

PALEOGEOGRAFIA DEL CUATERNARIO RECIENTE EN EL LITORAL DEL MAR DE CORTES.

N. Petit Maire *

* Instituto de Geología. UNAM.-Laboratorio de Geología del Cuaternario. C.N.R.S. París.

RESUMEN

Dos reconocimientos de la zona en estudio, fueron efectuados en agosto de 1973 y mayo de 1975, para determinar los problemas que serán investigados sobre el Cuaternario del Golfo de Cortés. De entre ellos destacan principalmente los niveles marinos recientes, y la evolución climática de la zona ahora desértica de Sonora y Baja California desde el Pleistoceno Medio. (Vista en particular a través de los lagos fósiles y de su conjunto paleobiológico).

INTRODUCCION

Un buen conocimiento de la evolución reciente de las zonas actualmente áridas de la cintura intertropical parece esencial en estos días. Los rápidos progresos de los procesos de desertización en un mundo cada día más poblado, subrayan la importancia de investigar sus orígenes, su desarrollo y sus futuras tendencias, deducidas, si se puede hacer, de las del pasado.

De esta manera, se resolvió emprender un estudio multidisciplinado del Cuaternario Reciente de los bordes áridos del Golfo de Cortés (Sonora y Baja California), bajo los puntos de vista siguientes:

- *Paleogeografía física*: Niveles marinos, paleohidrografía (en particular estudio de lagos fósiles y de su evolución) su evolución).
- *Paleogeografía vegetal, animal y humana*: Investigación del conjunto biológico ligado con los fenómenos físicos previamente determinados:

- Flora (paleobotánica, palinología, diatomología).
- Fauna de Vertebrados (en particular mamíferos grandes como indicadores climáticos) y de Invertebrados (moluscos).
- Ocupación humana, como indicador de los óptima bioclimáticos.

Las investigaciones deberán basarse sobre una estrecha red de datos. (Metodología de radioisótopos (^{14}C , $^{240}\text{U}/\text{Th}$)).

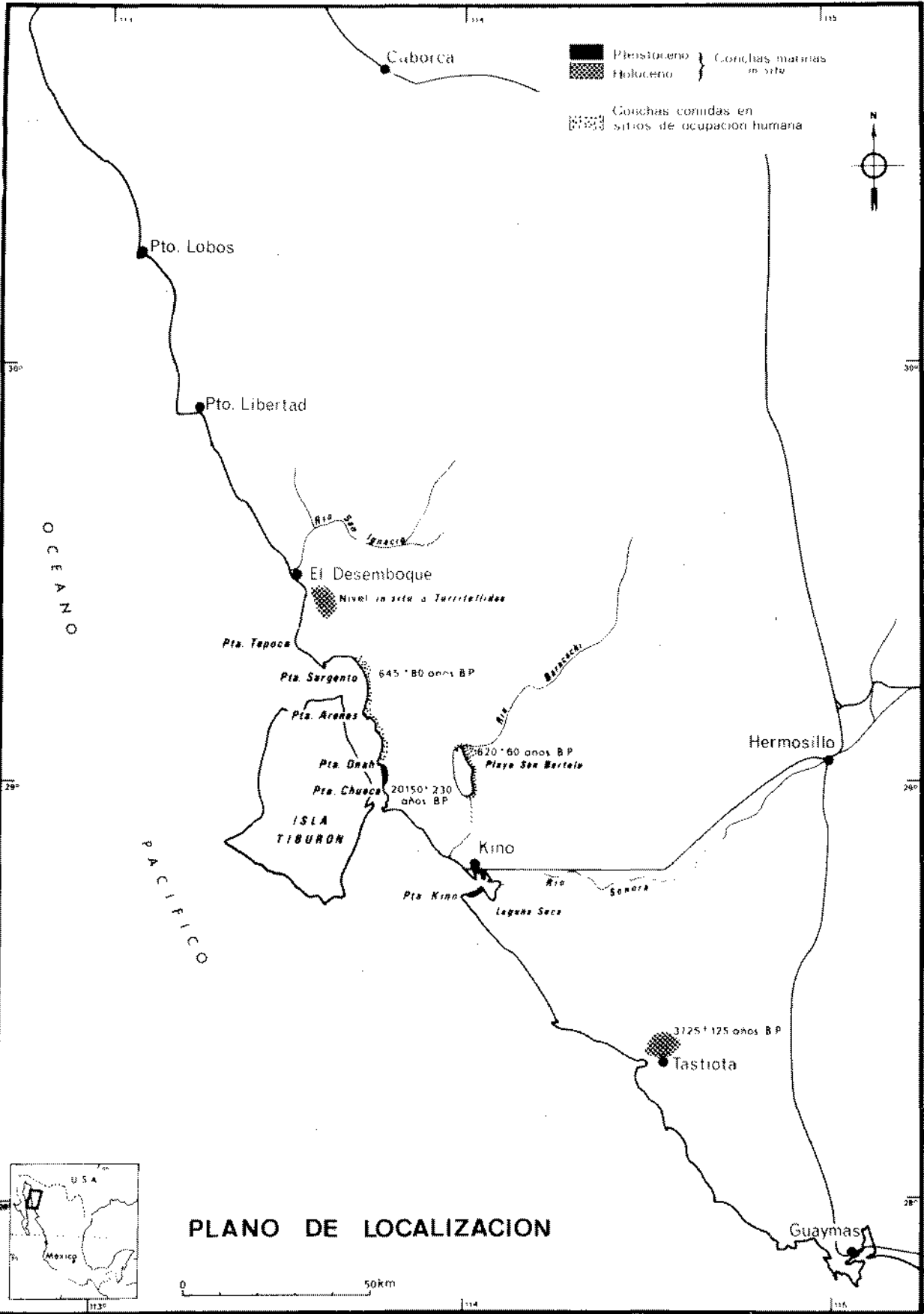
Un reconocimiento aéreo fue efectuado en agosto de 1973 (J. Nájera, N. Petit-Maire) el que permitió determinar la zona exacta donde se llevarán a cabo las investigaciones: la banda litoral (50 km del Golfo) entre Tastiota y el Golfo de Santa Clara (más o menos 28° a 31° N) en el Edo. de Sonora; los lagos ahora secos del Estado de Baja California (Laguna Chapala, Laguna Amarga en particular) y la zona costera de los alrededores de San Felipe, B. C.

