



Summer 1976

The Gulf of California: An Ethno-Ecological Perspective

Richard S. Felger

Recommended Citation

Richard S. Felger, *The Gulf of California: An Ethno-Ecological Perspective*, 16 Nat. Resources J. 451 (1976).

Available at: <https://digitalrepository.unm.edu/nrj/vol16/iss3/3>

This Article is brought to you for free and open access by the Law Journals at UNM Digital Repository. It has been accepted for inclusion in Natural Resources Journal by an authorized editor of UNM Digital Repository. For more information, please contact amywinter@unm.edu, lsloane@salud.unm.edu, sarahrk@unm.edu.

THE GULF OF CALIFORNIA: AN ETHNO-ECOLOGICAL PERSPECTIVE*

RICHARD S. FELGER**

It is March—also known by the Seri as *cayaj áaccooj*. To the Seri, or the *Congcáac*, The People, as they are known to themselves, this is the moon or month of the year in which the *cóoyam* arrive. The *cóoyam* is a certain kind of green sea turtle¹ which used to arrive each year at this time, heading north along these dune-fringed desert shores. The People came here, to this high dune, to the place where this hotel now sits, and they looked out to the south, waiting for the fleets of young turtles swimming north.

The Congcáac are the native inhabitants of that portion of the Sonoran Desert designated as the Central Gulf Coast of Sonora.² This is the heartland of the Gulf of California (Figure 1). It is a hot, arid, coastal desert, meteorologically classified as Arid to Extremely Arid,³ with average annual precipitation of 100 to 250 mm.⁴ Rainfall is extremely uneven from year to year, and in the driest portions of the region precipitation is unpredictable. No perennial rivers or streams flow into the sea and non-industrial agriculture in such a region is not possible.⁵

To this day outsiders consider the Central Gulf Coast to be hostile, and unspeakably harsh without importation of food and power and

*For assistance with translation and preparation of the manuscript I thank Karelía Coronado, Carolyn E. Campbell, Hector D'Antoni, Esteban Lameiras Olvera, and Carlos Nagel. I am indebted to my colleagues at the Centro Regional del Noroeste of the Instituto Nacional de Antropología e Historia for assistance in many ways. This paper largely results from ongoing investigations in cooperation with Edward and Mary Beck Moser. I am grateful to the Congcáac who have shared their knowledge with us, and in this regard I specially thank Roberto Herrera T. and his wife Ramona Casanova, María Antonia Colosio and her late husband Jesús Morales, María Luisa Chilión, Rosa Flores, the late Chico Romero, Elvira Valenzuela, and Sara Villalobos. Supported by National Science Foundation grant SOC-75-13-628.

**Research Associate, Arizona-Sonora Desert Museum, Tucson, Ariz.

1. *Chelonia mydas carrinegra*.
2. Shreve, *Vegetation of the Sonoran Desert* in *Vegetation and Flora of the Sonoran Desert* (F. Shreve & I. Wiggins 1951).
3. Meigs, *World Distribution of Arid and Semi-arid Homoclimates* in *Reviews of Research on Arid Zone Hydrology* (UNESCO Arid Zone Programme I 1953).
4. Secretaría de Agricultura y Fomento, *Boletín Anual del Servicio Meteorológico Mexicana, 1921-1942*. Felger, *Investigación ecológica en Sonora y localidades adyacentes en Sinaloa—una perspectiva* in *Sonora: Antropología del Desierto* (B. Braniff C. & R. Felger eds.), *Colección Científica Diversa* 27, Instituto Nacional Antropología e Historia, Centro Regional Noroeste.
5. Felger & Moser, *Seri Indian Food Plants: Desert Subsistence without Agriculture*, 5 *Ecology of Food and Nutrition* 13-27 (1976).

