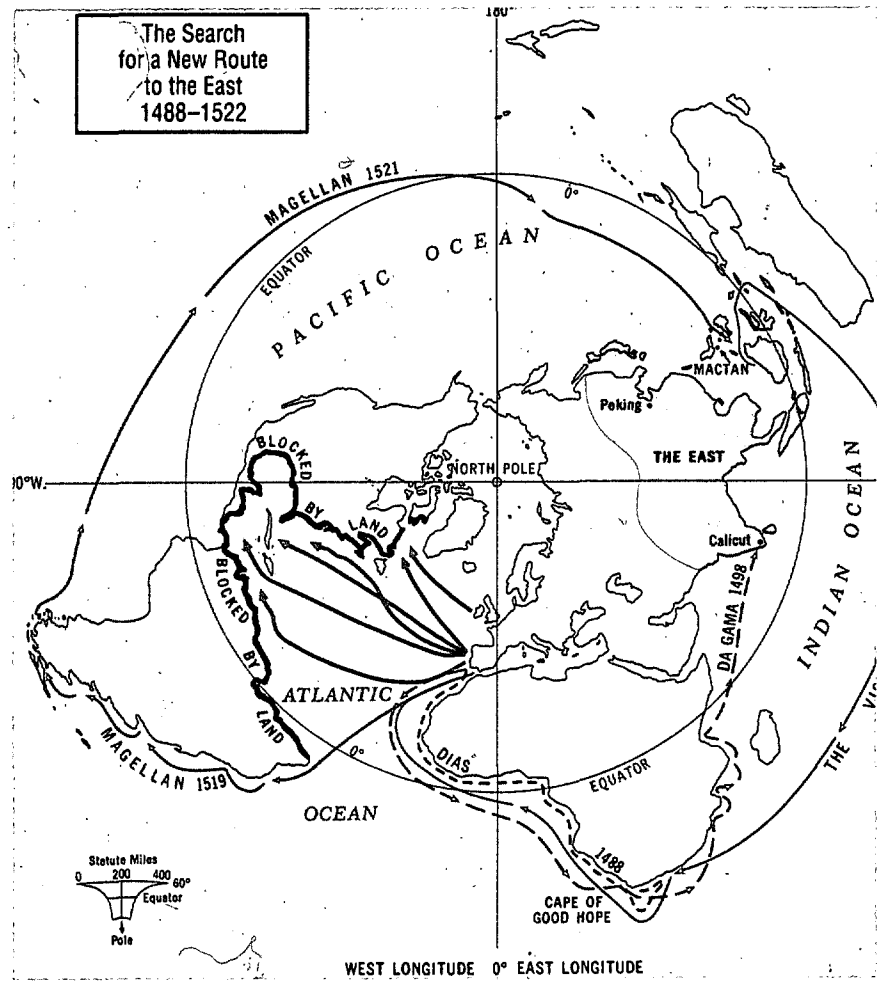
III. Consecuencias de la última transgresión marina

Las consecuencias de la última transgresión sobre la línea de costa han venido afectadas obviamente por el tipo y naturaleza de cada costa y por sus circunstancias evolutivas concurrentes. La costa Atlántica norteamericana, dentro de su complejidad, admite su división en tres zonas: la de subsidencia negativa postglacial, extremadamente irregular en sus contornos y fondos y con escasas aportaciones de sedimentos fluviales; la de importantes depósitos sedimentarios continentales, con dos largos tramos, el del Golfo, hoy exclusivamente deltaico, y el de la costa Este, en parte deltaica y en parte estuarina, ambos con notable subsidencia positiva; la de mayor estabilidad relativa, correspondiente a la península de la Florida, cuyos actuales depósitos litorales de procedencia continental se deben al transporte litoral desde los tramos de la zona anterior y son insuficientes para generar subsidencia apreciable.

Dejando aparte el posible incremento de las aportaciones fluviales recientes por causas antrópicas, en la primera de las zonas citadas la transgresión neta se ha visto reducida por la subsidencia, y la regresión de los siglos XV-XVI y posterior ha podido permitir aún más afloramientos de bajos rocosos y arenosos que en cualquier momento posterior o inmediatamente anterior. En la segunda de las zonas, por el contrario, la transgresión neta se ha visto incrementada, mientras se vio reducida (si no anulada o, incluso, invertida) la regresión neta de la etapa fría mencionada. Es en la tercera donde, presumiblemente, la transgresión general y la regresión puntual han debido estar menos modificadas por fenómenos locales.

En la primera zona la cartografía muestra una muy extensa área, desde la relictá morrena de Long Island hacia el nordeste, con fondos extremadamente irregulares de hasta 300 metros de variabilidad cubriendo una plataforma subhorizontal con pendiente inferior a 5 por 10.000, de claro origen morrénico, desde la isobata más externa de los 200 m. hasta bien el interior del continente. La navegación es ya difícil y la regresión mencionada antes debió suponer importantes riesgos en su momento, máxime sin disponer de la adecuada instrumentación ni de conocimientos ni cartografía de la zona. Recuérdese que salvo Plymouth, los primeros asentamientos en la zona se seleccionaron desde tierra, y que aquél es posible uno de los muy poco accesibles sin graves riesgos desde el mar. La relativa estabilidad desde el siglo XVIII, y la mejora de las técnicas e instrumentos de navegación han cambiado substancialmente las circunstancias.

En la tercera de las zonas el mayor efecto de la transgresión general pudiera haber consistido en



la emigración hacia tierra de las islas barreras. Sin embargo no debiera admitirse esa hipótesis sin una confirmación concluyente ya que no puede darse por supuesto la preexistencia de estas islas en el borde de la plataforma continental, a la manera de las costas de entre New Jersey y S. Carolina o frente al Mississippi. Las aportaciones continentales que, sin duda, fueron generosas en estos casos por la erosión de los Apalaches y Rocosas, no existieron en ningún momento en las costas de Florida, salvo derivadas por las corrientes litorales a partir de aquéllas, como por otra parte demuestra la ausencia de subsidencia positiva. Ello, y el que gran parte de las barreras de Florida, si no todas, deben considerarse genéticamente «flechas» —«barrier spits»— (WILLIAMS & BUILDING), con transporte litoral de norte a sur, permite dudar de su emigración, al menos en el largo plazo. En mi opinión, las barreras litorales de Florida, como sus dunas y demás e importantes depósitos arenosos continentales, se han generado con los materiales aportados por la dinámica y procesos litorales, mayoritariamente de origen apalachiano, en general; y son precisamente las que marcan la diferencia entre esa península y la, en mi criterio, originariamente análoga de Yucatán. No existiendo ríos activos en toda Florida, la sólo causa de inestabilidad en los canales de marea, para ser utilizados para la navegación, es la derivada de la natural evolución de

