

COMENTARIOS al artículo «Las pendientes de la playa y el tamaño de la arena», de Carlos Garau, publicado en el número de diciembre de 1984, páginas 943 a 960, por el autor.

Después de diez años de abusar de la paciencia del lector con mis elucubraciones sobre las playas, me gustaría comunicarle algo más de lo que el corsé de un artículo permite. Deseo explicarle que mi propio avance en el conocimiento de los procesos litorales no es el fruto de un trabajo de laboratorio o de un equipo de investigación, ni el simple resultado de un análisis técnico-matemático. Es el producto de una obsesión, nacida al rescoldo de la responsabilidad asumida durante los años 64-73 al frente de la Jefatura de Costas de Cataluña, fomentada por el desafío a la competencia profesional que personalmente me ofrece la complejidad de la ingeniería de costas y estimulada por un panorama de desconocimiento a nivel mundial (*). Si complejo es el tema de mis desvelos, también extraño, sinuoso, imprevisible, va siendo el camino seguido por mis razonamientos y deducciones. Mis progresos van ligados a la vida misma, y muchos de los conceptos clave han sido estimulados por hechos totalmente ajenos al ámbito ingenieril. Múltiples circunstancias, actuando a través de una sensibilidad exacerbada sobre el tema, me han facilitado la intuición y clarificado la comprensión de algunas de las leyes que rigen los fenómenos sedimentológicos costeros.

Entiendo que, en el estado actual de los conocimientos sobre este tema, existe una superabundancia de información, pero es dispersa y muchas veces incoherente, cuando no contradictoria.

Frente a la inmensa labor analítica que se desarrolla en todo el mundo, es escasa la elaboración de síntesis. En mi opinión, en el campo de la ingeniería de costas se siguen cometiendo graves errores por no comprender correctamente la verdadera causa de los logros y de los

fallos del pasado. Hace falta imaginación para captar y comprender los largos procesos geomorfológicos que han dado origen a las actuales masas sedimentarias y distinguirlos de los contemporáneos procesos de aportación, transporte, depósito y erosión de arenas. Se requiere un matizado análisis para interrelacionar los lentos procesos naturales y las, a veces, fulgurantes reacciones frente a las interferencias artificiales. Todo ello me ha obligado a inmiscuirme en disciplinas tan dispares como la arqueología, la geología, la tectónica, la cosmología, y en especial todas las relacionadas con el fenómeno de la última desglaciación y elevación del nivel del mar. Es preciso lograr cuanto antes una visión coherente y eliminar ciertos vicios o errores que oscurecen la comprensión global de los fenómenos, y algo así es lo que yo estoy intentado desde hace doce años, a raíz del sorprendente descubrimiento de una herramienta (*) que me va resultando enormemente fértil.

Una pequeña anécdota ayudará a comprender algo de lo que pretendo comunicar y a la par permitirá aclarar alguno de los conceptos vertidos en el artículo sobre las pendientes y el tamaño de la arena. Al exponer mis fórmulas, decía... «datos para determinar la relación que liga m_s y D_{50} con las matizaciones expuestas, se tienen muy pocos»... Pues bien...

Estaba yo cierto domingo por la mañana leyendo el artículo de Douglas L. Inman con que comienza el libro «Quaternary Coastlines and Marine Archeology» (1983) cuando me apercibí de que la figura 5 que reproduzco aquí podía constituir una información interesante para contrastar mi fórmula [1]. Aunque sabía que por tratarse de una playa abierta al Pacífico se podría

(*) En la ceremonia de apertura de la 18th International Conference on Coastal Engineering (Ciudad de El Cabo, 15-XI-82), se presentó el tema «The state of the ignorance about coastal engineering». El conferenciante, en tono humorístico, justificó el título exponiendo que la situación real no permitía hablar del «state of the art» en múltiples campos de esta rama de la ingeniería, a pesar de los constantes avances en otros.