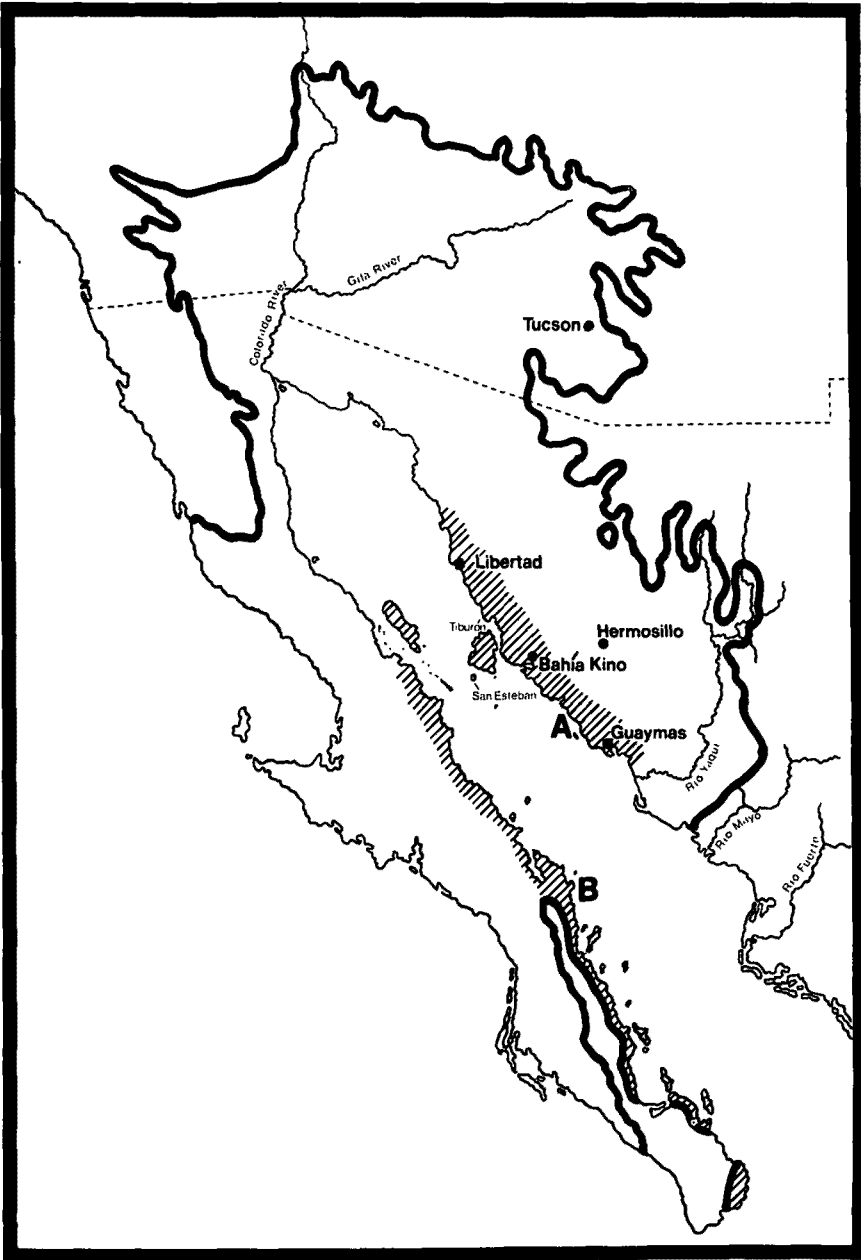


FIGURE 1.

The Sonoran Desert as defined by Forrest Shreve. The Gulf Coast phytogeographic subdivision shown in cross-hatching, with the Gulf Coast of Sonora (A) and the Gulf Coast of Baja California (B).

water from wells sunk deep into the earth bringing forth fossil ground water. Yet before the coming of the Europeans, and the subsequent inter-cultural hostilities and Old World diseases, this so-called harsh coastal desert provided an abundance of resources for those who made it their home and knew the desert and the sea.

Like all of the Gulf of California region, the Central Gulf Coast is not a homogenous region. The topography, both submarine and terrestrial, is complex, as is also the vegetation and fauna. And culturally it is also highly diverse. Six major bands of the Congcáac, or Seri, speaking three different dialects, ranged from the vicinity of Guaymas northward to Puerto Lobos, and they even had occasional camps as far north as the Rio Colorado.⁶

One band lived on San Esteban Island, where average annual rainfall is probably only 100 mm, and some years are nearly rainless. Drinking water was obtained by digging in the gravel at a place near the sea below a great split in a thousand foot high cliff. And when this meager supply of fresh water gave out they were forced to move to the opposite south coast of Tiburon Island, where water the year round could be obtained from such places as the famous reed-filled⁷ waterholes of the Arroyo Sauzal. Because of the vagrancies of the rainfall, as well as the complex topography and complex biotic communities, each season and year in each region yields a different array of kinds and quantities of wild crops.

The six different bands of Congcáac utilized more than 75 species of wild plants for food and nearly 100 species for medical purposes.⁸ Major food plant resources were obtained from a broad spectrum of life-forms, such as columnar cacti,⁹ seagrass,¹⁰ desert trees and shrubs,¹¹ century plants,¹² and various desert ephemerals.¹³ Other important food plants include jumping cholla,¹⁴ desert wolfberry,¹⁵

6. Moser, *Seri Bands*, 28 *The Kiva* 23-37 (1963).

7. *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.

8. Felger & Moser, *Seri Indian Pharmacopeia*, 28 *Economic Botany* 414-436 (1974). See also note 5 *supra*.

9. *Carnegiea gigantea* (Engelm.) Britt. & Rose, sahuaro; *Lemaireocereus thurberi* (Engelm.) Britt. & Rose, pitahaya dulce or organ-pipe cactus; *Machaerocereus gummosus* (Engelm.) Britt. & Rose, pitahaya agria; *Pachycereus pringlei* (S. Wats.) Britt. & Rose, cardón or saguero.