Esquema de las principales rutas exploradoras.

las flechas, que es menor cuanto mayor es la relación entre el prisma de marea y el transporte sólido litoral; dado que esta relación fue máxima en el período más frío antes citado —con menor nivel del mar las barreras están más separadas de la costa y el prisma es mayor, y son menos erosionables y el transporte es menor; y en períodos fríos la latitud de los ciclones extratropicales es menor, y menores la oblicuidad y la capacidad de transporte litoral del oleaje. Además, y aunque no existen datos al respecto, se sabe que las aportaciones fluviales en la costa atlántica han crecido enormemente desde la colonización de la región apalachiana, por causa de la roturación de los campos y la explotación de la madera, desde el siglo XIX (GIEGENBACK)— hay que suponer en

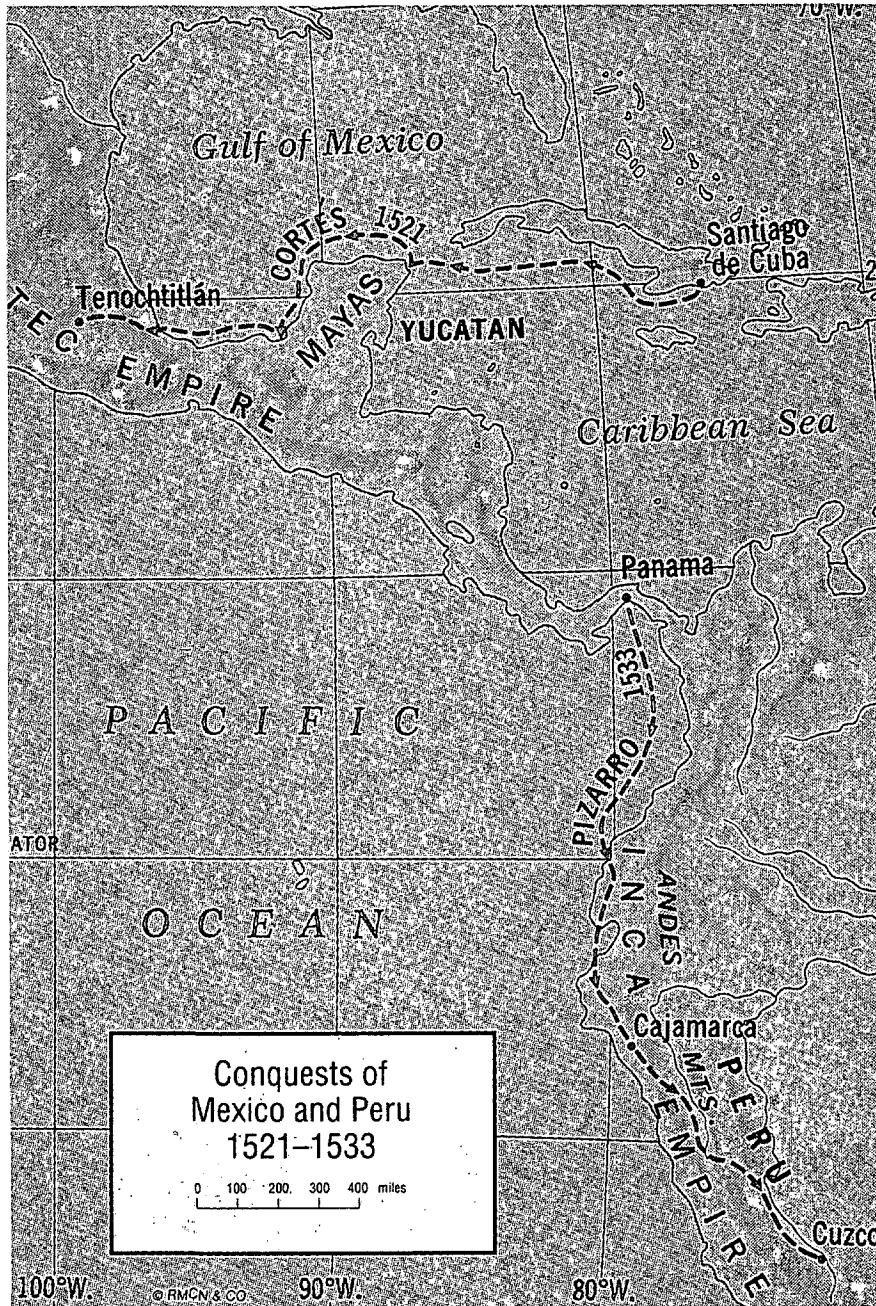
Tempranos asentamientos pacíficos.