(*) Me refiero al «Compás de playas». Su utilización es de una rapidez y facilidad insólita en ingeniería de Costas. Sin embargo, la interpretación de la información que aporta requiere un profundo conocimiento de los fenómenos físicos litorales. Creo que por esta razón se usan escasamente y mal todas mis teorías de los condicionantes de la estabilidad de las playas y sobre la tendencia de los límites de llenado y vaciado lateral, en relación con la influencia del rozamiento según el régimen de transporte sedimentario.

presentar una distorsión importante entre el perfil de la playa de La Jolla y la pendiente m , de mi fórmula, me dispuse a aplicarla partiendo

de la pendiente real y comparando el tam. ño real con el teórico. De igual forma, viendo qu el perfil se ajustaba prácticamente a una recta,

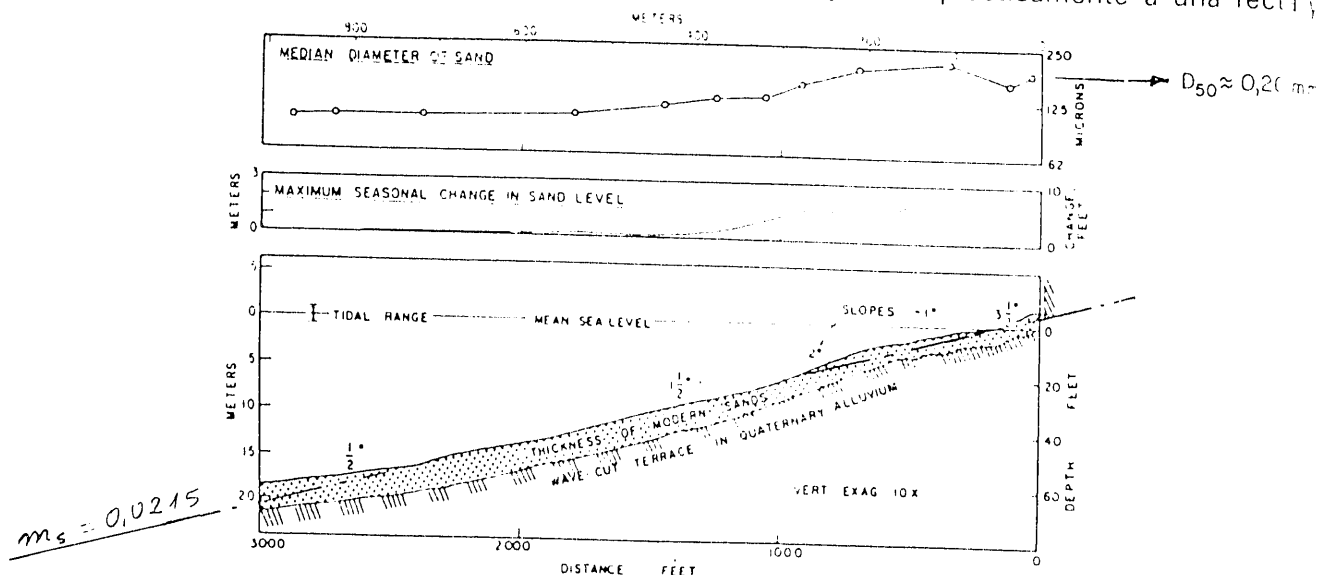


Fig. 5.—Perfil de una estrecha playa de arena en La Jolla, California (Inman y Bagnold, 1963).