10. *Zostera marina* L., eelgrass or trigo del mar.

11. *Prosopis glandulosa* Torr. var. *torreyana* (Benson) M. C. Johnston, mesquite; *Cercidium microphyllum* (Torr.) Rose & Johnston, palo verde; etc.

12. *Agave* spp., century plant or maguey, e.g., *A. dentiens* Trel. and *A. subsimplex* Trel.

13. *Amaranthus watsonii* Standl., blede or quelite; *Chenopodium murale* L.; *Oligomeris linifolia* (Vahl) Macbr.; etc.

14. *Opuntia fulgida* Engelm.

15. *Lycium fremontii* Gray, *L. andersonii* Gray, and *L. brevipes* Benth.

mala mujer,¹⁶ and saiya.¹⁷ In addition, many animals, both marine and terrestrial, provided an ample supply of food, with the protein intake undoubtedly extremely high. Of all the varied food resources utilized by the Congcáac, the green turtle or *caguama*¹⁸ was the most important.¹⁹

Plant-derived foods were often parched or toasted, then ground on a grinding stone (metate) or in a mortar, cooked in water, and consumed as a soup or gruel. By increasing the surface area of food particles, this method of preparation, common throughout the Sonoran Desert, effectively conserves water, fuel, and time required for cooking.²⁰ The majority of traditional native medicines were also prepared with water, generally as teas.²¹ It seems that the predilection for watery foods and medical preparations reflects considerable adaptive wisdom in this very arid environment. Furthermore, adaptive wisdom is shown in the way foods were combined in nutritionally significant manners. For example, flour made from seeds of eelgrass (*Zostera marina*) was commonly mixed with ground seeds of *cardón* (*Pachycereus pringlei*), or sea turtle oil. The *Zostera* seeds are low in oil but rich in carbohydrate (starch) and protein, while the *cardón* seeds are low in carbohydrate, and sea turtle oil is low in carbohydrate and protein.²² Thus, the traditional diets of the peoples of the region were highly varied.

Ten to fifteen percent of the 75 species of wild plants the Congcáac used for food purposes served as *major* food resources, and a similar relationship exists for the entire Sonoran Desert.²³ In sharp contrast, today only 7 species of plants stand between the majority of all humanity and starvation. These plants—wheat, maize, rice, barley, dry bean, soy bean, and the common potato—are all temperate or tropical plants.

To the south of the Central Gulf Coast of Sonora, the summer monsoon rainfall increases sharply. In the higher elevations of Sierra Konkaak on Tiburon Island and the coastal mountains north of

16. *Cnidoscolus palmeri* (S. Wats.) Rose.

17. *Amoreuxia palmatifida* Sesse & Moc.

18. *Chelonia mydas*. See Felger, Clifton & Regal, *Winter Dormancy in Sea Turtles: Independent Discovery and Exploitation in the Gulf of California by Two Local Cultures*, 191 Science 283-85 (1976).

19. McGee, *The Seri Indians*, 17 Bureau of American Ethnology Annual Report 1-344 (1898). See also note 5 *supra*.

20. See note 5 *supra*.

21. See note 8 *supra*.

22. Felger & Moser, *Eelgrass (Zostera marina L.) in the Gulf of California: Discovery of its Nutritional Value by the Seri Indians*, 181 Science 355-358 (1973). Felger & Moser, *Columnar Cacti in Seri Indian Culture*, 39 The Kiva 257-275 (1974).

23. Felger & Nabhan, *Deceptive Barrenness*, 9 Ceres 34-39 (1976).

Guaymas, and south of the traditional area of Seri occupation, the Sonoran Desert quickly gives way to subtropical thorn scrub: lush and green with the hot summer rains and dry and dusty during the long dry season.²⁴ The Rio Yaqui, Rio Mayo and Rio Fuerte flowed full into the Gulf of California, creating great *esteros* (tidal lagoons) of mangroves. From the delta of the Rio Fuerte (and perhaps the Rio Yaqui) southward, caimans²⁵ could be seen basking in the warm winter sun along the banks of the mangrove thickets. Settled agriculturalists lived along these great rivers above the tidal zone. They grew the traditional crops of Mesoamerica—such as maize, beans, and squash. These are all summer crops, attuned to the monsoon of Mexico.

The desert people of Baja California, the Sand Papago of the Gran Desierto of extreme northwestern Sonora, and the Congcáac of the Central Gulf Coast of Sonora, as well as the settled agriculturalists, sustained themselves through the annual pre-monsoon dry season by gathering the fruits of unfailing wild crops. An abundance of nutritionally significant harvests could reliably be gathered each year at the height of the dry season from mesquite, palo verde, giant cacti, and a variety of other perennial species. These wild crops ripen at this time of year so that the seeds fall to the ground just before or at the onset of the summer monsoon.