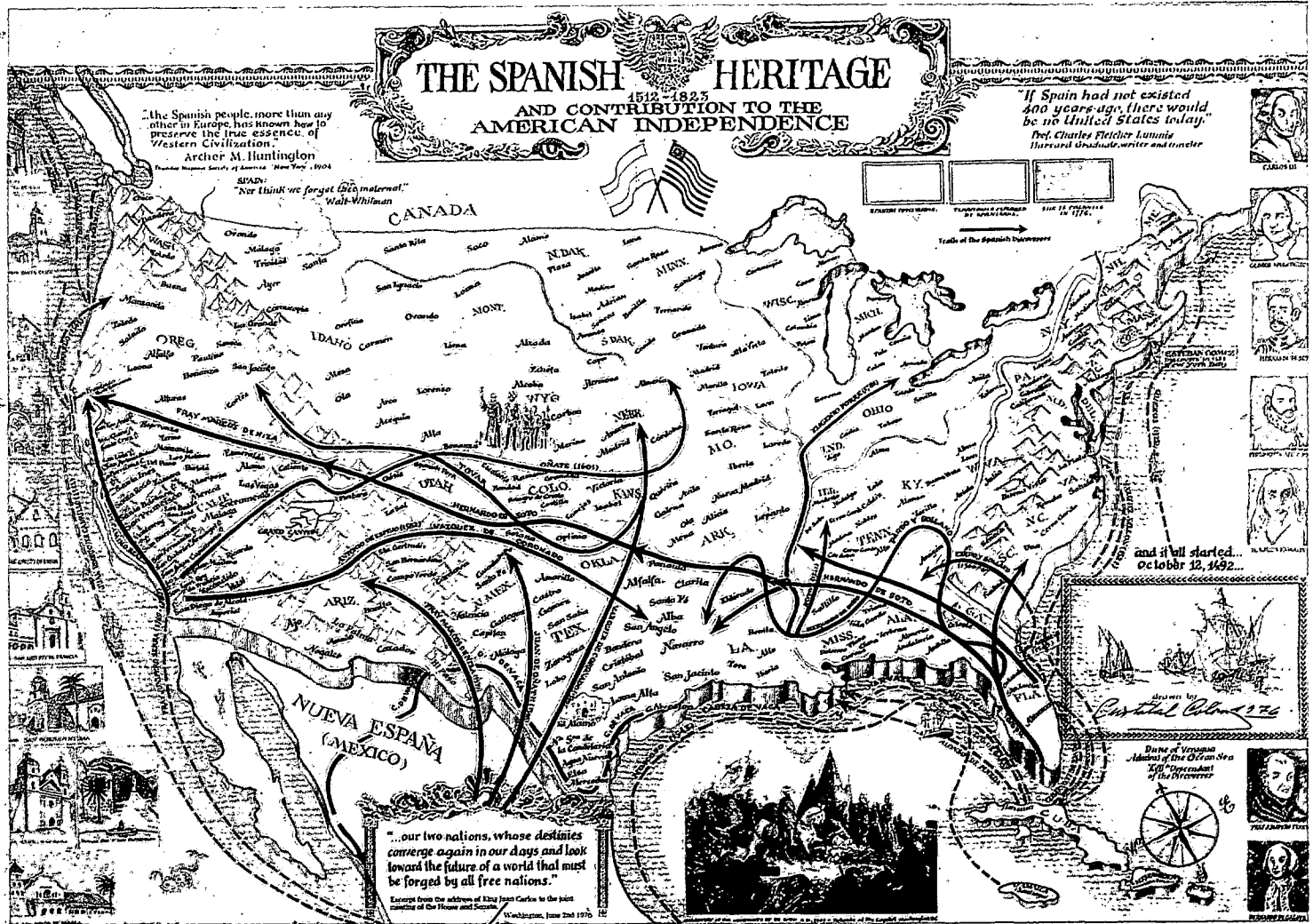
esta zona y durante dicho período unas condiciones de navegación y acceso a las bahías y lagunas litorales y a tierra firme no peores que las actuales.

En la segunda de las zonas, tanto en su tramo atlántico como en el del Golfo, la naturaleza de la plataforma actual y la geomorfología continental permiten admitir la formación de barreras litorales al final del mínimo glacial o poco después, en posición próxima al borde de la plataforma continental, y, dada la abundancia de depósitos glaciares, suponer que tales barreras se pudieran acrecentar o, en todo caso, establecer a partir de barras preexistentes, conforme se desarrollaba la transgresión. Las investigaciones de LETHERMANN parece sin duda concluyentes para el tramo atlántico, y aun cuando en el Golfo las barreras aparecen hoy ligadas estrechamente al delta del Mississippi y otros menores, es compatible tal hipótesis con una alimentación deltaica adicional. En todo caso los estuarios, si los hubo en la costa del Golfo, han desaparecido como formas de desembocadura fluvial. Estos estuarios se conservan, sin embargo, en el Atlántico, y aunque no en el número que permitiera imaginar el de los cañones submarinos más o menos relictos que se perciben en las cartas náuticas, en la bahía de Chesapeake y en los estuarios de Delaware y del Hudson. La geomorfología preexistente, las más activas mareas y la mucho más intensa dinámica litoral en la costa Atlántica explican suficientemente las actuales diferencias entre ambos tramos de la que hemos considerado la misma zona desde el punto de vista tipológico.

De la observación de la evolución última del sistema litoral completo del tramo medio de la costa Este norteamericana, particularmente en los Estados de New Jersey y Virginia, se considera que el actual proceso de elevación relativa del nivel del mar cursa con los siguientes, entre otros, fenómenos derivados: a) se produce una emigración hacia tierra de las barreras litorales, sobre lo que se volverá más adelante; y, consecuentemente, una reducción de las lagunas litorales; b) los estuarios se extienden por inundación, aumenta su salinidad y avanza hacia tierra la zona de mezcla; c) se reduce la extensión de áreas húmedas al quedar sumergidas en el mar, con la consiguiente reducción de la productividad; y d) se produce un retroceso general de la línea de costa, con erosión neta.

Los abundantes datos ofrecidos sobre la costa Atlántica confirman en ella los fenómenos descritos, aunque con diferencias apreciables de unos estados a otros cuyo análisis pormenorizado excede los objetivos de este trabajo; pero merece la atención la desaparición «de facto» de los estuarios al sur de Cape Henry, sustituidos en la práctica por verdaderos deltas o por lagunas litorales (lagoons) (el canal intracósterero exige mantenimiento). Si observamos los límites absolutos de las glaciaciones, y que las cadenas apalachianas adquieren mayor relevancia en los estados sureños, lo mismo que las roturaciones de campos y talas de bosques, encontramos dos razones fundamentales para esa diferencia morfológica: la mayor profundidad y anchura de los cauces preformados por lenguas glaciares (Delaware y