Varios trabajos (ver bibliografía) tratan sobre los problemas del Cuaternario en esa zona, pero, hasta la fecha, ninguna síntesis multidisciplinaria bajo el punto de vista de su evolución biofísica ha sido llevada a cabo.

PROBLEMAS PLANTEADOS EN LAS PROSPECCIONES DE AGOSTO DE 1973 Y MAYO DE 1975

A. *Paleoniveles marinos.*

Desde los trabajos de Ellis y Lee (1919) hasta las investigaciones recientes de Birkeland (1972) y Richards (1973), las terrazas marinas fueron estudiadas en varios puntos del Golfo de Cortés, pero a la fecha ninguna síntesis ha sido llevada a cabo. Sin embargo, ya en 1951, Ives subrayaba el interés que llevaría un ensayo de correlaciones entre los niveles observados desde Guaymas hasta las playas de California.



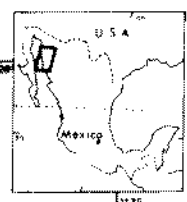
■ Pleistoceno } Conchas marinas in situ
 ▨ Holoceno }
 ▨ Conchas comidas en sitios de ocupacion humana

OCEANO

PACIFICO

PLANO DE LOCALIZACION

0 50km



Aparte de las zonas ya reconocidas por los autores norteamericanos, resultan interesantes, además: (de S a N)

— La antigua planicie de inundación de *Tastiota*, con un nivel de conchas en su sitio, a más de 3 km de la costa actual (-0.15 m de profundidad). Ese nivel fue datado por radiocarbón (V. Malpica en el Laboratorio de J. C. Fontes, París) de 3725 ± 125 años B. P. Así correspondería a la fase regresiva de la última transgresión holocénica.

— Las terrazas marinas del Cabo *San Nicolás* con *lumachella* de 0 a $+ 2$ m.

— Los niveles en los sedimentos bordeando la playa entre *Punta Chueca* y *Punta Onab*, frente a la Isla Tiburón que se deberían observar también (Fotos 1, 2, 3, 4).

— Los niveles fósiles de la zona del *Cabo Tepopa* donde en la superficie existe un velo muy denso de conchas marinas, desde -0.20 hasta X (?), conteniendo *lumachella* de *Cerithidium sp* y *Chione sp*. Unas *Chione sp* de este nivel fueron datadas por radiocarbón (V. Malpica en el Laboratorio de J. C. Fontes, París) de 20.150 ± 230 años B. P.

— La zona del *Golfo de Santa Clara*, donde se encuentra, a más de 7 m en los sedimentos fluviales rojizos con capas de gravas, un nivel de conchas marinas en arena de tipo marino.

— Las terrazas de la *región de San Felipe, B. C.*, ya parcialmente estudiadas. En particular, el corte del acantilado de la bahía situada al N del Faro, adonde se encuentran niveles de sedimentos continentales y marinos fosilíferos, con un nivel superior, algunos 20 m, con largos bivalvos.

B. Paleoclimatología. Los lagos fósiles del Cuaternario Reciente.

Las oscilaciones climáticas y la paleohidrología del Cuaternario Reciente en el SW norteamericano ya fueron ampliamente estudiadas (ver bibliografía). Mientras se sabe que en los

dos hemisferios el clima en el Pleistoceno Superior fue seco, parece que el SW de los Estados Unidos constituye una excepción.

Todos los autores observan, por varios métodos (morfología, sedimentología, palinología) el fin de un *período húmedo* (con varias oscilaciones) a los alrededores de 11,000 B.P. Solamente desde esa fecha, y así como en los otros desiertos de la cintura intertropical, se estableció una sequía relativa general.

Por otra parte, Stanley (1962) encontró, en unos lagos fósiles del Salton Sea Basin, además del nivel de $+ 37$ m del Pleistoceno Superior, un nivel a $+ 15$ m (algunos miles de años (?)) y otro a $+ 13$ m, con fecha de $- 300$ años B.P. Igualmente, Butzer (1961), nota que la región desértica del NW mexicano es una excepción a la regla actual de desertización de los márgenes tropicales de la cintura de los alisios ya que, en los últimos 30 años, aumentaron las precipitaciones. Se trata probablemente de oscilaciones micro-climáticas.