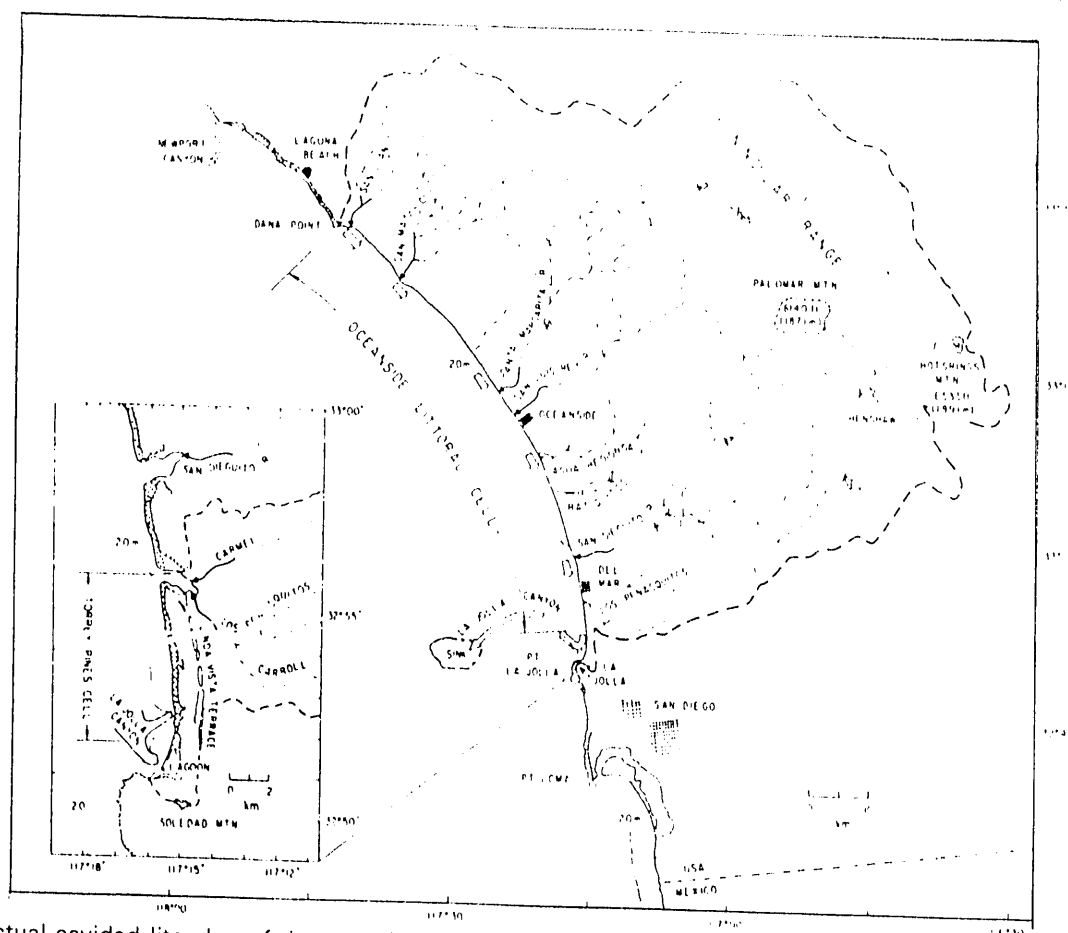


Fig. 8.—La actual cavidad litoral oceánica y su área de drenaje del interior antes de que los ríos fueran embalsados. La arena fue transportada al mar por los ríos a lo largo de la costa por las olas y a lo largo del cañón submarino de La Jolla por las corrientes. El mapa muestra la cavidad de Torrey Pines mucho más pequeña que existía hace 6.000 años, cuando los valles de los ríos actuales eran cerrados (D. L. Inman, 1983).

que por tanto la exacta determinación del LTS (aunque h_m variase entre 5 m. y 18 m.) apenas introducía variación en el valor de m_s , disponía del par de valores

$$m_s \approx 0,0215$$

$$D_{50} \approx 020 \text{ mm.}$$

La sorpresa fue morrocotuda cuando comprobé que mi fórmula daba el valor:

$$D_{50} \approx 0,67 \text{ mm.}$$

La perplejidad y la desilusión momentánea fue tan grande que pasó por mi mente retrasar la publicación del artículo (estaba enviado, pero no publicado). La diferencia era tan sustancial que no parecía explicable por la diferencia de clima marítimo que ofrece el Pacífico. Sólo una ligera esperanza: la posibilidad de que existiera un abrigo. Pero la información que da Inman en el artículo respecto a las condiciones de abrigo de la playa se limitan a la figura 8, que también se reproduce aquí. ¿Era posible que en un artículo tan amplio y completo se escamoteara la existencia de alguna isla frente a este litoral? ¿Era razonable que el prestigioso profesor Inman dejara de dar importancia a algo que en ingeniería de costas es, al menos para mí, primordial?