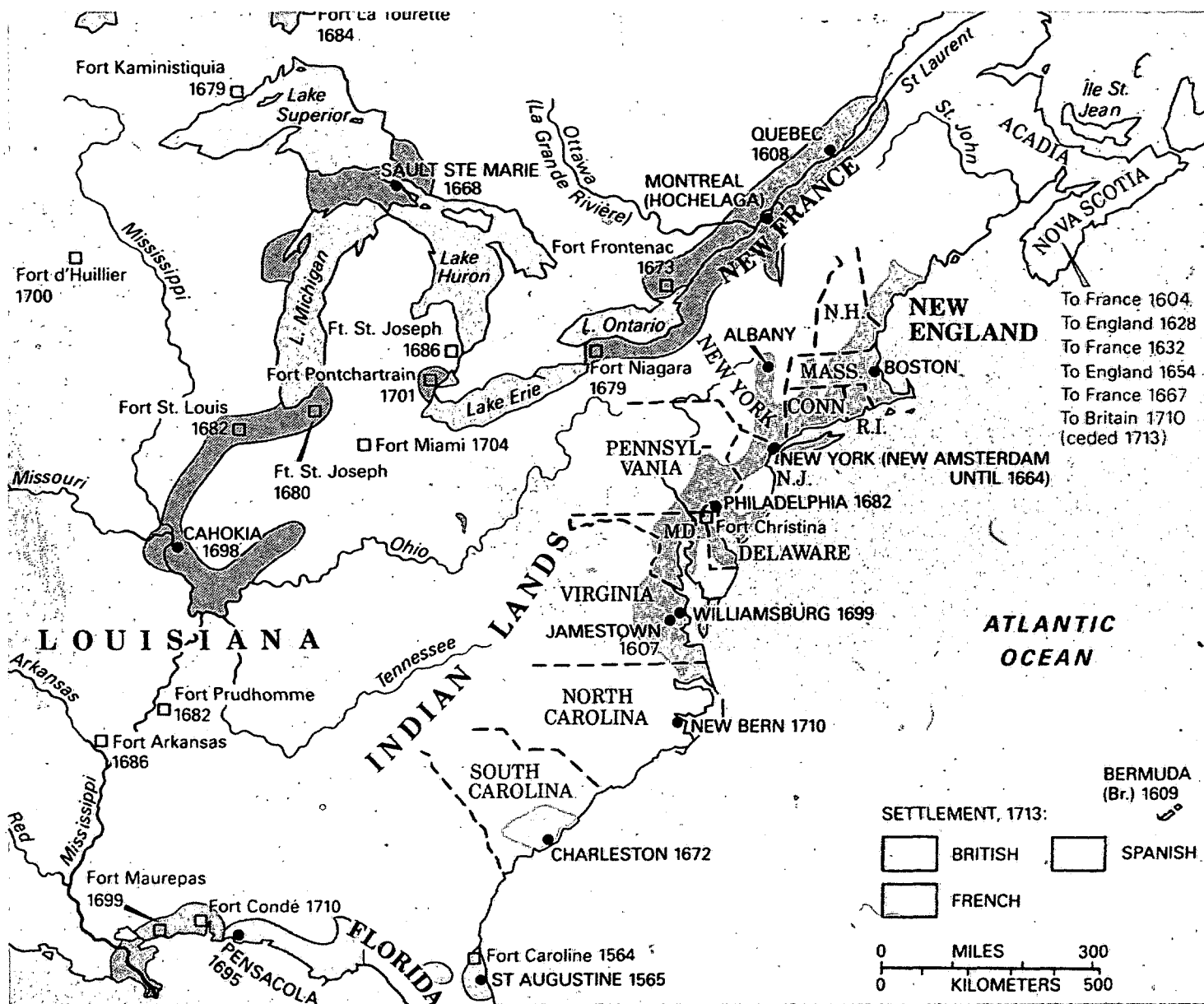
Spquehanna, principalmente), la mayor abundancia de derrubios glaciares preexistentes en el subtramo norte y el mayor volumen de sedimentos fluviales recientes en el subtramo sur. Es el elevado proceso de relleno de los antiguos estuarios y de las lagunas litorales el que condujo, sobre todo después de la llegada de los primeros colonos, a la pérdida de salinidad de sus aguas y a la extensión de las zonas húmedas (wetlands); el actual ascenso del nivel las podrá reducir, pero no parece que pueda regenerar los estuarios como tales. Por el contrario, sí se extenderán los estuarios que han permanecido. Lo expuesto para los estados sur-medio-atlánticos sirve aún mejor para las costas del Golfo.

El sistema de islas barrera del Estado de Virginia, desde el extremo sur de la de Assateague hasta Cape Charles en la margen norte de Chesapeake bay, ha sido reconsiderado en forma global por Leatherman & al. (1982) para reprobear la capacidad morfogenética que a las ondas de borde habían atribuido Dolan & al. (1979). Indican también la evidencia morfológica del proceso de notable regularización sufrida por la línea de costa en este tramo desde 1600, así como las analogías en este proceso con otros tramos en los demás estados hacia el sur, hasta Florida, lo que

supone un significativo apoyo a las tesis que se sostienen más adelante. Estando en lo esencial de acuerdo con ellos, a pesar de algunas contradicciones, creo sin embargo que su síntesis es muy rica en consideraciones y permite establecer algunas hipótesis adicionales sobre la influencia de los cambios climáticos en la evolución de este tipo de costas:

a) Los datos que aportan permiten sostener un cierto basculamiento de las barreras en el mismo sentido que la de Long Beach Island (véase SHORE PROTECTION MANUAL, pgs 4.7-4.9) desde dinales del XVIII (1872, para esta última). Esta isla parece haber basculado en el sentido contrario a las agujas del reloj entre 1839 y algún momento en torno a 1872, y retrocedido, basculando a la vez en el sentido del reloj, desde entonces hasta 1929; las dimensiones de la isla permiten suponer que estos movimientos pudieran ser respuesta a cambios en el clima: hasta 1872 se hubiera vivido un proceso de progresivo calentamiento en el nordeste de U.S.A., con ascenso de la latitud de las trayectorias de los ciclones extratropicales, mientras desde entonces se hubiera invertido el proceso, aunque mucho más atenuadamente, y acentuado la intensidad de los temporales en relación con los efectos sobre la

Papel español en norteamérica.