Será interesante precisar la evolución climática del desierto sonorense y bajacaliforniense, observando los *lagos fósiles* de esa zona en correlación con los ya estudiados más al norte en los Estados Unidos (y tal vez también con los que están al sur de los 28°) para ver si se confirma su excepcional evolución.

Durante los dos reconocimientos efectuados, se pudieron localizar tres puntos de interés:

La Playa San Bartolo a 25 kms al norte de Bahía Kino (Fotos 5 y 6). El Río Bacoachi, desemboca al NNE de la playa por un cañón de 4 a 7 m. Al E, NNE y SE, la depresión queda limitada por un cordón de material clástico de ± 7 a 35 m de altura, cubierto por arenas eólicas recientes que llegan a 1 m de espesor en la zona NE. (Fotos 7 y 8).

Funciona todavía como playa.

Se trata probablemente de un lago permanente pleistocénico, que desapareció como tal a una fecha que debe determinarse.

Habría que estudiar por medio de la morfología, la sedimentología y la geoquímica, la evolución de ese lago, buscando niveles fosilíferos y fechándolos con ^{14}C .

Un estudio similar debería hacerse sobre las lagunas *Chapala y Amarga* a la misma latitud en Baja California.

Aparte de la evolución morfológica y sedimentológica de esas playas, se deberá llevar a cabo el estudio de su conjunto biológico: vertebrados fósiles, palinología, diatomeas y ocupación humana con sus implicaciones ecológicas.

C. Ocupación humana

Densos restos de una ocupación humana de tipo pre-Seri se encuentran a lo largo de la costa: hogares, conchas, fragmentos de cerámica, metates y otros artefactos de piedra tallada, huesos de grandes mamíferos muy fragmentados y sepulturas humanas.

La mayoría de esos restos están localizados sobre las dunas antiguas bordeando lagunas ahora secas. En particular se deben notar los lugares situados:

— Al S de la *Bahía de Kino*, en la parte costera NS que sigue la punta San Nicolás. El cordón litoral actual se dobla hacia el E con un cordón cubierto con restos de conchas, indicios de hogares y cerámica (Fotos 9, 10 y 11). Este último corresponde probablemente a un período de inundación del estero y de la citada "laguna seca". El carbón de un hogar fue datado de $1290 \pm$ B.P. (G. Delibrias, Gif. No. 3685).

— *Alrededor de la Playa San Bartolo*, unas *Ostreas sp* fueron fechadas de 620 ± 60 años B.P. (V. Malpica en el Laboratorio de J. C. Fontes), confirmando la edad reciente de esa cultura.

— *En las dunas fósiles* (2 a 7 m de alto) a lo largo de la costa entre Punta Arenas y Cabo Tepopa (Fotos 12 y 13). Un nivel de *Mytilus sp.* quemadas a - 0.60 m fue fechado de 645 ± 80 años B.P. (V. Malpica en el Labora-

torio de J. C. Fontes). Un hogar fue datado por G. Delibrias de 310 ± 90 B.P. (Gif. No. 3690).

— Entre Punta Chueca y Punta Onah, un hogar fue datado de 2700 ± 90 B.P. (Gif. No. 3683).

La densidad de la ocupación humana se puede inferir de la importancia de todos esos restos en la costa cerca de los 29° N., los cuales indican un poblamiento más denso que el actual, con posibles recursos en aguas más favorables. En ese caso, y con los hallazgos de Butzer, se podría pensar que esa parte del Golfo ya fue, hace 600/700 años, favorecida, en comparación con otros márgenes tropicales. Esa excepción podría ser debida, según Wallen, a un aumento de los vientos alisios húmedos en esa costa, por lo cual será muy recomendable efectuar un estudio sistemático y en detalle de la evolución climática, sobre todo en el Pleistoceno Superior.

BIBLIOGRAFIA

- ANTEVS, E., 1948. Postpluvial climatic variations in the South-West. *Ann. Meteorol. Soc.* 19 : 190-193.
-, 1948. The great Basin, with emphasis on glacial and post glacial times. III. Climatic changes and pre-white man. *Utah Univ. Bull.* 38 : 168-191.
-, 1954. Climate of New Mexico during the last glacio-pluvial. *J. Geol.* 62 : 182-191.
-, 1955. Geologic-climatic dating in the West. *Amer. Antiq.* 20 : 317-355.
- ARNOLD, B. A., 1957. Late Pleistocene and recent changes in land forms, climate and archeology in Central Baja California. *Univ. Cal. Publ. Geogr.* No. 10, Berkeley : 201-318.
- ASCHMANN, H., 1959. The central desert of Baja California. *Ibero Americana*, No. 42.
- BANNISTER, B., 1959. Tree-ring dating of archaeological sites in Chaco Canyon region.