When the Spaniards brought their Old World crops, the repertoire of cultivated crops increased. The cultivation of wheat, in this part of the world a winter crop, allowed a replacement for the harvesting of dry-season wild crops. But unlike the native mesquite, columnar cacti, eelgrass, and saltgrass, winter wheat in the desert requires a great deal of irrigation water. This was well known to the early Jesuits who made no attempt to establish their irrigation-dependent agriculture-based missions along the arid Central Gulf Coast of Sonora. Rather, they established their missions inland along the riparian valleys such as those of the Rio de la Concepción, Rio San Miguel and Rio Sonora.²⁶

As the annual dry season wears on, the ground and the air steadily dessicate until even the snakes and lizards have retreated into their burrows and hiding places waiting for the clouds to build into life-giving thunderstorms. Suddenly, as if by miracle, the rains finally come about one month after summer solstice. The land turns green, and the spadefoot toads emerge from their subterranean burrows to

24. Gentry, *Rio Mayo Plants*, 527 Carnegie Institution of Washington Publication 1-328 (1942).

25. *Crocodylus acutus*.

26. E. H. Spicer, *Cycles of Conquest* (1962).

feed and breed in ephemeral desert pools.²⁷ The mesquite harvest is completed, and with the greening of the land the Sonoran Desert New Year begins. It is the time of greatest renewal of life in this region, and for the Seri, the Papago, and other desert peoples it is the beginning of the New Year.²⁸

North and inland from the lands occupied by the Seri, the different groups of Pimans, such as the Papago, lived a hunting and gathering and, where possible, a partially agricultural life. To the west, in the extreme desert of the Pinacate lava fields and great dunes of the Gran Desierto, lived the Arenero Bands of Papago.²⁹ A dozen or so major bedrock waterholes (*tinajas*), and a number of lesser ephemeral watering places sustained their culture. So arid is the region that there are no clay deposits, so they traded with the Yumans and others for their pottery.

Along the coast of the Gulf of California the climate becomes ever more arid to the north, until finally at the head of the Gulf one comes to the Rio Colorado. This was the life-center of the Gulf, and probably the delta was biotically the richest place in the southwestern part of the North American continent.³⁰

The Spaniards found a multitude of farming peoples, the various Yuman tribes, settled all along the lower Rio Colorado. The river was navigable even beyond the confluence of the Gila River. At the delta, where fresh and sea waters tidally mixed, farming was not possible. Here a unique grain flourished. In the 1880's Edward Palmer found the Cocopa harvesting grain from a saltgrass, *Distichlis palmeri*. The grain is as large as wheat grain. This drought-resistant grass grows in tidally inundated sea water, as well as in fresh and brackish water. Palmer tells of seeing tens of thousands of acres of this saltwater grain. The Cocopa gathered it in quantity from windrows left on the beaches at high tide.³¹

At the Colorado delta the river waters meandered and joined into

27. There are several species of spadefoot toad, *Scaphiopus*, in Sonora. These toads rely solely on the sound of summer rain as their cue for emergence, and their most important food, a species of termite, is available to toads for only a few minutes following summer rains. M. A. Dimmitt, Terrestrial Ecology of Spadefoot Toads (*Scaphiopus*): Emergence Cues, Nutrition, and Burrowing Habits, 1975 (unpublished Ph.D. dissertation, University of California, Riverside). A. N. Bragg, *Gnomes of the Night: The Spadefoot Toads* (1965).

28. Felger & Moser, *Seri Use of Mesquite* (*Prosopis glandulosa* var *torreyana*), 37 *The Kiva* 53-60 (1971). Felger, *Mesquite in Southwestern Indian Cultures in A Tree in Perspective: Prosopis in Desert Shrub Ecosystems* (B. Simpson ed. in press).

29. Fontana, *Man in Arid Lands: The Piman Indians of the Sonoran Desert* in 2 *Desert Biology* (G. Brown, Jr. ed 1974).

30. G. Sykes, *The Colorado Delta* (Carnegie Institution of Washington and American Geographical Society of New York special publication No. 19, 1937).