Asentamientos en la Costa Este norteamericana.

emigración de la barrera derivados de la variación del nivel del mar. Es evidente en las islas del tramo medio un basculamiento correspondiente a enfriamiento posterior a 1852, aunque seguramente acentuado por los efectos de la refracción en los deltas sumergidos de los canales de marea; en las del tramo superior se ve enmascarado por el efecto de la refracción en el extremo sur de Assateague Island y por el predominio del efecto migratorio; en las del tramo inferior el enmascaramiento tendría mayores complejidad e importancia, llegando a invertir el sentido de giro, pero la gran inestabilidad y movilidad de estas islas y de los canales entre ellas, los posibles efectos deltaicos del estuario de Chesapeake y la reducción en el suministro de sedimentos serían suficientes para explicarlo.

b) Los datos que aportan los autores son compatibles con la morfogénesis de un amplio arco

de resistencia cóncavo hacia el mar, con las sólo interrupciones de las puntas de arena (capes) derivadas de la refracción en los bajos deltaicos (offsets) de los canales de marea (inlets) muy activos.

c) La contradicción entre los datos de la subsidencia diferencial (menor en el sur del tramo, 1,2 mm/a., frente a 2 mm/a.) y los de los diferentes retrocesos migratorios en los 122 años del análisis (mayor en las islas del sur), debe poder explicarse por la influencia de los depósitos deltaicos de la bahía de Chesapeake.

d) El proceso de regularización de la línea de costa desde las primeras referencias, entrado el siglo XVII, se corresponde con la escasez de nuevas aportaciones de sedimentos y con una cierta regularidad climática, que parece estar demostrada desde principios del siglo XIX. Los ángulos de hasta 12 g con la actual línea de costa que forman las relictas cadenas de dunas de algunas de

las islas del grupo medio pudieran tener relación con los cambios en las latitudes de las trayectorias de los ciclones noratlánticos.

Todo ello es compatible con la situación de clima «glacial» hasta alrededor de 1700, y con un calentamiento y estabilización (con fuertes contrastes) posteriores. También con un proceso de regularización de la costa iniciado posiblemente con anterioridad, al comienzo de la etapa fría. Es concebible una especial dificultad en el acceso al interior de la bahía de Chesapeake y en la navegabilidad de los canales de marea con anterioridad a 1600.

Pero las conclusiones del análisis de las barreras de Virginia difícilmente se pueden generalizar a las situadas al sur de Cape Hatteras y en el Golfo. El propio Cape Hatteras es una singularidad muy notable, frente al que la plataforma se reduce enormemente, y cuyas islas cierran las dos más importantes lagunas litorales que, además, conservan una apariencia de su carácter estuario-residual (Pamlico y Albemarle sounds).

De acuerdo con William & Building, en que existe bastante diversidad en las respuestas de las barreras litorales a las variaciones del nivel del mar y, consecuentemente, en la considerable incertidumbre sobre su respuesta a los cambios actuales y futuros; la situación de erosión (inestabilidad) o acreción (hiperestabilidad) se considera factor fundamental de la respuesta, pero también lo son el carácter de la dinámica litoral correspondiente y la naturaleza geomorfológica del «substrato». Cape Hatteras parece estar condicionado por las circunstancias hidrodinámicas sobre todo (singularidad dinámica, S. BORES, 1975), pero habría que analizar mejor el papel de la estructura preexistente incluso en la modificación de aquellas: el cabo con forma de delta en punta que dibuja el borde de la plataforma continental frente a Cape Hatteras podría explicar en cierto modo esa singularidad; y ese cabo se encuentra por debajo de los 100 metros de profundidad, justo en la zona definida por los depósitos sedimentarios en los momentos del último mínimo glacial. Por otra parte, parece que ese es el tramo con menor subsidencia de toda la costa. Este en todo un largo período geológico, desde el Cretácico al menos, que también incluye al Cuaternario y a su última transgresión; lo que significa un menor ascenso relativo del nivel del mar que en ambos tramos adyacentes y, consecuentemente y a igualdad de los demás factores, una menor emigración de las barreras.

Al sur del Cape Hatteras las manifestaciones deltaicas recientes son claramente predominantes por lo que en la configuración de las actuales barreras litorales los materiales actuales han tenido que, al menos, compartir protagonismo con los de las barreras en emigración. Y análoga consideración cabe hacer respecto de las formaciones del Golfo.

Aunque sin duda relacionadas con la actividad deltaico-sedimentaria, con los fenómenos subsidentes relacionados o no con ella, y con los tectónicos del rift que pudieran permanecer, no se puede dejar de mencionar la influencia de la pendiente de la plataforma continental en todo el ancho afectado por los fenómenos migratorios de

las barreras: entre los dos grandes estuarios, Delaware y Chesapeake, las pendientes lejana (100 millas) y próxima (3 millas) son suaves y sensiblemente iguales a 1 ‰, siendo algo menores frente a los dos extremos de la bahía, Cape Charles y Cape Henry, donde la lejana se reduce a 9 ‰ y la próxima a 8 ‰, sin duda mostrando la actividad deltaica «reciente»; algo semejante pero restringido a la parte cercana de la plataforma ocurre a ambos lados del estuario —Cape May y Cape Henlopen—, con pendientes respectivas de 87 ‰ y 1 ‰, comparado con las de New Jersey (7 ‰ y 2 ‰ frente Atlantic City y 6 ‰ frente a Seaside Heights); las pendientes aumentan hacia el sur desde Cape Henry, 1,1 ‰ y 1,5 ‰ frente a Duck, N. C., 3 ‰ y 1,5 ‰ frente a Cape Hatteras, para volver a reducirse desde allí, 1,7 ‰ y 1,5 ‰ frente a Cape Lookout; para utilizar como referencias las pendientes respectivas frente a Long Is. son 1,4 ‰ y 1,2 ‰ en el Este, y 7 ‰ y 6 ‰ en el Oeste, y frente a New England, con fondos extraordinariamente irregulares por los depósitos glaciares, se pueden definir pendientes medias lejanas de entre 3 ‰ y 6 ‰ y próximas de entre 2 ‰ y 1 ‰.

En otro orden de ideas, aunque relacionadas con las anteriores, es perceptible una cierta pauta de reducción de la anchura de las lagunas o canales litorales de norte a sur, en cada uno de los tramos de una serie de ellos, diferenciables en razón de ese criterio. El conjunto de barreras del respectivo tramo se comportan de forma análoga a como lo haría una única flecha litoral, lo que merecería, por sí solo un análisis más detallado. Y no obstante esa pauta general, hay que resaltar la frecuencia con la que el sentido del transporte neto se invierte en el norte de muchas de las barreras, a lo largo de un tramo del 10-30 % de las mismas, en el que la concavidad se torna en convexidad y la laguna se estrecha; es un fenómeno muy ampliamente descrito, y relacionado con la refracción del oleaje. Por otra parte, la reducción de anchura de las lagunas, en estos casos como en los de emigración normal de las barreras, tiene un límite dependiente, sobre todo, de la carrera de marea; Williams y Building refieren casos de erosión en ambas riberas de las barreras, sin emigración posible. Pero dejando aparte estas matizaciones, muy relevantes empero a los efectos ingenieriles, ambientales, urbanísticos y de ordenación del territorio, parece que, en cualquiera de los casos, la transgresión cursa con una cierta regularización de la línea de costa.