- New Mexico. *Ph D Thesis, Univ. of Tucson*, 315 p.
- BENT, A. M., and WRIGHT, H. E., 1963. Pollen analysis of surface materials and lake sediments from the Chuska Mountains, New Mexico. *Bull. Geol. Soc. Am.* 74 : 491.
- BLACKWELDER, E., 1941. Lakes of two ages in Searles Basin, California. *Bull. Geol. Soc. Amer.* 52 : 1943-1944.
- BOLTON, H. E., 1948. Kino's historical memoir of Pimeria Alta. *Univ. Calif. press. Berkeley*.
- BLACKWELDER, E., 1954. Pleistocene lakes and drainage in the Mojave region, Southern California. *Calif. Div. Mines Bull.* 170 chap 5 : 35-40.
- BROECKER, W. E., and ORR, P. C., 1958. Radiocarbon Chronology of Lake Lahontan and lake Bonneville. *Bull. Geol. Soc. Amer.* 69 : 1009-1032.
- BROECKER, W. E., 1958. The relation of deep-sea sedimentation rates to variations in climate. *Am. J. Sci.* 256 : 503-517.
- BROECKER, W. S., and WALTON, A. F., 1959. Re-evaluation of the salt-chronology of several great Basin Lakes. *Bull. Geol. Soc. Amer.* 70 : 601-618.
- BROECKER, W. S. *et al.*, 1960. Evidence for an abrupt change in climate close to 11,000 years ago. *Am. J. Sci.* 258 : 429-448.
- BROWN, S. J., 1923. The Salton sea region, California. A geographic, geologic and hydrologic reconnaissance with a guide to desert watering places. *U. S. Geol. Survey Supply Pap.* 497, 292 p.
- BRYAN, K., 1950. Geologic interpretation of the deposits in the stratigraphy and archeology of Ventana Cave, Arizona. *Univ. of New Mexico Press* : 75-126.
- BUTZER, K., 1961. Les changements climatiques dans les regions arides depuis le Pliocene. *UNESCO. Histoire de l'utilisation des regions arides*.
- CARTER, G. F., 1957. Pleistocene Man at San Diego. *John Hopkins Press. Baltimore*: 241-242.
- CLISBY, K. H., and SEARS, P. B., 1956. San Augustine Plains Pleistocene Climate changes. *Science*, 124, No. 3221.
- CURRAY, J. R. *et al.*, 1969. Holocene history of a strand plain lagoonal coast, Nayarit, Mexico. *Mem. Simp. Intern. Lagunas Costeras-UNAM-UNESCO-México, D. F.* 63-100.
- CURRY, R. R., 1969. Holocene climatic and glacial history of the central Sierra Nevada, California. *Geol. Soc. Amer. Spec. Paper.* 123 : 1-47.
- CURTIS, C. M., 1966. Sedimentology of Laguna Salada, Baja California, Mexico. *M. S. Thesis. South Cal. Univ.* 167 p.
- DENTON, G. H., KARLEN, W., 1973. Holocene climatic variations. Their pattern and possible cause. *J. of Quatern. Res.* 3 : 155-205.
- DRESCH, J., 1966. Observaciones sobre las regiones áridas de América del Sur y de los Estados Unidos. *U. G. I. Conf. Reg. Latino-Amer. México III* : 190-199.
- EARDLEY, A. J. *et al.*, 1957. Hydrology of Lake Bonneville and sediments and soils of its basin. *Bull. Geol. Soc. Amer.* 68 : 1141-1201.
- EARDLEY, A. J., and GVODETZKY, V., 1960. Analysis of Pleistocene core from great Salt Lake, Utah. *Bull. Geol. Soc. Amer.* 71 : 1323-1344.
- EARDLEY, A. J. *et al.*, 1973. Lake cycles in the Bonneville Basin, Utah. *Bull. Geol. Soc. Amer.* 84 : 211-216.
- EVANS, G. L., and MEADE, G. E., 1945. Quaternary of the Texas high plains. *Univ. of Texas Publ.* 4401 : 485-507.
- FETH, J. H., 1959. Reevaluation of the salt chronology of several Great Basin Lakes: a discussion. *Bull. Geol. Soc. Amer.* 70 : 637-640.