31. E. F. Castetter & W. H. Bell, *Yuman Indian Agriculture* (1951).

myriads of sluggish channels and green lagoons.³² The annual Nile-like floods carried nutrient-rich muddy waters far into the Gulf, providing organic nutrients for an abundance of fisheries. There was a vast rich and diverse flora and fauna scarcely known to science: great forests of cottonwood, willow, and mesquite; fleets of cormorants, avocets, willets, mallards, widgeons, and teal, snowgeese, sandhill cranes, herons, hawks, owls, and probably the great California condor until a hundred or so years ago; fat mule deer, bobcats and even the jaguar. Aldo Leopold tells of ". . . troops of egrets settled on a . . . willow . . . like a premature snowstorm." . . . and that "To return . . . tarnishes a memory."³³

The whales and porpoises still turn and sound, and glisten in the hot sun. Every day at dawn long lines of pelicans and other sea birds string out across the sky, flying from predator-free islands to head for their daily fishing places. And every evening they change places with the fish-eating bats.³⁴ They need their islands and cliffs, free from domestic cats and rats (*Rattus spp.*). These areas include the islands of Alcatraz in Kino Bay, San Pedro Martir, Raza, San Esteban, the tiny Cholludo and Datil (= Turners) to the south of Tiburon, and the sea cliffs of Tiburon and the isolated sea cliffs north of San Carlos Bay.

In the warm waters of the Gulf the mangroves³⁵ and the seagrasses,³⁶ free from the need for fresh water, grow about as fast as any vegetation anywhere. Their rotting, biodegrading leaves charge shallow *estero* and coastal waters with life-giving nutrients which support the basic trophic levels for the fisheries of the Gulf of California.

The uninhabited islands of the Gulf of California are an irreplaceable natural resource. The highest ecological and economic use of these highly diverse uninhabited desert islands would probably be to sustain them intact for the future. As scientific preserves these islands would serve the future as controls for monitoring the environment, both local and global; and as realistically-sized, significant biological preserves, so that a fair sample of the native biota could be protected. Such a system of ecological island preserves will of course attract researchers and students from diverse parts of the world. Research

32. A. Leopold, *A Sand County Almanac* (1970).

33. See *supra* note 32, at 150-151.

34. *Pizonyx viveti*.

35. There are three species of mangroves in the Gulf of California: *Avicennia germinans* (L.) Stearn (black mangrove), *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn.f. (white mangrove), and *Rhizophora mangle* L. (red mangrove).

36. There are two seagrasses in the Gulf of California: *Zostera marina* L. (eelgrass) and *Ruppia maritima* L. (ditch-grass). Felger, *Seagrasses* (Zosteraceae and Ruppiaceae) in the Gulf of California in *Marine Algae of the Northern Gulf of California* (J. Norris ed. in prep.).

stations could be established on each side of the Gulf, and these might also provide public education for local residents and tourists. Significantly, from a legal point of view, the natural areas of maximum ecological value are those which are least populated. Other areas which warrant protection include the great dunes of the Gran Desierto, the Pinacate lava fields, and the uninhabited rugged coastal mountains in the vicinity of San Pedro Bay north of San Carlos, and a number of sites in Baja California.³⁷

The problem of over-harvest of marine resources for short-term profit instead of sustained-yield harvest for the future is one with which the legal profession needs to deal. When fossil ground water is exhausted (probably before the turn of the century) it will be necessary to develop crops specifically adapted to arid lands.³⁸ Grains which might be grown in sea water become ever more attractive. For these and other economic as well as moral reasons, it becomes increasingly important to protect the native vegetation and fauna against premature extinction. The sea turtle populations in the Gulf of California are in serious peril. A five-year moratorium on commercial sale of sea turtle meat in Sonora and Baja California is urgently needed, along with vigorous protection of the nesting beaches to the south. Ultimately, conservation measures are probably not realistic until there is local and global zero human population growth and zero growth of power and resource utilization.³⁹

Earlier peoples had a name for and a knowledge of virtually every plant and animal, but today's people know very little of the native animals and plants. Magnificent blue-flowered *guayacan*⁴⁰ and yellow-flowered palo verde⁴¹ are cut down to be replaced with oleander.⁴² The marine resources of the Gulf are seriously imperiled. However, the Gulf of California is still biologically far richer than most coastal desert regions of the world. The Gulf of California is worth saving.

37. Lindsay et al., *El Golfo de California, un Recurso Mexicano de Importancia Internacional*, 1 Supervivencia 13-22 (1975).

38. Felger, *Nutritionally Significant New Crops for Arid Lands: A Model from the Sonoran Desert in Priorities in Child Nutrition in Developing Countries*, UNICEF (J. Mayer & J. W. Dwyer eds. 1975).

39. Chancellor & Goss, *Balancing Energy and Food Production, 1975-2000*, 192 Science 213-18 (1976).

40. *Guaiacum coulteri* Gray.

41. *Cercidium floridum* Benth., *C. praecox* (Ruiz & Pav.) Harms, and/or *C. sonorae* Rose & Jtn.

42. *Nerium oleander* L.

TRADUCCIÓN

Estamos en marzo—también conocido por los Indios Seri como *cayaj áaccooj*. Para los Seri, o los *Congcáac* El Pueblo como ellos mismos se nombran, ésta es la luna o el mes del año en que llega el *cóoyam*. El *cóoyam* es una cierta clase de tortuga marina o caguama¹ que solía llegar cada año en esta época dirigiéndose hacia el Norte a lo largo de estas costas ribeteadas por las dunas del desierto. “El Pueblo” venía aquí, a esta alta duna, al lugar donde ahora se encuentra este hotel y miraban hacia el Sur, esperando las flotas de tortugas jóvenes que nadaban hacia el Norte.