Con estas dudas tomé el Atlas que tenía en casa y casi temblando busqué La Jolla: ¡Varias islas aparecían a menos de un centenar de kilómetros! El grito de emoción y alegría que se me escapó hizo que mi esposa y la pequeña de mis hijas acudieran asustadas a ver qué me había pasado.

En la figura 7 de D. L. Johnson que aquí se reproduce, y que encontré más tarde en el mismo libro, se destaca el contorno y los fondos isométricos a 80 metros de las islas de San Clemente, Santa Catalina, Santa Bárbara, San Nicolás... Con el abrigo que proporcionan, reduciendo altura de ola pero no período, aquella discrepancia que me tenía preocupado ya podía explicarse.

Hechos anecdóticos similares me han ocurrido innumerables veces. Constituyen la sal de la labor sorda que, a veces contra mis propios deseos, me siento empujado a desarrollar.

Dejando atrás la anécdota y volviendo a los datos extraídos de la figura 5 de Inman, podía

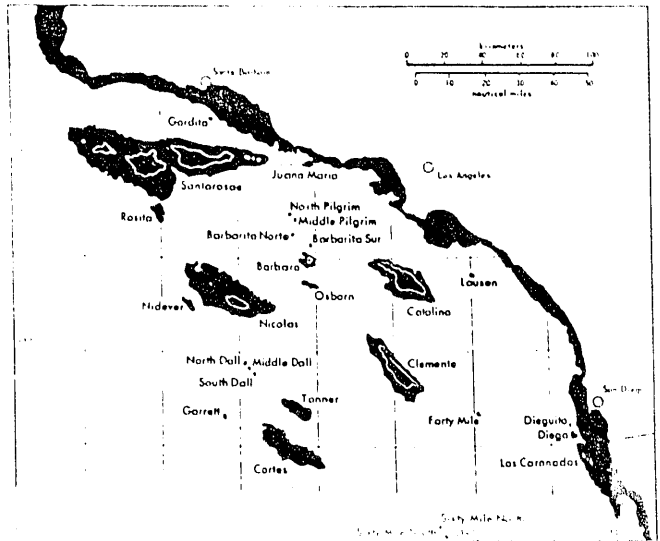


Fig. 7.—Se indica una porción de la zona fronteriza continental de California expuesta subaéreamente durante el estado dos del isótopo del oxígeno, hace 18.000 años (D. L. Johnson, 1983).

tantear con mis fórmulas a fin de determinar cuál debería ser el coeficiente de abrigo en aquella playa. El máximo «fetch» geográfico de La Jolla es del orden de los 12.000 km., para el cual las fórmulas de Iribarren dan valores $H_o = 12,56 \text{ m.}$ $T_o = 21,33 \text{ seg.}$

Para que la relación pendiente-tamaño se ajustase a mi expresión [26], se tendría que dar:

$$0,0215 = (0,0255 + 0,01 \cdot \ln 0,20) \cdot \frac{1}{K_a \cdot 1,11}$$

o sea:

$$K_a = 0,475$$

y siendo

$$H_o = \frac{H'}{H_o}; H' = 0,475 \times 12,56 = 5,97 \text{ m.}$$

Esto presuponía que la ola significativa máxima que pudiera incidir sobre la playa de La Jolla debería ser del orden de los seis metros si mi fórmula se ajustaba a las playas oceánicas. No tenía datos para contrastar dichos valores, pero a la vista de las importantes condiciones de abrigo no parecía que fuesen descabellados para la costa de la bahía de La Jolla, resguardada del Sur por el saliente de Punta La Jolla y abrigada del tercer y cuarto cuadrante por el conjunto de islas y bajos que delimitan el golfo de Santa Catalina.