- FLINT, R. E., 1956. New radiocarbon dates and Late Pleistocene Stratigraphy. *Am. J. Sci.* 254 : 265-287.
- FLINT, R. F., 1957. Glacial and Pleistocene Geology. New York, John Wiley and Sons. 553 p.
- FLINT, R. F. and BRANDTNER, F., 1961. Climatic changes since the last interglacial. *Am. J. Sci.* 259 : 321-328.
- FLINT, R. F. and DEEWY, E. C., 1951. Radiocarbon dating of late Pleistocene events. *Amer. J. Sci.* 249 : 257-300.
- FLINT, R. F., and GALE, W. A., 1958. Stratigraphy and radiocarbon dates at Searles Lake, California. *Am. J. Sci.* 256 : 689-714.
- FRITTS, H. C., 1963. Recent advances in dendrochronology in America, with reference to the significance of climatic change. *Arid. Zone Research XX- Proceed. Symp. Changes of Climate.* UNESCO: 255-263.
- FRITTS, H. C., 1965. Tree ring evidence for climatic changes in western North America. *Monthly Weather Review.* 93 : 421-443.
- FRITTS, H. C. *et al.*, 1965. Tree ring characteristics along a vegetation gradient in Northern Arizona. *Ecology*, 46 : 393-401.
- GALE, N. S., 1914. Notes on the Quaternary Lakes of the Great Basin, with special reference to the deposition of potash and other salines. *U. S. Geol. Survey. Bull.* 540 : 399-405.
- GILBERT, G. K., 1890. Lake Bonneville. *U. S. Geol. Survey, Mon.* 1 : 438 p.
- HAFSTEN, U., 1961. Paleoecology of the Llano Estacado. *Taos*, New Mexico: 59-91.
- HALL, E. R., and KELSON, K. R., 1959. The mammals of North America. *Ronald Press*, N. Y. Vol. 1.
- HAMRY, E. W., 1956. Speculation on prehistoric settlements patterns in the South-West. Prehistoric settlements in the New World *New York Viking Fund Publ.* No. 23.
- HAYDEN, J. D. A summary prehistory and history of the Sierra Pinacate, Sonora. *Amer. Antic.* 45 : 127-133.
- HEIZER, R. F., 1951. Preliminary report on the Leonard rock shelter site, Pershing County, Nevada. *Amer. Antiq.* 17 : 89-98.
- HUBBS, C. L., and MILLER, R. R., 1948. Correlations between fish distribution and hydrogeographic history in the Desert Basins of Western U. S. in the Great Basin. *Bull. Univ. Utah*, 38.
- HUBBS, C. L. *et al.*, 1960. La Jolla Natural Radiocarbon measurements. *Am. J. Sci. Radiocarb. Suppl.* 4 : 197-223.
- HUBBS, C. L. *et al.*, 1962. *Amer. J. Sci., Radiocarb. suppl.* 5 : 254-271.
- HUBBS, C. L. *et al.*, 1964. *Amer. J. Sci., Radiocarb. suppl.* 7 : 109.
- IVES, R. L., 1936. Deserts floods in the Sonoyta Valley. *Am. J. Sci.* 32 : 349-360.
- IVES, R. L., 1949. Climate of the Sonoran desert region. *Ann. Ass. Am. Geogr.* 39 : 143-187.
- IVES, R. L., 1951. High sea levels of the Sonoran shore. *Am. J. Sc.* 249 : 215-223.
- IVES, R. L., 1964. Geography and history in the arid west. *Amer. West*, 1 : 54-63.
- JAEGER, E. C., 1958. The North American deserts. *Stanford Univ. Press.* California. 308 p.
- JENNINGS, J. D., 1953. Danger Cave, a progress summary. *El Palacio*, 60, 5 : 179-213.
- JENNINGS, J. D., 1957. Danger Cave. *Utah Univ. Dept. Anthr. Papers*, 27 : 328 p.
- JONES, J. C., 1925. Geologic history of lake Lahontan. *Carnegie Inst. Washington. Publ.* 353 : 3-50.
- KNIFFEN, F. B., 1931. The primitive cultural lanscape of the Colorado delta. *Univ. Col. Berkeley, Bupl. Geogr.* 5, 2.
- LA MARCHE, V. C.. 1973. Holocene climatic variations inferred from tree line fluctuations in the White Mountains, California. *Quaternary Research*, 3 : 632-660.
- LANGBEIN, W. B., 1961. Salinity and hydrology of closed lakes. *U. S. Geol. Survey Prof. paper.* 412, 20 p.