En contrapartida hay que esperar que la regularidad se reduzca en etapas de regresión, sobre todo si se corresponden con precipitaciones irregulares, generalmente más erosivas, como pudo suceder entre los siglos XV y XVII. En el siglo XVI, así pues, el nivel del mar debió ser sensiblemente más bajo que el actual, sobre todo en los tramos de mayor subsidencia, con barreras litorales migratorias más alejadas de la costa, con lagunas litorales más someras, pantanosas y difíciles de navegar para las embarcaciones no adaptadas y de cierto porte, y con estuarios menores y menos profundos —excepto en el propio cauce, que podría ser más variable con regímenes fluviales más irregulares—.

IV. La ocupación de la costa Este norteamericana

Se acepta que la primera población permanente en lo que hoy son los E.E.U.U. de América fue la de San Agustín (1565). También es la primera en la costa Este, ya que la de Quebec (1541) no se puede considerar costera a los efectos de este estudio. Y tuvo una función casi exclusivamente defensiva, protectora de la ruta de retorno de los buques españoles desde sus provincias y colonias americanas, amenazados por los piratas y corsarios (privateers) en el tramo de la misma que corría próxima a la costa buscando la latitud apropiada a la altura de la bahía de Chesapeake. Desde entonces, y considerando suficiente protección aquella base y el fuerte de Matanzas, los españoles buscaron expandirse por el interior hasta el río Tennessee, y por la costa hasta la bahía de Chesapeake. Restos de naufragios españoles se encuentran al norte y al sur de Cape Hatteras. No obstante, se sabe que lo consiguieron, al menos, en algún lugar de S.C., ya que en 1566 se establecieron también con vocación de permanencia en Parris Is., cuando consideraron suficientemente segura su estancia allí; la destrucción de S. Agustín por Drake, en 1586, debió motivar el abandono de dicho establecimiento, en 1587.

Casi al mismo tiempo se produce el primer establecimiento inglés con vocación de permanencia, en Roanac-Roanoke (1585), en el Albemarle Sound, V., que, no obstante, desapareció enseguida; sólo poco después se produce el primer asentamiento francés, en Port Royal, N. Scotia (1605); y hasta 1606 no se produce el primero inglés, efectivamente permanente, Saint James, V., en la bahía Chesapeake. El mapa de la zona realizado por Harriot y White por aquellas fechas, detallado y preciso, ofrece una morfología del cabo sensiblemente diferente a la actual, sin la concavidad y con la punta girada hacia el nordeste en vez de hacia el sureste. Su fiabilidad es elevada, según el atlas de la National Geographic Society, por lo que tiene una gran significación morfodinámica; los cambios tienen que estar relacionados con la dirección de la incidencia media del oleaje, más virada hacia el Nordeste, y con mayor capacidad de transporte litoral, en la actualidad, y más hacia el Este entonces, lo que se corresponde con una menor latitud actual de la trayectoria media de los ciclones extratropicales, responsables de los principales factores del clima marítimo morfogenético de la costa Este, al menos por encima del propio cabo Hatteras.

Por alguna razón se produce una demora difícil de explicar en el comienzo de la ocupación de la costa Este norteamericana. El caso no es comparable al de la costa sur de la Argentina, por cuanto la diferencia de hemisferios es muy significativa al ser todos los países colonizadores o invasores del hemisferio norte; ello introduce una dimensión práctica que depende inicialmente de las distancias y que tuvo que ser especialmente significativa en los primeros tiempos.

Existe una primera explicación basada en el originario y casi exclusivo objetivo de lograr alcan-

zar Asia; ciertamente, todo el continente americano se le interpuso a Colón, y a algún otro «primitivo», como una barrera, primero supuestamente insular y franqueable y luego demostrada continental y casi definitiva para los fines perseguidos: los dos posibles pasos, el marítimo por Tierra de Fuego, difícil y peligroso, y el terrestre por el istmo de Centroamérica, no competitivo comercialmente al principio, aparecían con desventajas para el comercio con los países asiáticos respecto de la casi contemporánea ruta portuguesa por el Cabo de Buenaesperanza. Sin embargo esta explicación es sofista, por cuanto muy pronto los intereses españoles, menos estrechos a estos efectos que los de Colón y algún otro, se centraron, incluso muy principalmente, en el propio continente; lo prueban los documentos legales, los organizativos y los cartográficos.

Una segunda línea explicatoria se basa en la actividad corsaria; pero esta fue posterior, y de hecho, provocó el propio primer asentamiento, como se ha visto. No; en los primeros estadios tras el Encuentro no había riesgos importantes para las expediciones españolas, la política de alianzas de los Reyes Católicos funcionaba y sólo Francia, que nunca fue una potencia marítima, trataba de competir en el nuevo continente como lo venía haciendo en Italia; y las derrotas de Francisco I ante Carlos I resolvieron el conflicto. Salvo problemas menores el control de las rutas practicables regularmente estuvieron totalmente controladas por la armada española hasta el conflicto entre Felipe II y Elisabetha I, cuando se estableció el Corso; y aún después lo estuvieron en grado importante, como prueba la ausencia de otros asentamientos. La exploración continuó tanto por España como por los demás países interesados, si bien éstos se hubieron de restringir a rutas marginales. A este respecto llama la atención la ausencia absoluta de asentamientos tras el reconocimiento de toda la costa desde el Caribe a Terranova. Con el Corso aparece sin duda un factor de riesgo, pero España seguía siendo la primera potencia europea, más incluso que antes, unificada con Portugal y Flandes y aliada con el Imperio y los Estados italianos más poderosos. Lo que sí explica probablemente el conflicto europeo es la falta de asentamientos ingleses y franceses en las costas primeramente reconocidas por ellos, ya que el control de las rutas seguía siendo español. De hecho, y como ya se ha expuesto, no fue hasta después de la destrucción de S. Agustín por Drake, cuando se produjo el intento de Roanoke. Pero este asentamiento fracasó con significativa prontitud, y los primeros que le siguieron, ahora ya con éxito, se demoraron 20 años; esto, y el que los posteriores asentamientos se produjeran con gran lentitud en términos relativos, demuestra que la demora en el completo proceso de ocupación de los territorios explorados por los otros países europeos no pueda atribuirse exclusivamente a la eficacia de la armada española en la defensa de la exclusividad en la ocupación y explotación del continente.