La confirmación de este resultado, que con sorprendente exactitud encontré más tarde en el artículo de N. C. Fleming en el mismo libro (pág. 162, tabla 3. La Jolla *máx. waves = 6 m.*), sugiere la posibilidad de extrapolar mis formulaciones a las playas oceánicas. Sin embargo, una vez más es preciso ser precavidos y esperar a tener un número suficiente de comprobaciones.

Al revivir algunas de las anécdotas que jalaban mi esfuerzo hacia una comprensión global e intuitiva de los procesos sedimentarios litorales, me siento impulsado a rendir tributo de cariño y admiración al profesor Iribarren, cuyas huellas vale la pena seguir, a pesar de no estar de moda

sus modelos «deterministas». Su intuición del fenómeno de la ola puede calificarse de genial, y de ello es prueba la actualidad de sus formulaciones.

Quiero acabar dando las gracias a quienes dirigen esta REVISTA DE OBRAS PUBLICAS por la favorable acogida que han dado a mis artículos. Sin su apoyo la soledad me habría paralizado. Espero poder llegar algún día a poner en evidencia que mis voces aisladas lo han sido por necesidad de concreción, en una unidad limitada como es un artículo de revista técnica, pero que constituyen hitos de una concepción sintética de la naturaleza de las playas.

COMENTARIOS al artículo «Los Ingenieros de Caminos en el Urbanismo», de J. L. Gómez Ordóñez, publicado en el número de noviembre de 1984, por el autor.

(Con el ruego de su publicación, que gustosamente atendemos, nos envía el autor las siguientes aclaraciones)

El artículo es transcripción literal de un capítulo de la tesis doctoral del autor («El urbanismo de las Obras Públicas»), leída a finales de 1982 en la ETS de Ingenieros de Caminos de Barcelona. A esta *tesis* y no a *tesis* del propio artículo, se hace referencia en el resumen que lo encabeza.

La tesis doctoral explora en una de sus partes las relaciones entre las intervenciones urbanísticas y la idea de movilidad en la ciudad y en el territorio. Esta idea está presente en la cultura urbanística moderna desde siempre, con acentos cambiantes (se establece una secuencia en la tesis doctoral, que va desde los Ensanches a los enlaces y las redes arteriales), y esta relación urbanismo-tráfico se comienza a perder en nuestra profesión y en nuestro país apenas iniciado el segundo momento (*). En las simplificaciones de Paz Maroto, en alguna otra de Machimbarrera..., se puede ver cuán lejos estamos ya, en España y en nuestra profesión, del arte cívico de Hegeman, por citar a un insigne urbanista ale-

mán, más preocupado que nadie por los temas de la gran vialidad urbana.

Este divorcio, ingeniería civil-urbanismo, se acrecienta después de los 50, cuando se elaboran las *Redes Arteriales*, como razona otro capítulo de la tesis doctoral que sería continuación del artículo publicado en la Revista.

Hay, por tanto, en este artículo, sin merma de los reconocimientos de los esfuerzos notabilísimos de unos cuantos ingenieros de caminos del Estado, una constatación dolida de un extravío de nuestra profesión del sendero urbanístico moderno después de la brillante y primera presencia en el siglo XIX. No en vano nuestro Cerdá ha sido justamente rescatado y elogiado; puede valer su rescate como inicio de bombo y platillo del otro rescate verdaderamente importante, laborioso y muy difícil: el de la incorporación a nuestro quehacer profesional de las razones urbanísticas, el de dotar de urbanidad a nuestras Obras Públicas. En este proceso hace falta de entrada mucho buen juicio y bastante conocimiento; tanto como incorporar a nuestro acervo técnico los tres cuartos de siglo de cultura urbanística, cuando menos no suficientemente conocida y divulgada.

(*) Momento en que los planes de «enlace» (de los que el de Jaussely, para Barcelona, es un bellissimo paradigma), teorizan y proponen una nueva estructura viaria y ferroviaria que soporte el crecimiento de la metrópoli.