- LEOPOLD, L. B., 1951. Pleistocene climate in New Mexico. *Am. J. Sci.* 249 : 152-168.
- LEOPOLD, L. B. et al., 1963. Some climatic indicators in the period A. D. 1200-1400, in New Mexico. (in) *Changes of Climate, UNESCO* : 265-270.
- LOWE, C. H., 1959. Contemporary biota of the Sonoran desert. *Univ. Ariz. Arid Lands Coll.* : 54-74.
- LOWN, C. H. ed., 1964. The Vertebrates of Arizona. *Univ. Ariz. Tucson.*
- MC GINNIES, W. G. and GOLDMAN, B. ed., 1969. Arid Lands in Perspective. *Univ. Ariz. Press. Tucson.*
- MALDE, H. E., 1964. Environment and Man in Arid America. *Science* 145 : 123-129.
- MARK, A. K., 1960. Description of and variables relating to ecological change in the history of Papago population. M. A. Thesis. *University Ariz. Tucson.*
- MARTIN, P. S., 1961. Rampart Cave Coprolite and Ecology of the Shasta ground-sloth. *Am. J. Sci.* 259 : 102-127.
- MARTIN, P. S., 1963. Early Man in Arizona: the pollen evidence. *Amer. Antiq.* 29 : 67-73.
- MARTIN, P. S. et MEHRINGER, J. J., 1965. Pleistocene pollen analysis and biogeography of the South West. in *Quaternary of the U. S. Princeton Univ. Press.*
- MARTIN, P. S., SHOENWETTER, J., ARMS, C., 1961. The last 10,000 years. *Univ. of Ariz. Press. Tucson.*
- MEINZER, C. E., 1922. Map of the Pleistocene lakes of the Basin and Range Province and its significance. *Bull Geol. Soc. Amer.* 33 : 541-552.
- MORIARTY, J. R., 1967. Transitional pre-desert phase in San Diego County, California. *Science*, 155 : 553-556.
- MORRISON, R. B., 1965. Quaternary Geology of the Great Basin. in *Quaternary Geology of the U. S. Princeton, Univ. Press.* 265-286.
- MORRISON, R. B., 1975. Predecessors of Great Salt Lake. *Geol. Soc. Amer. Abstr. with programs.* 7:1206.
- MURRAY, K. F., 1957. Pleistocene climate and the fauna of Burney Cave, New Mexico. *Ecology* 38 : 129-132.
- NORRIS, R. N., NORRIS, K. S., 1961. Algodones Dunes of Southeastern California. *Geol. Soc. Amer. Bull.* 72 : 605-620.
- PAYLORE, P., 1955. 75 years of Arid lands research of the University of Arizona. *Off. of Arid Lands Research, Tucson.*
- PHLEGER, F. R., 1961. Lagoonal studies in Baja California. *1st. Nat. Coastal Shallow Water Res. Conf.* : 551-555.
- PORTER, S. C., DENTON, G. H., 1967. Chronology of Neoglaciation in the North American Cordillera. *Amer. Jour. Sci.* 265 : 177-210.
- POWERS, W. E., 1939. Basin and shore features of the extinct lake San Augustin, New Mexico. *Jour Geomorph.* 2 : 345-356.
- RAY, L. L., 1940. Glacial chronology of the southern Rocky Mountains. *Geol. Soc. Amer. Bull.* 51 : 1851-1918.
- RICHARDS, H. G., 1973. A Quaternary elevated beach along the Gulf of California, in Sonora, Mexico. *9th Congress INQUA Abstr.* : 306.
- ROOSMA, A., 1958. A climatic record from Searles lake, California. *Science*, 128 : 715.
- RUBIN, M., 1963. Simultaneity of glacial and pluvial episodes from C-14 chronology of the Wisconsin glaciation. in *Changes of Climates. UNESCO*: 223-227.
- RUBIN, M. and ALEXANDER, C., 1958. U. S. Geol. Survey Radiocarbon dates IV. *Science*, 127 : 1476-1487.
- SANCHEZ, W. A., and KUTZBACH, J. E., 1974. Climate of the American tropics and subtropics in the 1960's and possible comparisons with climatic variations of the last millenium. *Quat. Research.* 4 : 128-135.
- SAUCER, C. O., and BRAND, D. B., 1931. Prehistoric settlements in Sonora, with spe-