Tampoco es razón el argumento del desinterés en Norteamérica, ni por los demás países, como prueban las sucesivas expediciones de reconocimiento, ni por España, como prueban también las expediciones extensas e intensas por tierra a am-

En 1815 se produce el primer asentamiento inglés en Roanac, cuando ya los españoles habían abandonado San Agustín, destruido por Drake

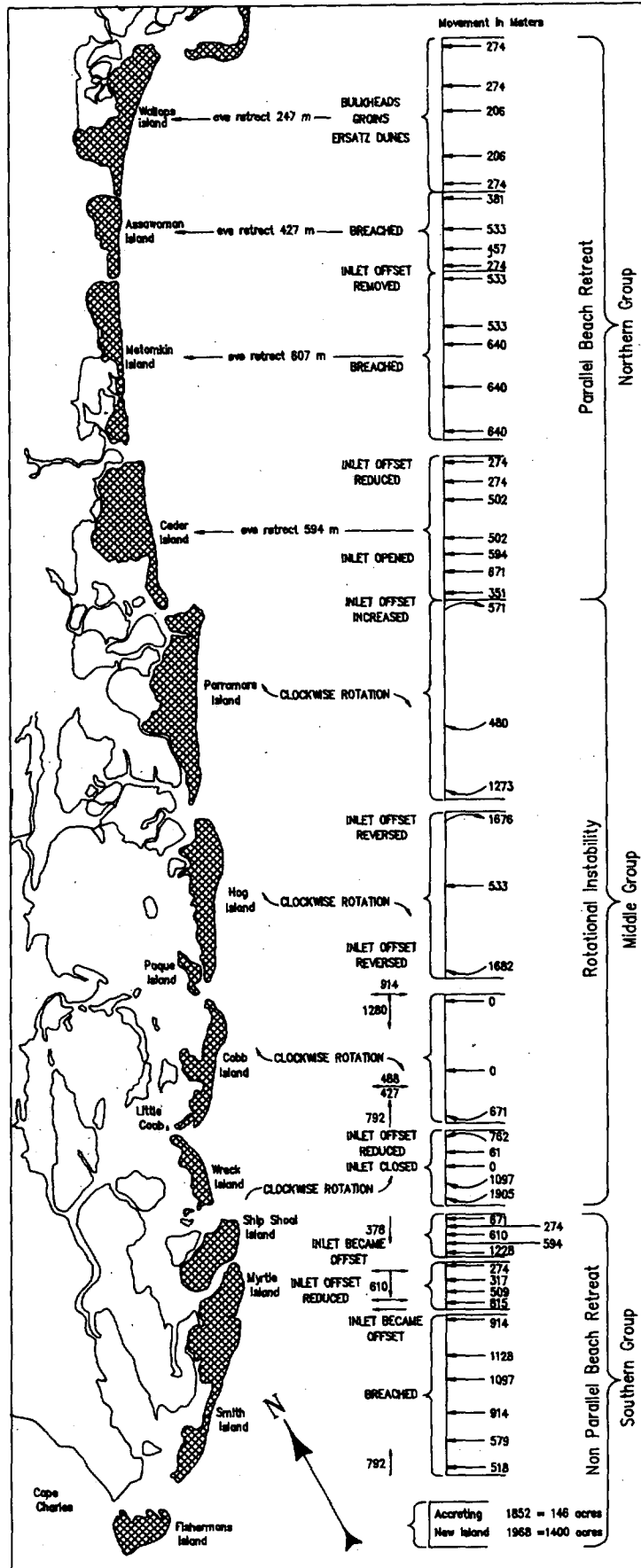
bos lados del Mississippi y por la costa Pacífica, desde tierra y desde el mar. Se sabe, como ya se ha mencionado, que, tras el éxito del S. Agustín-Matanzas, España trató de establecer, incluso con éxito en al menos el de Parris Is., asentamientos diversos al norte de Florida, hasta el Tennessee y Chesapeake. El muy escaso éxito, en términos relativos al menos respecto de los intentos en las demás partes del continente, demuestran, en nuestra opinión, junto con los fracasos y demoras de los demás países ya expuestos, que no puede atribuirse a las solas razones humanas el gran retraso relativo en el proceso inicial (hasta muy avanzado el siglo XVII) de ocupación de los territorios al este de los Apalaches, y especialmente los costeros.

Son la insuficiencia de estas razones para explicar la causa de la gran demora del proceso descrito, por una parte, y las circunstancias climáticas expuestas en el epígrafe II las que permiten, en nuestra opinión, proponer una justificación basada en las condiciones geomorfológicas de las áreas costeras del Este de Norteamérica, en principal medida derivadas de las condiciones climáticas de la «pequeña edad glacial».

Si bien toda la costa norteamericana entre la península de Yucatán y Long Island puede considerarse plana, y geomorfológicamente homogénea a los efectos prácticos, las diferencias expuestas en el epígrafe II pueden haber sido significativas en los primeros estadios de la ocupación, con naves de maniobrabilidad insuficiente, casos anchos en su parte de máximo calado e insuficiente conocimiento de la morfología de las áreas húmedas y de la navegabilidad de sus caños y canales; debido a los diferentes orígenes expuestos, la anchura, el nivel relativo de inundación y las características morfológicas, geotécnicas, salubres y pantanosas de las diferentes áreas debieron ser suficientemente distintas, entre sí y con su respectiva situación actual, en un período con 2-5 metros menos en el nivel relativo del mar, variable también con la subsidencia de cada zona, y con diferentes distribución y magnitud de sus respectivas aportaciones sedimentarias continentales y de sus condiciones dinámico-litorales.

Las circunstancias en el Golfo de Méjico en 1500 debieron diferir de las actuales sobre todo en los niveles, pero lo suficiente para permitir un mejor uso náutico-portuario de las escasas formaciones estructurales (Alabama), arrecifales (Florida) o relictas (Veracruz?) favorables. No fueron muchos los lugares de la costa apropiados para el desembarco reiterado y protegido, el abrigo portuario, la defensa militar y el asentamiento permanente, pero sí los suficientes y suficientemente estratégicos para acceder a todos los territorios al oeste de los Apalaches y a toda la Florida; aunque también pantanosa entonces, con un nivel del mar de más de 2 m bajo el actual y una estructura y morfología más «iguales» a las actuales que en ningún otro, este territorio no fue difícil de reconocer, pero su pobreza manifiesta y los riesgos de naufragio, por los arrecifes y un más adverso clima marítimo, pudieran haber desanimado su ocupación hasta que fue necesaria para proteger los convoyes contra los piratas y corsarios.