Los *Congcáac* son los habitantes de esa porción del desierto designada como Costa Central Sonorense del Golfo.² Esta es la tierra central del Golfo de California (Figura 1). Es un desierto costero, cálido y árido, meteorológicamente clasificado como Arido a Arido Extremo,³ con un promedio anual de precipitación pluvial de 100 a 250 mm.⁴ Las lluvias son extremadamente desiguales de año en año, y en las porciones más secas de la región, las precipitaciones son impredecibles. En esta región ningún río o corriente permanente desemboca al mar y la agricultura no industrial es imposible.⁵

Hoy en día, los forasteros consideran la Costa Central del Golfo como hostil y severa sin importación de alimentos, energía y agua freática fósil extraída de pozos profundos. Sin embargo, antes de la llegada de los europeos, con las subsecuentes hostilidades interculturales y las enfermedades del Viejo Mundo, este desierto costero, considerado tan inhóspito, proveía abundantes recursos para quienes vivían en él y conocían tan bien el desierto como el mar.

Como toda la región del Golfo de California, la costa central no es un región homogénea. Tanto la topografía submarina como la terrestre son complejas, lo mismo que la vegetación y la fauna, así como la cultura. Seis bandas mayores de los *Congcáac*, o Seri, que hablaban tres dialectos diferentes, se distribuían desde las cercanías de Guaymas hacia el Norte hasta Puerto Lobos, llegando a tener ocasionalmente sus campos septentrionales hasta el Río Colorado.⁶

Se sabe de una banda que vivía en la Isla San Esteban, donde el promedio anual de lluvia alcanza quizás 100 mm y en algunos años casi no llueve. Para beber obtenían agua excavando en la grava de un lugar cercano al mar, bajo la fractura de un farallón de 300 m de altura. Cuando esta fuente de agua fresca se agotaba, se veían obligados a trasladarse a la costa Sur de la Isla Tiburón, donde podían obtener agua potable durante todo el año, en sitios tales como los famosos aguajes de carrizo⁷ del Arroyo Sauzal. Debido a las variaciones de la precipitación pluvial, así como por lo complejo de

(See the preceding article for the footnotes to this translation.)

su topografía y de las comunidades bióticas, cada estación y año, en cada región, daban un rendimiento diferente en la variedad y cantidad de cosechas temporales.

Los seis bandas diferentes de Congcáac utilizaron más de 75 especies de plantas silvestres en su dieta y casi 100 especies para propósitos medicinales.⁸ Un amplio espectro de formas de vida proporcionaba los mayores recursos como las cactáceas columnares,⁹ el zacate marino,¹⁰ los árboles y arbustos desérticos,¹¹ el magüey¹² y varias efímeras desérticas.¹³ Entre otras plantas comestibles de importancia se incluyen una cholla,¹⁴ ciertos saliciesos frutillas,¹⁵ la mala mujer¹⁶ y la saiya.¹⁷ Además, muchos animales marinos y terrestres proveyeron abundantes alimentos con alto contenido en proteínas. Entre los variados recursos alimenticios utilizados por los Congcáac, la caguama¹⁸ era la más importante.¹⁹

Con frecuencia, los alimentos derivados de las plantas eran agostados o tostados, luego molidos en metate, cocidos en agua y consumidos en forma de sopa o atole. Este método de preparación, común en todo el Desierto Sonorense, al aumentar el área de la superficie de las partículas de los alimentos, conserva eficazmente el agua, los combustibles y el tiempo necesario para cocinarlos.²⁰ Asimismo, la mayoría de las medicinas tradicionales propias de esta zona, eran preparadas con agua, por lo general en forma de té.²¹ Parece que la predilección por los alimentos y las preparaciones médicas acuosas refleja una sabiduría para la adaptación a este ambiente sumamente árido. Además, la sabiduría adaptiva se muestra en las formas de combinar los alimentos para un mayor aprovechamiento nutritivo. Por ejemplo, la harina de trigo de mar (*Zostera marina*) era comúnmente mezclada con semillas molidas del cardón (*Pachycereus pringlei*), o aceite de caguama. Las semillas de la *Zostera* contienen poco aceite, pero son abundantes en carbohidratos y proteínas, mientras que las semillas del cardón tienen pocos carbohidratos y el aceite de caguama tiene un bajo contenido de carbohidratos y proteínas.²² De esta forma, las dietas tradicionales de la región eran muy variadas.