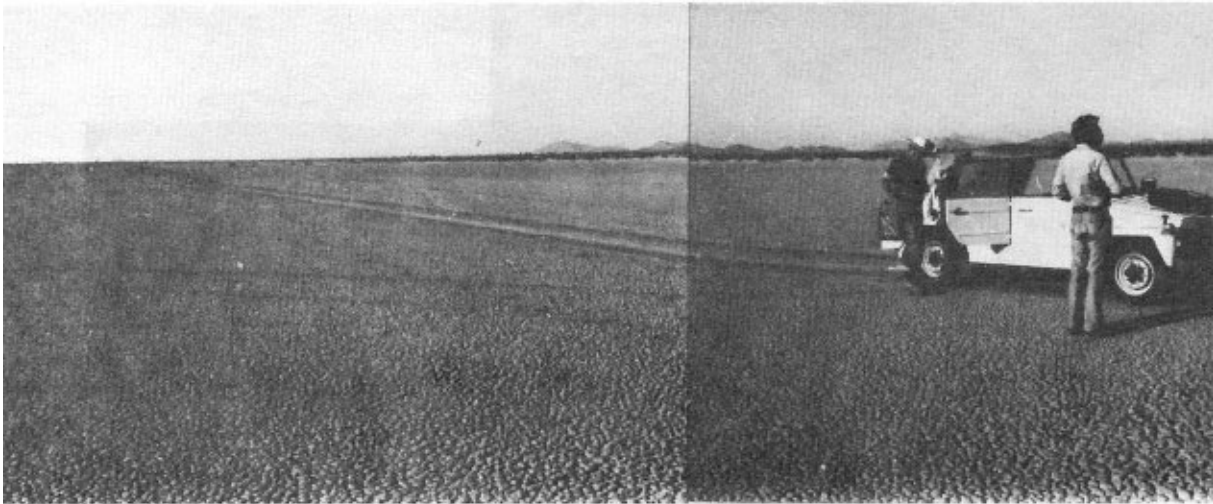
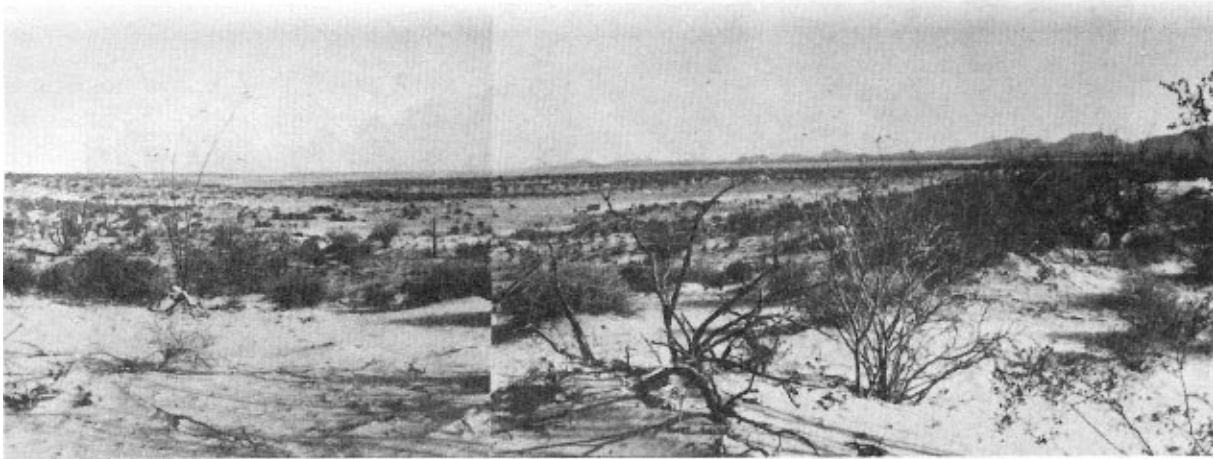
- cial reference to cerros de Trincheras. *Univ. Cal. Publ. Geogr.* 5-3 : 67-148.
- SCHULMAN, E., 1953. Tree-ring evidence for climatic changes. *Harvard Univ. Press*: 209-219.
- SCHULMAN, E., 1956. Dendro climatic changes in semiarid America. *Tucson, Univ. of Ariz. Press.* 142 p.
- SEARS, P. B., 1952. Palynology in Southern North America. I. Archeological horizons in the basins of Mexico. *Bull. Geogr. Soc. Amer.* 63 : 241-254.
- SEARS, P. B., and ROOSMA, A., 1961. A climatic sequence from two Nevada Caves. *Am. J. Sci.* 259 : 699.
- SELLERS, W. D., 1960. Precipitation trends in Arizona and Western New Mexico. *Proc. 28th Annual Western Snow Conf.* Santa Fe. N. M. : 81-94.
- SMILEL, T. L., 1961. Resume of dendrochronology in America. *Proc. 6th Int. Cong. INQUA*, Warsaw.
- SMITH, G. I., and PRATTS, W. P., 1958. Late stratigraphy and Climatic significance of Searles Lake, California. *Geol. Soc. Am. Progr. Mtg.* Eugene, Ore.
- SNYDER, C. T., and LANGREIN, W. B., 1962. The Pleistocene Lake in Spring Valley, Nevada, and its climatic implications. *J. Geophys. Res.* 67 : 2385.
- SNYDER, C. T. *et al.*, 1964. Pleistocene lakes in the Great Basin. *U. S. Geol. Surv. Misc. Geol. Inv. Maps.* I : 416.
- STANLEY, G. P., 1962. Prehistoric lakes in Salton Sea Basin. *Geol. Soc. Am. Spec. Pap.* 73 : 249-250.
- STEARNS, C. E., 1942. A fossil marmot from New Mexico and its climatic significance. *Am. Jour. Sci.* 240 : 867-878.
- STUIVER, M., 1964. Carbon isotopic distribution and correlated chronology of Searles Lake sediments. *Am. J. Sci.* 262 : 377-392.
- THOMAS, R. G., 1963. The late Pleistocene 150 foot freshwater beachline of the Salton sea area. *Bull. South Cal. Ac. Sci.* 62 I : 9-17.
- VAN DE KAMP, P. C., 1973. Holocene Continental sedimentation in the Salton Basin, California: A Reconnaissance. *Geol. Soc. Amer. Bull.* 84 : 827-848.
- VAN DER HAMMEN, T., 1973. The last glacial sequence on both sides of the Atlantic. *in Abstracts CLIMAP meeting*, 1973. Norwich. Univ. of East Anglia. p. 56-57.
- VIVIAN, R. G., 1965. An archeological survey of the lower Gila river. *Kiva*, 30 : 95-145.
- WALLEN, C. C., 1955. Some characteristics of precipitation in Mexico. *Geogr. Ann.* 37 : 51-85.
- WENDORF, F., 1961. Paleoecology of the Llano Estacado. *Taos* : 12-21 y 115-133.
- WOLDSTEDT, P., 1960. Die Letzte Eiszeit in Nordamerika und Europa. *Eiszeitalter und Gegenwart* XI : 148-165.
- WOODCOCK, A. H., 1953. Salt nuclei in marine air as a function of altitude and wind force. *J. Meteorol.* 10 : 362 : 371.