Menos debieron diferir aún las condiciones



Leathermann y otros: Sistema de Islas barrera en el Estado de Virginia.

Es sorprendente el retraso relativo en el establecimiento de los europeos, y especialmente la ausencia de los españoles, en la Costa Este de Norteamérica

morfológicas en Nueva Inglaterra y Nueva Escocia, con subsidencia positiva y, por tanto, niveles lo más parecidos a los actuales. Pero allí es esencial un adecuado conocimiento de los fondos, dada su naturaleza. Además, las condiciones para la navegación debieran estar extremadamente dificultadas la mayor parte del año, si no todo, por causa de los hielos flotantes y de las borrascas extratropicales. Recuérdese que, ya en 1587, la «armada invencible» fue pasto de una tormenta, más que del hostigamiento de los navíos ingleses —también diezmados por aquélla, pero con mejores condiciones para encontrar refugio—, para evaluar adecuadamente los riesgos de una ruta a aún mayores latitudes, con los peligros adicionales de la frecuente presencia de hielos a la deriva. El desembarco de Cape Cod fue considerado milagroso, y una parte importante de la personalidad de los Estados de Nueva Inglaterra, especialmente en Massachussets, durante mucho tiempo, tiene sin duda que ver con ello. Y ya era el año 1626.

Los mayores cambios corresponden a la costa plana frente a los Apalaches, y, aun allí, diferentes en los distintos tramos. La naturaleza de la costa es, sin embargo poco proclive a la navegabilidad hasta tierra firme en todos ellos, por lo que constituyeron óptimo refugio de piratas. Los niveles pudieron estar entre 3 m. y 5 m. por debajo de los actuales, correspondiendo la mínima diferencia a la región de Cape Hatteras, North Carolina y sur de Virginia, como ya se ha expuesto, por su menor subsidencia y menores aportes de sedimentos continentales. Y es en ella, precisamente, donde se produjeron los primeros asentamientos ingleses. Pero las condiciones climáticas debieron presentar también riesgos, a tenor de los varios naufragios conocidos en la zona.

La mayor subsidencia más al sur se ha visto compensada en parte con los importantes aportes fluviales; de hecho, no parece que la elevación del nivel relativo del mar haya cursado con importantes emigraciones de las barreras litorales, al menos en Georgia y gran parte de South Carolina, aunque sí parece probable, en su caso, una importante sustitución de sus antiguos materiales por los nuevos continentales o, por el contrario, una generación «ex novo» de las barreras como flechas litorales. En cualquier caso, no debe haber sido fácil el acceso en tierra firme a través de una muy extensa plana mareal, de naturaleza más deltaica que estuarina, bordeada por uno o varios sistemas de barras sumergidas o cordones más o menos rebasables.

También se ha compensado en parte la mayor subsidencia más al norte, entre Cape Henry y Long Island, al deberse más al efecto diferido que a la respuesta a nuevos depósitos sedimentarios, menores aquí que a latitudes menores. Por otra parte, los tres grandes estuarios del tramo le hacen hoy el más accesible, pero algún factor tuvo que reducir su atractivo; teniendo en cuenta que los asentamientos comenzaron por la bahía Chesapeake, el más colmatado hoy en día, en términos relativos, de los tres estuarios; que no hay razones para deducir ninguna diferencia en el comportamiento sedimentario de los mismos; y que, en todo caso los problemas de calado de los canales de entrada tuvieron que ser menores de

sur a norte, no se puede pensar en que los factores morfológicos hayan dominado en este tramo sobre los estrictamente climáticos.

V. Conclusión

El trabajo se ha planteado, más que como una investigación precisa, como una discusión detallada de la cuestión planteada en el primer epígrafe introductorio. Y, en ese sentido, parece que han quedado evidenciadas, tanto la existencia y oportunidad de la cuestión misma, como la racionalidad y consistencia de la propia respuesta adelantada. Es evidente que será necesaria una completa investigación al respecto; también que los estudios sobre los cambios climáticos y su relación con los del nivel del mar deben despojarse de la componente alarmistamente dramática y matizar mucho más la influencia de factores todavía demasiado implícitos; pero, en principio y como consecuencia de lo aquí expuesto, aparecen clara y distintamente dos conclusiones fundamentales: que ciertamente es sorprendente el retraso relativo en el establecimiento de los europeos, y especialmente la ausencia de los españoles, en la costa Este de Norteamérica; y que los factores climáticos, y los geomorfológicos relacionados, en proporción relativa variable según los tramos de costa, su situación y su naturaleza, deben haber sido los fundamentales, si no los exclusivos, en la determinación de tales retrasos y ausencia relativos.

Referencias

Albert, J.: La navegación en la época del Descubrimiento. Publicación restringida. Madrid, 1992.

Bores, P. S.: Clasificación genética de formas costeras simples. E.T.S.I.C.C.P. Madrid, 1975.

Cordón, F.: «Pensamiento general y pensamiento científico». Anthropos. Editorial El Hombre. 1976.

Díez, J. J.: El hombre ante el mar. Revista de obras públicas. Madrid, 1990

E. P. A.: Climatic Change effects. Washington. 1990.

Giegengack: Comunicación personal. Philadelphia. 1991.

Lamb, H. L.: Climate History and the modern World. Methuen & Co. N. York. 1982.

Leatherman, S. P., Rice, T. H. & Goldsmith, V.: Virginia barrier island configuration: A reappraisal. Science, 1982.

Martínez de Pisón, E.: Comunicación personal. Fuerteventura, 1986.

Sivan, D.: Comunicación personal. Sandy Hook, 1990.

William, S. J. & Building, K.: Barrier Island Shorelines: an assessment of their genesis and evolution. Restricted paper. Fort Belvoir. 1982.

Agradecimientos: A la Dirección General de Política Científica y al Comité Conjunto Hispano-Norteamericano por sus sucesivas ayudas. Gracias a ellas se planteó esta cuestión.