Entre 10 y 15 por ciento de las 75 especies de plantas silvestres comestibles que usaron los Congcáac fueron recursos principales. En todo el Desierto Sonorense existen relaciones semejantes.²³ En agudo contraste, actualmente existen sólo siete especies de plantas que separan del hambre a la humanidad. Estas especies son: el trigo, el maíz, el arroz, la cebada, el frijol, la soya y la papa común; todas son plantas tropicales o templadas.

Al sur de la costa central del Golfo de California, las lluvias monsonicas aumentan drásticamente. En las elevaciones mayores de

la Sierra Konkaak de la Isla Tiburón y en las montañas costeras al Norte de Guaymas y al Sur del área tradicionalmente ocupada por los Seri, el Desierto Sonorense pasa rápidamente a matorral espinoso subtropical: exhuberante y verde con las lluvias cálidas del verano y seco y polvoriento durante la larga temporada de sequía.²⁴ Anteriormente, los ríos Yaqui, Mayo y Fuerte desembocaban de lleno en el Golfo de California creando así grandes esteros de mangles. Desde el delta del Río Fuerte (y tal vez del Río Yaqui) hacia el Sur se podían ver los caimanes²⁵ soleándose a lo largo de las costas de los manglares. Los agricultores sedentarios vivían más allá de la zona afectada por la marea a lo largo de estos grandes ríos; sembraban los cultivos tradicionales de Mesoamérica, tales como maíz, frijol y calabaza. Todos estos son cultivos de verano adaptados al monzón mexicano.

Al igual que los habitantes del desierto de la Baja California, los Pápagos Areneros del Gran Desierto en el extremo Noroeste de Sonora y los Congcáac de la costa central del Golfo, estos agricultores sedentarios se mantuvieron durante la temporada seca premonzónica por medio de la recolección de frutas de plantas silvestres. Con plena seguridad cada año se podían recoger abundantes cosechas de gran valor nutritivo en el apogeo de las sequías tales como las del mezquite, de los cactus gigantes y de una variedad de otras especies perennes. Estas cosechas silvestres maduran durante esta temporada del año, de modo que las semillas caen al suelo a principios o poco antes del monzón veraniego.

Cuando los Españoles introdujeron sus cultivos del Viejo Mundo, aumentó el número de cosechas cultivadas. El cultivo del trigo en esta parte del mundo es invernal, que substituyó gradualmente las cosechas silvestres del período de sequía. Pero a diferencia de las especies nativas como el mezquite, las cactáceas columnares, el trigo del mar y el pasto salado "Palmer," el trigo de invierno en el desierto requiere abundante riego. Esto era bien conocido por los primeros Jesuitas aquí llegados, quienes no intentaron establecer sus misiones, basadas en la agricultura de riego, a lo largo de la árida costa central del Golfo, sino tierra adentro, a lo largo de los valles como el del Río de la Concepción, Río San Miguel y Río Sonora.²⁶

Al progresar la temporada de aridez, el suelo y el aire se secan y hasta las víboras y las lagartijas se retiran a sus madrigueras esperando que aumenten las nubes de tormenta que traen nueva vida. Repentinamente, como por milagro, llegan las lluvias alrededor de un mes después del solsticio de verano. La tierra se torna verde, y los sapos "spadefoot" emergen de sus madrigueras subterráneas para alimentarse y reproducirse en los estanques efímeros del desierto.²⁷ La cosecha del mezquite termina y con el reverdecer del suelo comienza

el "Año Nuevo" del Desierto de Sonora. Es el tiempo de la más grande renovación de la vida en esta región y para los Seri, los Pápago y otros pueblos del desierto, es el comienzo de un nuevo año.²⁸

Hacia el Norte y tierra adentro de los territorios ocupados por los Seri, los diferentes grupos de Pima, tales como los Pápago, vivieron de la caza y la recolección, y de la agricultura, donde les era posible. Hacia el Oeste, en el desierto extremo de los campos de lava de la Sierra de Pinacate y las dunas del Gran Desierto, vivieron las bandas de Pápagos Areneros.²⁹ Una docena de tinajas, o charcos, y varios depósitos menos efímeros sostuvieron a la cultura. Tan árida es la región que no hay depósitos de arcilla, por lo que comerciaban con los Yumas y otros grupos para obtener alfarería.