*Fotos 1, 2, 3.
Playa entre Punta Chueca y Punta Onah, con
niveles de conchas marinas en los sedimentos
(± 8 m de espesor) que la bordean.*



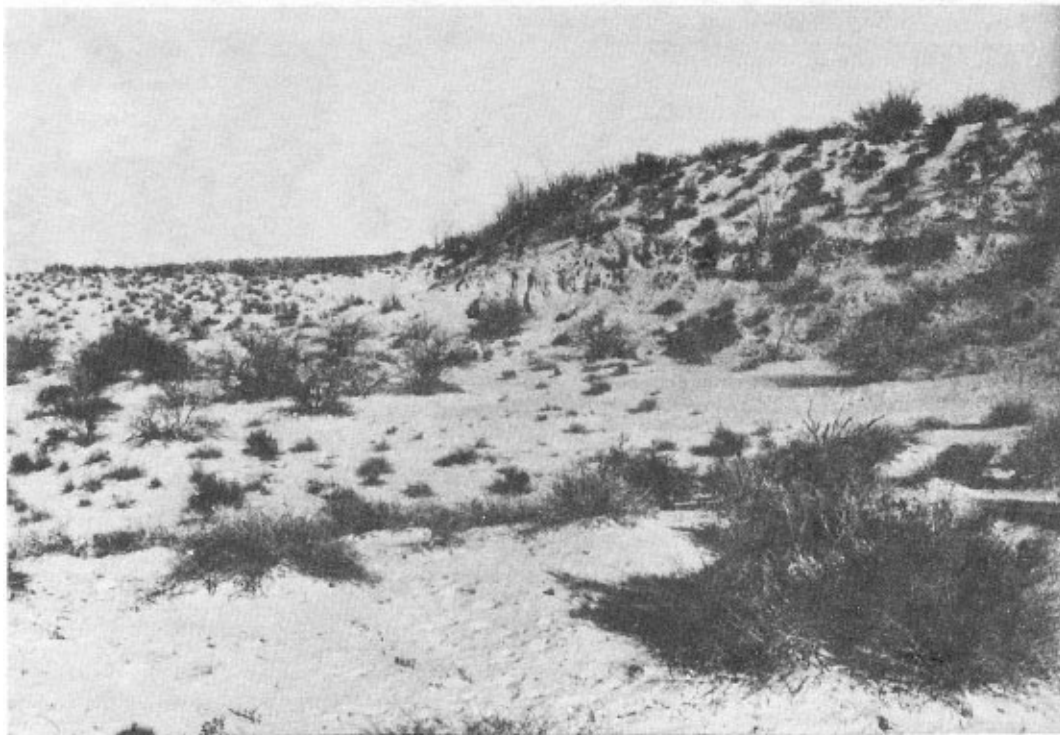
*Foto 4.
Niveles de conchas marinas entre Punta Chue-
ca y Punta Onah.*



*Fotos 5 y 6.
Playa San Bartolo, Sonora.*



7.—Cañón formado en la desembocadura del Río Bacoachi al NNE de la playa San Bartolo.



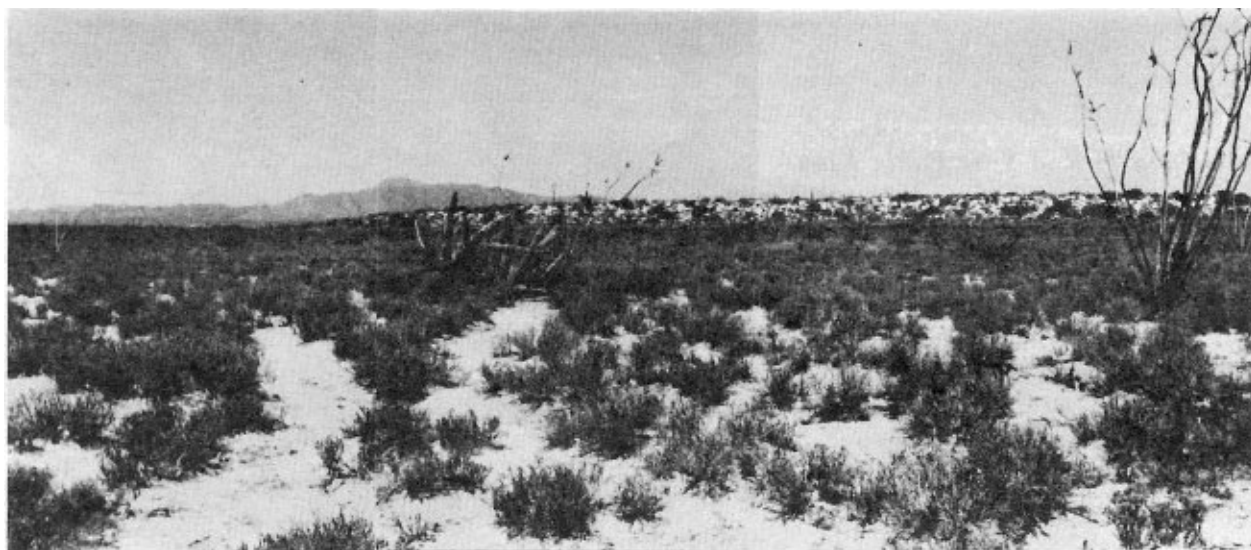
8.—Barra cubierta con arena y huellas de ocupación humana, al N de la misma.

9.—Barra arenosa fósil al S de Punta Kino.



10 y 11.—Huellas de ocupación humana paleo-Seri en esa barra (hogares, artefactos, conchas).





12.—*Barra arenosa fósil entre Punta Arenas y Cabo Tepopa.*



13.—*La superficie de esa barra, cubierta con conchas, hogares y algunos artefactos paleo-Seri.*