A lo largo de la costa del Golfo de California el clima se torna aún más árido hacia el Norte, hasta que finalmente, en el extremo Norte del Golfo, se llega al Río Colorado. Este fué el centro de la vida del Golfo y probablemente el delta era bióticamente el más abundante del Suroeste del Continente Noreteamericano.³⁰

Los Españoles encontraron una multitud de agricultores tales como varios pueblos Yumas, establecidos a lo largo del bajo Río Colorado. El Río era navegable aún más allá de la confluencia con el Río Gila. En el delta, donde se mezclaban agua dulce con agua del mar por acción de la marea, la agricultura no era posible. Aquí floreció un grano singular; en los años 80 del siglo XIX, Edward Palmer encontró a los Indios Cocopa recolectando el grano de un pasto salado (*Distichlis palmeri*). El grano de este pasto es del tamaño de un grano de trigo, resiste las sequías y crece en zonas de marea, tanto de agua dulce, como semisalada. Palmer dice haber visto decenas de miles de acres de este grano de agua salada. Los Cocopa lo recogían en grandes cantidades de los camellones que formaba la marea alta.³¹

En el delta, las aguas del río serpenteaban y se reunían en múltiples canales y lagunas verduzcas.³² Las inundaciones anuales—semejantes a las del Río Nilo—llevaban hacia el Golfo aguas lodosas que transportaban nutrientes orgánicos y proveían alimentación a las abundantes especies marinas. Había una amplia, abundante y diversa flora y fauna apenas conocida por la ciencia: grandes bosques de álamos, sauces y mezquites; igualmente se veían múltiples parvadas de cormoranes, piquicurvo, zarapitos, patos silvestres, ánade silvador, cercetas, ganzos, garzones, aguilillas, tecolotes y probablemente, hasta hace cien años, el gran cóndor de California; gordos venados, gatos monteses y aún el tigre. Aldo Leopold habla de "Tropas de garzas que posan en un sauce . . . como una prematura tormenta de nieve" . . . y que . . . "Regresar enturbia el recuerdo. . . ." ³³

Las ballenas y toninas todavía juegan y relucen en el ardiente sol

del mar. Todos los días, al amanecer, largas filas de pelícanos y otras aves marinas curzan los cielos desde las islas sin depredadores, hacia sus habituales sitios de pesca. Y cada atardecer ceden su puesto a los murciélagos pescadores.³⁴ Necesitan sus islas y farallones, libres de gatos domésticos y ratas (*Rattus* spp.). Estas áreas incluyen las islas de Alcatraz en Bahía Kino, San Pedro Mártir, Raza, San Esteban, la pequeña Isla Cholludo y Dátil (= Turners) al sur de Tiburón, los farallones marinos de Isla Tiburón y los farallones costeros al Norte de la Bahía de San Carlos.

En las aguas tibias del Golfo, los mangles³⁵ y los zacates marinos,³⁶ que no necesitan agua dulce, crecen tan rápidamente como cualquier otra vegetación. La descomposición de sus hojas restituye los nutrientes vitales a las aguas de los esteros de la costa. Esos nutrientes forman los niveles tróficos básicos para la pesquerías del Golfo de California.

Las islas deshabitadas del Golfo de California son un recurso natural no renovable. Probablemente el mejor uso económico-ecológico de estas islas desérticas no habitadas y altamente diversas, sería conservarlas intactas para el futuro. Como reservas científicas, estas islas servirían como verificadores del ambiente local y mundial; y también como reservas biológicas de un tamaño adecuado para que se pudiera proteger una muestra auténtica de la biota natural. Tal sistema de reservas ecológicas insulares atraería a los investigadores y estudiantes de diversas partes del mundo. Las estaciones de investigación podrían servir a la educación pública de las poblaciones locales, lo mismo que para los turistas. Es significativo, desde un punto de vista jurídico, que las áreas de máximo valor ecológico sean aquellas de poca población. Otras áreas merecedoras de protección son las dunas del Gran Desierto, los campos de lava del Pinacate, las montañas escabrosas deshabitadas cerca de la Bahía San Pedro al Norte de San Carlos y varios sitios en la península de Baja California.³⁷

El problema de explotación irracional de los recursos marinos para obtener ganancias a corto plazo, en lugar de constantes y productivas cosechas para el futuro, es uno de los que necesitan enfrentar los profesionistas del Derecho. Cuando el agua freática fósil se agote (probablemente antes de finalizar el siglo), será necesario desarrollar cultivos que sean específicamente adaptables a las zonas áridas.³⁸ Los granos que pudieran cultivarse en agua de mar serían aún más atractivos. Por estas y otras razones económicas y morales es importante proteger la vegetación y la fauna contra su extinción prematura. Las poblaciones de caguamas en el Golfo de California están en grave peligro. Se necesita urgentemente una veda de la venta

comercial de la caguama por cinco años en Sonora y Baja California, conjuntamente con una protección celosa de las playas del Sur en donde anidan.³⁹

Los habitantes indígenas de esta región nombraban y conocían casi cada especie de planta y animal; los pueblos modernos saben muy poco acerca de los plantas y animales oriundos de esta región. Se talan el magnífico guayacán⁴⁰ de flor azul y el palo verde⁴¹ de flor amarilla para sustituirlos por el laurel.⁴²

Los recursos marinos del Golfo están en grave peligro; sin embargo, el Golfo de California tiene más riqueza biológica que la mayoría de las regiones costeras desérticas del mundo. ¡Vale la pena rescatar el Golfo de California!